

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ
Д. СЕРІКБАЕВ АТЫНДАҒЫ ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АКИМАТ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА



**«ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖЕР ҚОЙНАУЫ – ЕЛДІҢ
ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН ӨРКЕНДЕУІНІҢ НЕГІЗІ»**

**«НЕДРА КАЗАХСТАНА – ОСНОВА СТАБИЛЬНОСТИ И
ПРОЦВЕТАНИЯ СТРАНЫ»**

**Қ.И. Сәтбаевтың 120 жылдығына арналған
Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
МАТЕРИАЛДАРЫ
12 сәуір 2019 жыл**

**МАТЕРИАЛЫ
Международной научно-практической конференции,
посвященной 120-летию К.И. Сатпаева
12 апреля 2019 года**

Өскемен
Усть-Каменогорск
2019 г.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ
Д. СЕРІКБАЕВ АТЫНДАҒЫ ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АКИМАТ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА

**«ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖЕР ҚОЙНАУЫ – ЕЛДІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН
ӨРКЕНДЕУІНІҢ НЕГІЗІ»**

Қ.И. Сәтбаевтың 120 жылдығына арналған
Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
МАТЕРИАЛДАРЫ

12 сәуір 2019 жыл

**«НЕДРА КАЗАХСТАНА – ОСНОВА СТАБИЛЬНОСТИ И
ПРОЦВЕТАНИЯ СТРАНЫ»**

МАТЕРИАЛЫ
Международной научно-практической конференции,
посвященной 120-летию К.И. Сатпаева

12 апреля 2019 года

Өскемен
Усть-Каменогорск
2019

УДК 553
ББК 26.3
Қ 18

Главный редактор: д.б.н., проф. Ж.К. Шаймарданов
Зам. главного редактора: д.г.-м.н. Б.А. Дьячков

Редакционная коллегия: д.т.н. Г.Ю. Абдугалиева, к.т.н. Г.А. Реутова, к.т.н. О.А. Петрова, д.т.н. Т.Т. Ипалаков, к.ф.н. Е.Е. Горбань

Қ 18 Қазақстанның жер қойнауы - елдің тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі: Қ.И. Сәтбаевтің 120 жылдығына арналған Халықаралық ғыл.-тәжірибелік конф. материалдары, 12 сәуір 2019 ж. = **Недра Казахстана - основа стабильности и процветания страны:** Материалы Междунар. науч.-прак. конф., посвященной 120-летию К.И. Сатпаева, 12 апреля 2019 г. – Өскемен: ШҚМТУ, 2019. – 502 б. – қазақша, орысша.

ISBN 978-601-208-552-5

В сборник вошли материалы международной научно-практической конференции, в которых представлены результаты новых разработок в области геологии, технологии и переработки минерального сырья, охраны окружающей среды и безопасности населения, рационального использования недр Казахстана.

Подчеркивается ведущую роль академика К.И. Сатпаева в создании казахстанской школы геологов и организации научных исследований на территории Восточного Казахстана.

УДК 553
ББК 26.3

Печатается по разрешению редакционно-издательского совета университета.

Научное издание

НЕДРА КАЗАХСТАНА – ОСНОВА СТАБИЛЬНОСТИ И ПРОЦВЕТАНИЯ СТРАНЫ

*Материалы Международной научно-технической конференции,
посвященной 120-летию К.И. Сатпаева
(ВКГТУ, 12 апреля 2019 г.)*

Сборник издан методом прямого копирования авторских статей
Ответственный за выпуск О.Н. Николаенко
Технический редактор С.Е. Волкова

Подписано в печать 12.04.2019.	Формат 60х84/16. Печать ризографическая.	Бумага офсетная.
Усл.печ.л. 29,87. Уч.-изд.л. 37,90.	Тираж 300.	Заказ № 550-2019.
		Цена договорная.

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева
070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Протозанова, 69.

ISBN 978-601-208-552-5

© ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 2019

УДК 622.273

Абитова З.А. (17-МГД-2), Абдугалиева Г.Ю. (ВКГТУ)

ПРОБЛЕМА ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМЕРНО-СТОЛБОВОЙ СИСТЕМОЙ

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых традиционными методами сопровождается оставлением в недрах части рудного тела. По данным исследований за последние годы потери полезных ископаемых при их добыче не только не снижаются, но по некоторым видам минерального сырья даже возрастают. При подземной разработке остается в недрах до 25 % балансовых запасов руд черных, цветных и редких металлов, до 60 % калийных солей.

Дело в том, что при разработке сплошных залежей полезных ископаемых, мощностью до сотен метров, широко применяется камерно-столбовая система разработки, предусматривающая для поддержания выработанного пространства оставление межкамерных, барьерных, транспортных целиков из рудных тел, образующих неактивные и временно неактивные запасы руд.

В случаях, если оставляют целики излишне больших размеров, это приводит к неоправданным потерям, вплоть до 30-40%, если же размеры целиков недостаточны, то происходит их разрушение, которое влечет за собой перераспределение напряжений в окружающем массиве пород, часто в обширных областях. При этом разрушение целиков на одном участке может вызвать лавинообразное разрушение целиков на соседних участках.

Следовательно, всегда остро стоит вопрос определения таких размеров целиков, чтобы потери руды в целиках были минимальными при обеспечении допустимых пролетов обнажения кровли очистного пространства.

Как известно, все параметры элементов любой системы разработки взаимосвязаны и взаимообусловлены, они образуют единую «связку» в массиве горных пород. Поэтому для обоснованного определения их оптимальных параметров в общем случае необходимо рассматривать напряженно-деформированное состояние всей «связки» элементов. При камерно-столбовой системе эта «связка» состоит из почвы очистной выработки – целика – кровли очистной выработки – толщи вышележащих пород – дневной поверхности [1].

В практике горных работ весьма часто возникают потребности оценить состояние и выбрать оптимальные параметры каких-либо локальных элементов, не прибегая к исследованию всей указанной цепочки. Для подобных случаев применяется подход, когда в каждом конкретном случае стремятся выявить наиболее слабое звено – лимитирующий элемент, устойчивое состояние которого предопределяет состояние всех остальных звеньев, и, исходя из параметров этого элемента, устанавливают остальные параметры элементов всей системы разработки.

Часто подобными лимитирующими элементами являются целики, кровля камер, реже — почва выработок. Лимитирующим элементом может быть и

вышележащая толща пород. Это характерно для условий применения комбинированных систем разработки. Наконец, лимитирующим элементом может являться и дневная поверхность в случаях, когда необходимо обеспечить устойчивость наземных зданий и сооружений.

Если целики сложены достаточно прочными упругими породами и деформируются вплоть до разрушения с проявлением лишь упругих деформаций, но при этом имеют неполное сцепление по своим основаниям с массивом пород в почве и кровле выработок вследствие слабых контактов между рудной залежью и вмещающими породами, то обычно их рассматривают как лимитирующий (слабейший) элемент.

В подобных случаях нахождение оптимальных параметров целиков и очистных выработок необходимо начинать с определения несущей способности целиков, производя расчет на прочность по разрушающим нагрузкам.

При этом схема расчётов выглядит следующим образом:

1. Определение нагрузки на целик. С этой целью при определённых предположениях определяется вес массива вышележащих пород, который приходится на один целик.

2. По величине нагрузки и площади поперечного сечения целика определяются величины действующих напряжений.

3. Величины действующих напряжений сравниваются с пределом прочности пород, слагающих целик.

4. С учётом коэффициента запаса делается вывод об устойчивости и работоспособности целика.

Если устойчивость целика признаётся недостаточной, то уменьшается расчётная нагрузка на целик путём сгущения сетки оставления целиков и уменьшения объёма массива пород вышележащей толщи, приходящегося на целик.

Вообще существуют два различных режима нагружения и деформирования целиков:

- режим заданной нагрузки от веса налегающей толщи пород;
- режим совместного деформирования целиков и вмещающих пород.

В первом случае одним из основных предположений является предположение о восприятии целиками веса всей толщи налегающих пород в пределах площади выработанного пространства [1]:

$$P = S \cdot H \cdot \gamma_{cp} = S \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \quad (1)$$

где γ_i – объёмные веса слоев пород над целиками; h_i – мощности слоев пород; S – площадь выработанного пространства; H – глубина разработки от земной поверхности.

Это предположение положено в основу метода расчета целиков, предложенного академиком Л. Д. Шевяковым [2]. По этому методу размеры целиков определяют фактически по теории прочности О.Мора в предположении, что целики работают в условиях одноосного сжатия, а

вертикальные напряжения сжатия по любому горизонтальному сечению целиков распределены равномерно. При этом фактическую неравномерность распределения вертикальных напряжений в целиках учитывают введением коэффициента запаса прочности.

Нагружение целиков в режиме заданной нагрузки от веса налегающей толщи реализуется при условии $L/H \geq 1$ (т.е. пролет выработанного пространства больше или равен глубине). Обычно это условие выполняется при разработке обширных залежей (при больших пролетах подработки налегающей толщи L), расположенных на малой глубине H .

Условие расчета размеров прочных целиков в этом случае имеет вид

$$S \cdot H \cdot \gamma_{cp} + s \cdot h_0 \cdot \gamma \leq s \frac{[\sigma_{сжс}]}{n}, \quad (2)$$

где h_0 – высота целика; γ – объемный вес пород в целике; γ_{cp} – средний объемный вес пород, залегающих над целиком; s – площадь горизонтального сечения целика; S – площадь выработанного пространства; n – коэффициент запаса прочности; $[\sigma_{сжс}]$ – предел прочности пород при одноосном сжатии.

На залежах с ограниченными пролетами L на большой глубине H (при $L/H < 1$) нагружение МКЦ происходит в режиме заданных вертикальных смещений от прогиба кровли и поднятия почвы выработанного пространства (рисунок). Оседание кровли Δ' и поднятие почвы Δ'' происходит в результате разгрузки вертикального гравитационного давления ΔH на обнаженных поверхностях кровли и почвы отработанных очистных камер [2] (рисунок 1).

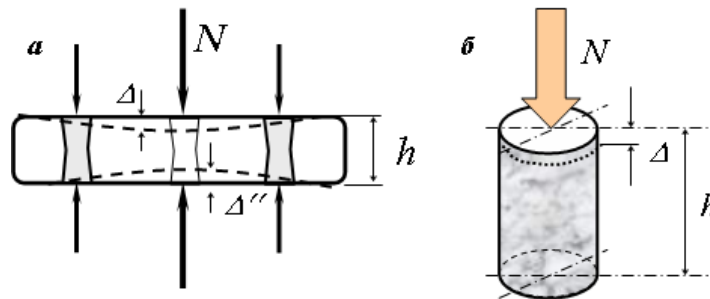


Рисунок 1 – Схемы к расчету нагрузок на МКЦ по принципу совместности деформаций целиков и вмещающих пород

Из рисунка видно, что сближение (конвергенция) кровли и почвы ($\Delta' + \Delta''$) на границах выработанного пространства можно принять нулевым. Максимальные смещения происходят в центре выработанного пространства

Нагрузку на целик можно определять по формуле [3]:

$$N = \Delta G. \quad (3)$$

Формула (3) означает прямую зависимость нагрузки на целик от его жесткости: чем жестче целик, тем большую нагрузку он воспринимает.

Когда речь идет о потерях руды, нужно также отметить, что одним из важнейших направлений повышения полноты и эффективности использования сырьевых ресурсов является повторная отработка ранее потерянных руд.

Поэтому на рудниках, использующих камерно-столбовую систему разработки, рано или поздно встает вопрос о переходе к повторной разработке запасов руды в оставленных целиках.

Применение повторной разработки позволяет увеличить обеспеченность предприятий запасами и улучшить полноту использования недр. Повторная разработка пологопадающих рудных залежей велась на рудниках Казахстана и СНГ: Ачисайского ПМК, Ингичкинского рудопрооявления, ГМК Печенганикель, а за рубежом – на рудниках США (Сан-Джазеп, Сноу-Лейк, Бодас, Джозев, Бонанзо-Джокер), Канады (Сулливан, Ирлингброуч), ФРГ (Витенгебирге), ЮАР (Ван-Рин-Дин, Ист-Рин-Дин, Рондо). На всех перечисленных рудниках первичная разработка залежей велась камерно-столбовой системой с оставлением столбчатых или ленточных целиков. В ходе повторной разработки залежей производилось извлечение рудных целиков.

Извлечение целиков, как правило, сопровождается трудностями в организации и обеспечении работ, а иногда требует применения специфических систем разработки. Например, для повторной разработки МКЦ широко применяется технология извлечения этих целиков с одно- и двухстадийной схемами отбойки и оставлением временных сигнальных целиков, которые разрушаются горным давлением после подвигания фронта [3].

Однако, вопросы нагруженности междуканальных целиков, возникающие при повторной разработке, связанные с извлечением ранее оставленных МКЦ, коренным образом отличаются от задач проектирования первичной эксплуатации месторождений. На первый план выдвигается задача определения параметров процесса перераспределения нагрузок между целиками в ходе их извлечения. Решение данной задачи необходимо для того, чтобы избежать главной опасности, существующей при повторной разработке – цепной реакции разрушения МКЦ.

На основе вышеизложенного можно заключить, что при составлении проекта освоения месторождения полезных ископаемых нужно обосновать минимально допустимые потери руды в процессе их добычи, которые для недропользователей являются предельной величиной, превышение которой недопустимо. Эти ограничения исходят из того, что минеральное сырье, образованное в недрах земли, является не возобновляемым ресурсом и недропользователи постоянно должны стремиться к снижению потерь и разубоживания руды, что способствует рациональному использованию ресурсов недр, продлению срока эксплуатации месторождения.

1. Черняк И.Л., Ярунин С.А. Управление состоянием массива горных пород. - М.: Недра, 1995. - 395 с.
2. Проскуряков Н.М. Управление состоянием массива горных пород. - М.: Недра, 1991. - 368 с.
3. Галаев Н.З. Управление состоянием массива горных пород. - М.: Недра, 1990. - 177 с.

УДК 553.2(574)

Агеева О.В., Бисатова А.Е., Кузьмина О.Н., Дьячков Б.А. (ВКГТУ)

О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И ЗОЛОТОПРОЯВЛЕНИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИЗАЙСАНЬЯ

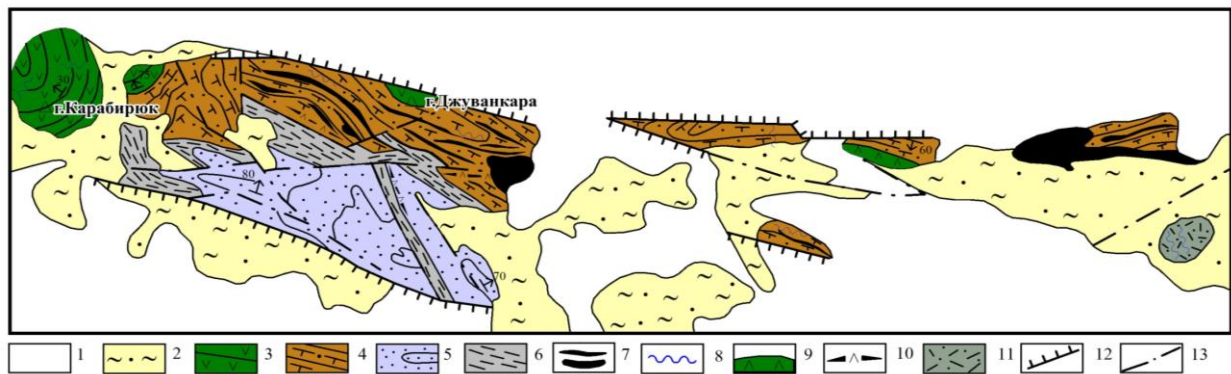
В Восточно-Казахстанском регионе известно большое количество золоторудных месторождений и рудопроявлений различных геолого-промышленных типов. В настоящее время сырьевая база золотодобывающей промышленности ВКО представлена золотосодержащими колчеданно-полиметаллическими месторождениями Рудного Алтая и Западно-Калбинскими месторождениями, а также различными мелкими месторождениями и рудопроявлениями. Последние являются недостаточно изученными на современном уровне, однако при достаточном изучении могут перейти в категорию промышленных месторождений, представляя собой резервные источники благородных металлов. По золоторудному направлению важнейшая задача заключается в открытии новых месторождений, в том числе скрытых на глубине и перекрытых чехлом рыхлых мезо-кайнозойских отложений.

Большое значение для прогнозно-поисковых работ имеет выделение Восточно-Казахстанского золоторудного пояса дугообразной формы, сформированного в Зайсанской сутурной зоне в процессе коллизии (столкновения и подворота) Казахстанской и Сибирской континентальных литосферных плит. Пояс имеет значительную протяженность, охватывает геологические структуры Западной Калбы и Чарской зоны, на юго-восточном фланге проникает на Южный Алтай и далее прослеживается в Китай, а на северо-западе перекрыт рыхлыми отложениями Кулундинской впадины. Такая региональная позиция золоторудного пояса раскрывает новые возможности для прогнозирования и поиска новых месторождений на его недостаточно изученных флангах и глубоких горизонтах [1].

По новым результатам исследования золотоносные структуры проникают на территорию Северного Призайсання, на которой выявлен ряд золотопроявлений.

Участок Карабирюк (рисунок 1) находится в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области. Рассматривается как юго-восточное продолжение Жанан-Боко-Зайсанской золоторудной зоны. На изучаемой территории осадочные породы палеозоя представлены песчаниками и алевролитами буконьской (C_2) свиты, вулканогенными и вулканогенно-осадочными толщами майтубинской (C_{2-3}) свиты. Почти повсеместно распространены галечниково-песчано-глинистые мел-палеогеновые отложения северо-зайсанской свиты K_2-P_2 . Малые интрузии и дайки габбро-диорит-плагиогранитовой серии района работ подразделяются на два комплекса: 1) карабирюкский габбро-диоритовый (C_{2-3}) и 2) кунушский гранодиорит-плагиогранитовый (C_3), который по материалам геологоразведочных работ в Западно-Калбинской зоне является золотонсным.

Наиболее перспективной является зона гидротермально-измененных пород, расположенных на сопке, размеры которой 60x100 м. Сопка усеяна элювиальными развалами кварца, обломками бурых железняков (по туфам), которые местами находятся в коренном залегании. Прослеженные размеры окисленной зоны сульфидной минерализации по простиранию не менее 50 м, а видимая ширина ее - 1-1,5 м. Предполагается её продолжение в юго-восточном и северо-западном направлениях. Золото в образцах встречается в виде мельчайших выделений точечной формы ($< 0,0018$ мм) в лимоните, а также удлиненной и проволокообразной формы в гетите. Результаты спектрозолотометрического анализа прошлых лет отметили повышенные содержания Au в основном от 0,1 до 0,5 г/т, в единичных пробах - от 1 до 10 г/т. Пробирным анализом в большинстве проб установлены содержания Au от 0,1 до 1,2 г/т, в одной пробе - 7,4 г/т и в одной пробе - 116,8 г/т [2]. Золото в бурых железняках подтверждается также результатами растровой электронной микроскопии, полученными в лаборатории инженерного профиля «ПРГЕТАС». Образует мельчайшую вкрапленность (менее 1мкм) с тенденцией приуроченности к гнездам метасоматического кварца (рисунок 2).



1 - рыхлые четвертичные отложения; 2 - галечниково-песчано-глинистые отложения северо-зайсанской свиты ($K_2-P_2^2$); 3 -- вулканогенные и 4 - вулканогенно-осадочные толщи майтубинской свиты (C_{2-3}); 5 - песчаниковая и 6 - алевролитовая пачки буконьской свиты (C_2); 7 - дайки и тела порфиров и 8 - кварцевые жилы кунушского комплекса (C_3); 9 - диориты и 10 - дайки карабирюкского комплекса (C_{2-3}); 11 - площадь развития золотоносных бурых железняков; 12 - разломы, омоложенные в альпийское время; 13 - разрывы.

Рисунок 1 – Геологическое строение участка Карабирюк (по Б. А. Дьячкову, И. Н. Воронцову и др.)

Эти данные с учетом материалов прошлых лет, отражают повышенную металлоносность пород участка Карабирюк на золото, редкие металлы и другие элементы, что позволяет продолжить здесь дальнейшие исследования. В зоне окисления золото имеет крайне неравномерное распределение (0,1-116,8 г/т), возможно расширение параметров рудоносной зоны на глубину и на флангах под песками северо-зайсанской свиты. По результатам РЭМ-изображения

выявлены минералы-индикаторы золото-сульфидной минерализации (сереброносный галенит, халькопирит, иридиеносный таленит, гидроокислы железа, барит и др.).

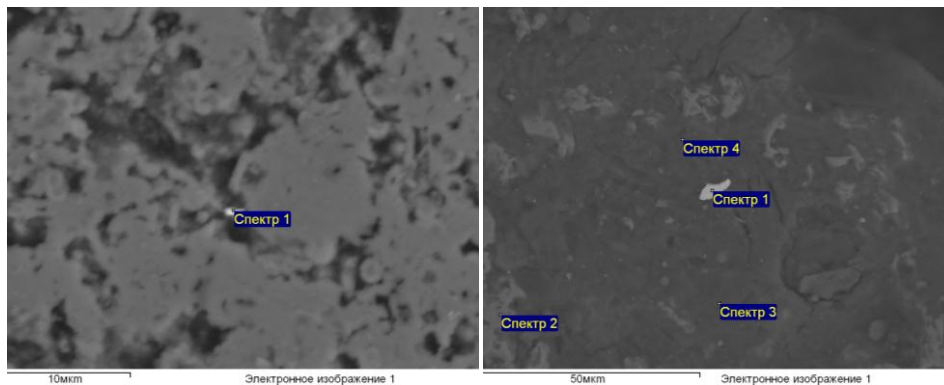


Рисунок 2 – Микровключения самородного золота в бурых железняках на участке Карабирюк. Аналитик А.В. Русакова

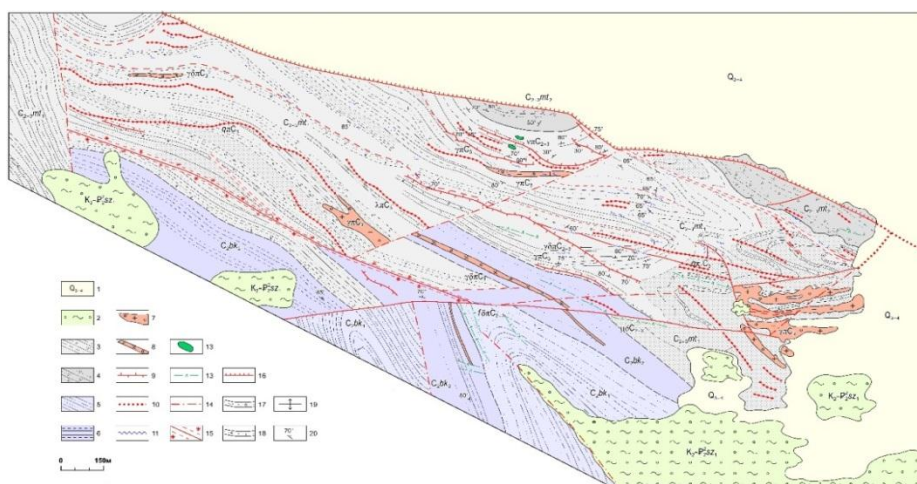
На основании новой геологической информации расширены перспективы участка Карабирюк и разработаны конкретные практические рекомендации для постановки здесь поисковых работ.

Участок Джуванкара находится в северной части листа 134-В-г на площади 16 км² (рисунок 3), к северо-западу от участка Карабирюк. Особенности геологического строения этой территории являются:

Пестрый разрез вулканогенно-осадочных образований майтубиской серии (С₂₋₃): полимиктовые, вулканические песчаники, гравелиты, конгломераты с галькой гранитоидов, лавы и туфы андезитовых порфиров, лавобрекчии, углисто-глинистые алевролиты. 2. Широкое развитие даек габбро-диабазов, диоритовых порфиров, гранодиорит-порфиров, плагиогранит-порфиров и кварцевых порфиров северо-западного простирания (кунушский комплекс С₃). 3. Повышенный метаморфизм вмещающих пород, представленных ороговикованными песчаниками и черными углисто-биотит-кварцевыми роговиками (по алевролитам), вероятно, за счет влияния скрытых интрузивных тел. В ороговикованных алевролитах содержание органического углерода от 0,26 до 1,68%, повышена карбонатность 18,1%.

Выделяются также более локальные зоны повышенного рассланцевания, брекчирования и гидротермального метаморфизма (окварцевание, карбонатизация, лимонитизация и березитизация). На местности такие зоны четко выделяются бурыми полосами, мощность их достигает 250 м, а длина - до 5 км. Наиболее крупная зона контролируется Буранским широтным разломом. В ее пределах выявлены маломощные тела бурых железняков мощностью 20-50 см, образовавшиеся, вероятно, по известковистым песчаникам. При этом происходил привнос Fe³⁺ и вынос Al, Na, Ca и других компонентов. Макроскопически это интенсивно обожженная ржаво-бурая порода, пронизанная сетью тонких кварцевых прожилков. В зоне широко развиты кварцевые жилы и

прожилки нескольких типов и генераций мощностью от 1 см до 50 см, реже 2 м, длиной нескольких сантиметров до 25-50 м. Кроме прожилкового окварцевания, отмечается метасоматический кварц, развивающийся по осадочным породам в виде гнезд, пятен и кварцевых брекчий мощностью до 30-40 см. Образование кварцевых брекчий по алевролитам сопровождалось привнесением SiO_2 (75,9%), CaO (4,07%), CO_2 (4,18%) и выносом глинозема и щелочей.



1 - почвенно-растительный слой (Q_{3-4}); 2 - галечниково-песчано-глинистые отложения северо-зайсанской свиты ($K_2-P_2^2$); 3 - нижняя вулканогенно-осадочная и 4 - верхняя вулканогенная пачки майтубинской свиты (C_{2-3}); 5 - нижняя преимущественно песчаниковая и 6 - верхняя алевролитовая пачки буконьской свиты (C_2); 7 - штоки и дайкообразные тела плагиогранитов и 8 - гранодиорит-порфиров, 9 - дайки гранодиорит-порфиров, плагиогранит-порфиров, 10 - кварцевых порфиров, кварцевых альбитофиров и 11 - кварцевые жилы кунушского комплекса (C_3); 12 - габбро-диабазы, диориты и 13 - дайки габбро-диабазов карабирюкского комплекса (C_{2-3}); 14 - разлом; 15 - зоны повышенной трещиноватости и обохренности; 16 - граница тектонического блока; 17 - горизонт гравелита и 18 - туфопесчаников; 19 - оси складок; 20 - элементы залегания.

Рисунок 3 – Геологическое строение участка Джуванкара

Наибольший поисковый интерес представляют кварцевые прожилки, сложенные серым интенсивно трещиноватым и полосчатым кварцем с буровато-красными и черными охрами, вкрапленностью лимонитизированного пирита. Пространственно кварцевые тела находятся в осадочных породах или в измененных дайках плагиоклазовых порфиров, плагиогранит-порфиров.

В шлифах кварц представлен неравнозернистым агрегатом, загрязненным гидроокислами железа. Отдельные участки обогащены микро- и крипточешуйчатым серицитом. По декрепитации для кварца характерно несколько температурных максимумов: 1) $260-300^\circ$, $320-360^\circ$ и $400-460^\circ\text{C}$,

подчеркивающие стадийность его образования. По результатам газового анализа золотоносный кварц содержит максимальные концентрации газа на 1 кг пробы - 209 и 283 см³, что в среднем в 20 раз превышает газонасыщенность нерудоносного кварца. При этом, в пробе 241 по объему преобладает метан (99,2%), а в пробе 236-а - углекислый газ (по В.А. Кормушину). Золотоносный лимонитизированный кварц по типу раствора является натриево-кальциево-гидрокарбонатным. По результатам спектрального анализа геохимических проб установлены повышенные содержания As (0,1-0,35%), Sb (0,005-0,05%), Zn, Cu (0,01-0,03%). Спектрозолотометрическим и пробирным анализами в них выявлено Au (0,1-2 г/т). В одной бороздовой пробе из кварцевой жилы содержание золота 6 г/т. В районе г. Джуванкара видны следы старательских отработок жил.

В целом рассматриваемый участок четко выделяется высокой степенью контактового метаморфизма вмещающих пород, наличием черносланцевой толщи (С₂₋₃ возраста), развитием тектонических зон дробления, трещиноватости и обохренных пород, метаморфизованных дайковых пород и золотоносных кварцевых прожилков нескольких типов и генераций и является перспективным на выявление объектов золото-кварцево-сульфидного типа. Возможно обнаружение золото-сульфидного оруденения в черносланцевой тоще. Участок рекомендуется для дальнейшего изучения с поверхности и на глубину на стадии поисков. Методика работ должна заключаться в проведении литогеохимической и спектрозолотометрической съемок, детальных магниторазведочных и электроразведочных работ с целью локализации золотоносных структур с последующей проверкой их на глубину.

В связи с закрытостью территории чехлом рыхлых отложений, Северное Призайсанье изучено очень слабо. Имеются перспективы обнаружения золотоносных кор выветривания [3]. Исследования определили перспективность данной территории на золотое оруденение, представленное в зоне окисления бурыми железняками с неравномерным распределением золота (от 0,1 до 116 г/т). Повышается поисковый интерес к изучению минерализованных золоторудных зон и золото-кварцевых жил. На первом этапе целесообразна постановка глубинного геологического картирования масштаба 1:200 000 (ГГК-200). На детальных участках Карабирюк и Джуванкара рекомендуется постановка поисковых работ.

1. Большой Алтай (геология и металлогения). Кн.2. Металлогения. – Алматы. РИО ВАК РК, 2000. – 400 с.

2. Дьячков Б.А., Воронцов И.Н., Майорова Н.П., Бочкова О.И. Отчет по теме: «Обобщение и анализ материалов по редкометалльному оруденению Калбы и пограничной части Жарма-Саурской зоны», 1981. – 299 с. (фонды ПГО Востказгеология).

3. Третьяков А.В. Формирование, закономерности размещения и перспективы россыпной золотоносности Востока Казахстана. – Алматы, 2009. – 296 с.

УДК 622.235

Айтқазықызы Е. (17-МГД-2), Абдугалиева Г.Ю. (ВКГТУ)

ВНЕДРЕНИЕ КОНТУРНОГО ВЗРЫВАНИЯ ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА АРТЕМЬЕВСКОМ РУДНИКЕ

На сегодняшний день достаточно часто можно встретить проблемы с улучшением производства, а также технологических циклов, не исключение и ведение буровзрывных работ. Одним из наиболее популярных является применение контурного взрывания, так как при данном способе достаточно четко прослеживается контур отбиваемой горной массы и снижены до минимума потери и разубоживание.

Контурное взрывание – способ производства взрывных работ, обеспечивающий сохранность поверхности отрыва и ненарушенности законтурного массива породы, снижения переборов при проходке выработок, т.е. цель контурного взрывания получить щель по заданному контуру и снизить воздействие массового взрыва на защищаемый массив. Область применения контурного взрывания в течение последнего времени непрерывно расширяется.

Применение контурного взрывания при проходке горных выработок обеспечивает максимальное приближение фактического профиля выработок и выемок к проектному при сохранности сплошности массива горных пород. Применяется в горном деле при проведении выработок, а также в гидротехническом и транспортном строительстве при сооружении тоннелей, камер и выемок в скальных породах [1].

При расчете параметров контурного взрывания необходимо учитывать конкретные горно-геологические условия и физико-механические свойства горных пород, расположение выработки относительно рудного тела, направление напластования и трещиноватости пород.

На Артемьевском руднике было проведено испытание технологии контурного взрывания при проходке подземных горных выработок. При этом с 30.11.2015 года по 4.12.2015 года проводились инструментальные наблюдения за уровнем сейсмических колебаний массива горных пород от взрывных работ при проходке горных выработок.

Для регистрации сейсмических колебаний применялись сейсмоприемники СМ-ЗКВ. Регистрация фактических колебаний массива горных пород и определение уровня воздействия взрывов на массив выполнялись на переносной сеймостанции, которая включает сейсмоприемники, коммутатор, АЦП и персональный компьютер. Инструментальные наблюдения за уровнем сейсмических колебаний массива горных пород проводились на отметке -300 м при проходке БШК-1, доставочного орта 9, доставочного орта 10, заходки 1, БШК-3. Сейсмоприемники СМ-ЗКВ располагались в доставочном штреке 3 и устанавливались на почве выработки в местах с неразбитым горным массивом.

На рисунках 1 и 2 показаны виды кровли БШК-1, соответственно, при взрывании забоя обычным способом (отмечено интенсивное заколообразование) и после контурного взрывания.



Рисунок 1 – Вид кровли БШК-1 при взрывании забоя обычным способом (отмечено интенсивное заколообразование)

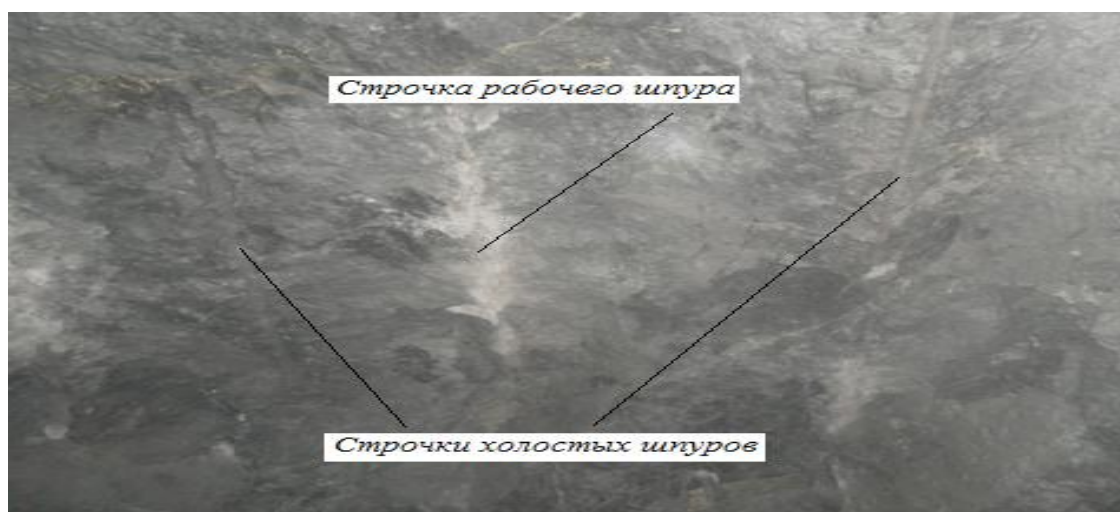


Рисунок 2 – Вид кровли БШК-1 после контурного взрывания

Из представленных фотографий видно, что оформление контура кровли выработки при контурном взрывании более качественное [2]. При этом меньше разбивается законтурный массив и уменьшается перебор выемки по сечению выработки.

Для проведения контурного взрывания по кровле выработок на период испытаний использовались демпферные элементы в виде деревянных реек. Установка реек в шпур при его заряджании осуществлялась двумя способами: патрон-боевик предварительно фиксировался к концу рейки изолентой и досылался в шпур, а также рейка вводилась в шпур после установки в нем

патрона-боевика. Более безопасный способ установки в шпур патрона-боевика при его предварительной фиксации к концу рейки изолентой. В дальнейшем планируется использование на Артемьевской шахте зарядов мягкого взрывания производства, например, НМЗ "Искра".

Во время проведения взрывных работ в напряженных горных породах, энергия горного давления, накопленная в массиве может выделяться в динамической форме. Это приводит к дополнительному сейсмическому колебанию массива горных пород и к повышенному трещинообразованию в законтурном массиве горных выработок.

Оценка динамических воздействий взрыва шпуровых зарядов на массив горных пород осуществлялась в сравнении величины скорости сейсмических колебаний по применяемой технологии и при контурном взрывании с демпферными элементами [3].

Методика регистрации сейсмических колебаний горного массива основана на записи аналоговых электрических сигналов сейсмоприемников на персональный компьютер (ПК). Для перевода аналогового электрического сигнала в цифровой код применялись аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) модели Е-440. Запись сигналов датчиков в цифровом коде осуществляется на жесткий диск (винчестер) ПК. На рисунках 3 и 4 даны изменение скорости сейсмических колебаний в горном массиве, полученных по сигналам датчиков.

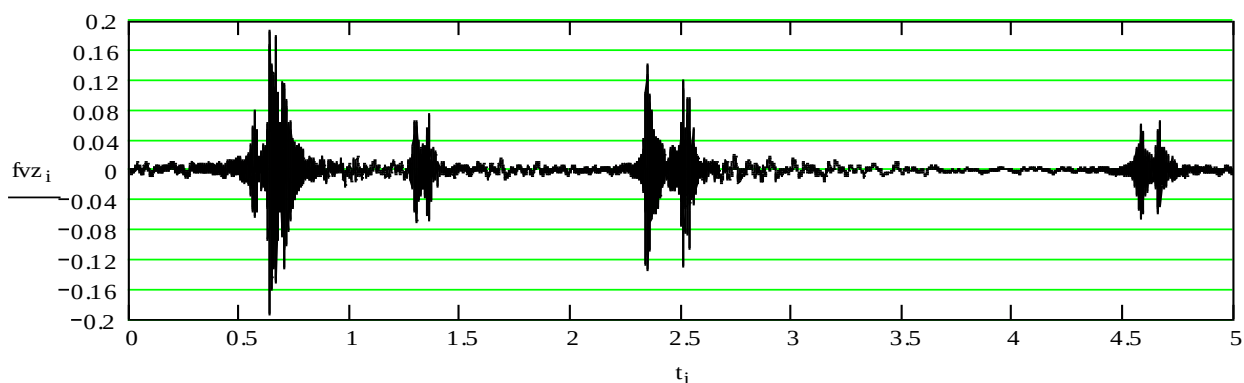


Рисунок 3 – Вертикальный датчик: скорость сейсмических колебаний см/с

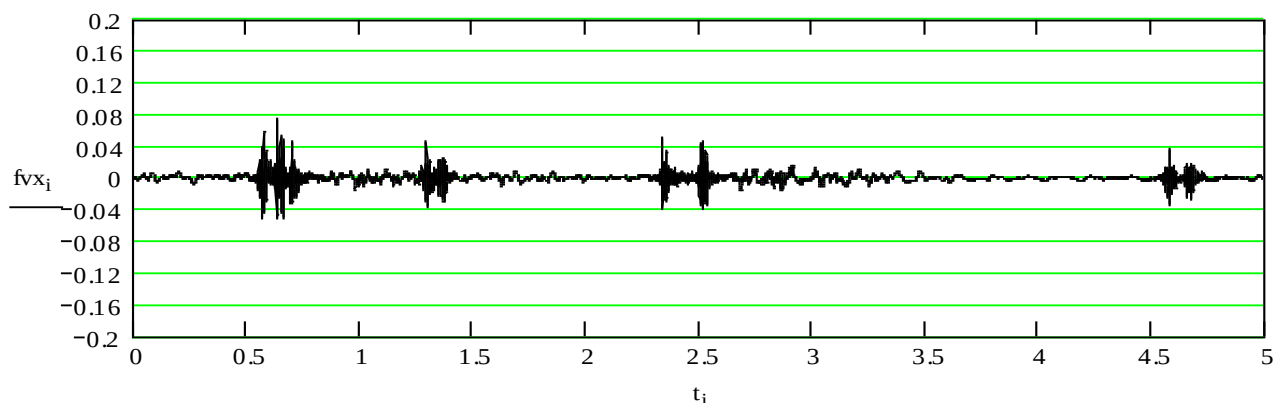


Рисунок 4 – Горизонтальные датчики: скорость сейсмических колебаний см/с

Суммарная величина скорости сейсмических колебаний от импульсов шпуровых зарядов по взрывам № 2, 5, и 11 составила соответственно 1,15; 1,53 и 0,64 см/с. Для двух взрывов суммарная величина скорости сейсмических колебаний составила 3,325 см/с. Средняя величина скорости сейсмических колебаний по этим взрывам по применяемой технологии составила 0,0616 см/с с учетом 54 зарегистрированных импульсов.

Суммарная величина скорости сейсмических колебаний от 9 импульсов во взрыве №6 по технологии контурного взрывания составила 0,35 см/с. Средняя величина скорости сейсмических колебаний составляет 0,0389 см/с, что в 1,58 раза меньше скорости сейсмических колебаний взрывов по применяемой технологии.

Всего проведено 12 регистраций сейсмических колебаний при 12-ти взрывах, восемь из которых по применяемой технологии и четыре по технологии контурного взрывания [4].

При использовании технологии контурного взрывания с демпферными элементами величина скорости сейсмических колебаний меньше от взрывов по применяемой технологии меньше в 3,37 раза при взрывании в забое доставочного орта (ДО-9), в 1,58 раза при взрывании в забое бурового штрека камеры №1 (БШК-1), в 1,17 раза в забоях бурового штрека камеры №1 (БШК-1), доставочного орта (ДО-9), бурового штрека камеры № 3 (БШК-3) и разрезного штрека (РШ-4) и в 1,4 раза по всем забоям.

Опытные испытания контурных взрываний показали хорошие результаты в оформлении кровли выработки, снижения заколообразования и уменьшение объема перебора горной массы при проходке выработок.

Контурное взрывание с демпферными элементами снижает сейсмические колебания и динамическое воздействие на контур массива горных пород и повышает устойчивость стенок и кровли подземных горных выработок. Снизилось разубоживание и потери ценных руд.

1. Барон Л.И., Ключников А.В., Контурное взрывание при проходке выработок, Л., 1967.

2. Гудзь А.Г., Шепелев А.Т. О контурном взрывании при проведении выработок // Уголь Украины, №12, 1981. - С. 17.

3. Машуков И.В. Регистрация сейсмических колебаний от подземных массовых взрывов // ГИАБ, 2014. - С. 216-220.

4. Сальников В.Л. Обоснование параметров контурного взрывания с учетом напряженно-деформированного состояния массива горных пород при подземной добыче высокоценных руд // Автореф. диссер. канд. техн. наук, М.: РУДН, 1995.

УДК 553.551(574.4)

Акылбаева А.Т.(18-ДГР-3п), Мизерная М.А. (ВКГТУ)

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ СРЕДНИХ И МЕЛКИХ КВАРЦЕВО-ЖИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЯСА

По разведанным запасам золота Казахстан занимает 10 место в мире (3-е в СНГ), а по добыче - 13,4 т - 25-е место (4-е в СНГ). Государственным балансом Республики Казахстан учтены запасы по 237 объектам, из которых 122 коренных, 81 комплексных и 34 россыпных. Месторождения золота выявлены во всех регионах Казахстана, по уровню запасов лидирующее положение занимают Восточный, Северный и Центральный Казахстан. Исторически золоторудные и золотосодержащие месторождения локализованы в 16 горнорудных районах, важнейшими из которых являются: Калбинский и Рудно-Алтайский в Восточном Казахстане (Бакырчик, Большевик, группа золото-серебро-колчеданно-полиметаллических месторождений и др.); Жолымбет-Бестобинский и Кокшетауский в Северном Казахстане (месторождения Васильковское, Жобымбет, Бестобе и др.); Шу-Илийский и Джунгарский в Южном Казахстане (Акбакай, Бескемпир, Архарлы и др.); Майкалинский и Северо-Балхашский в Центральном Казахстане (Майкаин, Бошекуль, Саяк IV, Долинное и др.); Жетыгаринский и Мугоджарский в Западном Казахстане (Жетыгара, Комаровское, Юбилейное и др.).

Почти половины добываемого золота в Казахстане приходится на средние и малые месторождения (месторождения с запасами золота до 25 т, к средним - 25-100 т). В группу малых месторождений включены 62 разведанных месторождения. Однако, подавляющее большинство объектов этой группы (46 из 62-х месторождений) не эксплуатируются, некоторые месторождения были законсервированы, хотя почти повсеместно они расположены в достаточно освоенных в горнопромышленном отношении районах. Среди них преобладают месторождения жильного типа, принадлежащие, прежде всего, к золото-кварцевой формации [1].

Подчиненное значение имеют месторождения золото-сульфидно-кварцевой (иногда представленные минерализованными зонами) и золото-серебро-адуляр-кварцевой формаций. Руды этих месторождений характеризуются сравнительно простым составом

В США экономически эффективной считают отработку малых месторождений золота с содержанием не ниже 7,8-8,3 г/т. Эти параметры можно использовать в качестве ориентира отработки малых месторождений и в Казахстане.

Прибыльность разработки малых месторождений золота обеспечивается полнотой извлечения руды, а также максимальным использованием имеющейся инфраструктуры предприятий. Оработка малых месторождений золота требует более строгой и точной системы учета данных по производственным показателям добычи руды, ее качеству, являющихся основой управления

технологическими процессами добычи и переработки руд. Так, для многих малых месторождений золота, относящихся к жильному типу важное значение приобретают контроль за разубоживанием руды, уменьшение его за счет ручной рудоразработки и сортировки [2]. Известен пример месторождения золота Джюно, где ручная сортировка руды способствовала получению сравнительно дешевого золота даже в условиях Аляски. Для рассматриваемой группы месторождений золота с помощью компьютерных технологий могут быть рассчитаны экономические показатели с учетом глубины залегания рудных тел, сложности геологического строения, способа отработки, методов обогащения, удаленности от промышленной и социальной инфраструктуры. В конечном итоге все эти объекты необходимо ранжировать по эффективности освоения.

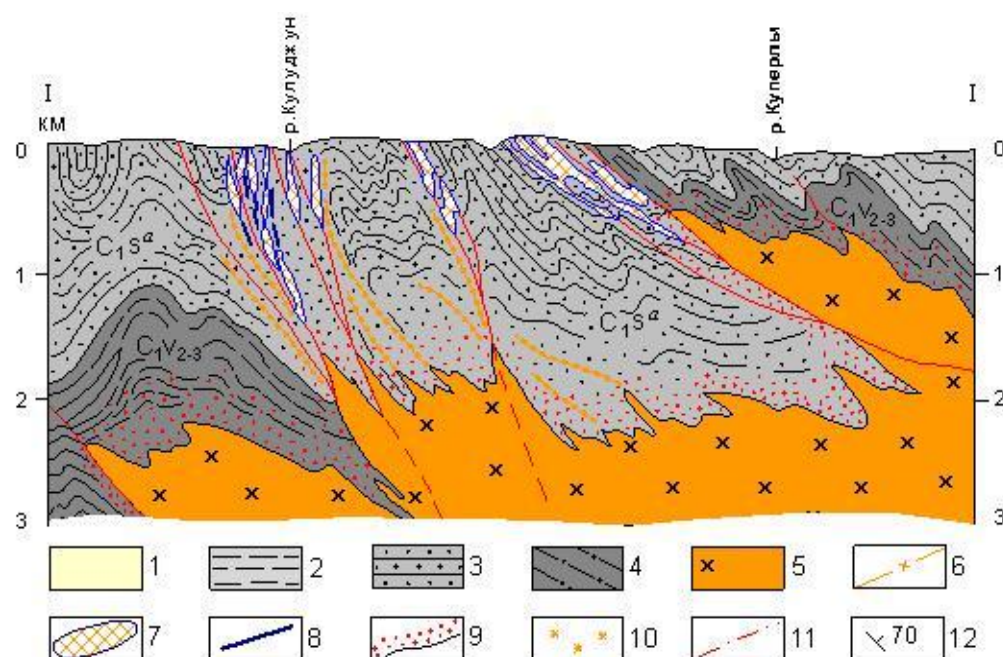
К малым и даже средним месторождениям золота Казахстана зарубежные инвесторы пока интереса не проявляют. Освоение этих объектов возможно лишь при привлечении местного капитала, так как разработка малых месторождений имеет определенные экономические преимущества (прежде всего, выгодное географическое положение и высокое содержание золота в руде).

Золото-кварцевое месторождение Кулуджун. Расположено в Восточно-Казахстанской области, в 60 км к северо-западу от с. Самарское и в 200 км от г. Усть-Каменогорск [3]. Первые золотоносные кварцевые жилы были открыты старателями Костыревым и Селиверстовым в 1902-1903 гг. В 1910 в пределах Кулуджунского рудного поля действовало более десяти рудников и приисков. В последующие годы переоценка прогнозных ресурсов золота произведена геологами ПГО «Востказгеология».

Месторождение находится в юго-восточной части Западно-Калбинского пояса, расположено среди молассоидных песчаниково-алевролитовых отложений аганактинской свиты (C_1s). Представлено несколькими кварцевожильными полями, контролируемые крупными разрывами. По А.М.Мыснику, жильные поля размещены в надинтрузивной части гранитоидного массива, расположенного на глубине 2-3 км. Его штоковидные выступы выходят на поверхность. Жильные поля двух типов: в зонах надвиговых нарушений (Ретивенское) и в зонах сколовых разрывов оперения, взбросов (Сомнительное, Нагорное, Центральный Кулуджун).

Состав руд характеризуется большим разнообразием: пирит, арсенопирит, золото, галенит, халькопирит, сфалерит, сурьмянистые блеклые руды, теллуриды золота (креннерит, калаверит), бертьерит, шеелит, молибденит, антимонит, киноварь, кварц, карбонаты, серицит, хлорит. Золото находится в свободном виде в полисульфидных и сурьмяных ассоциациях, имеет размеры более 0,1 мм, пробность 820-850. В рудных жилах Ретивенской зоны оно связано с сульфидами, размерность его выделений от 0,05 до 0,001 мм и мельче, пробность 640-720. Распределение золота в жилах столбовое и кустовое (бонанцевое), ширина столбов в плоскости жил составляет 30-60 м [4].

Геологическая характеристика месторождения. Месторождение Кулуджун приурочено к тектоническому блоку, зажато между Коншубайским и Ретиввнским разломами (рис.1). Рудное поле месторождения приурочено к внутренней части Кулуджунской флексуры, к осевой линии которой приурочено ядро Теректинской антиклинали. Породы юго-западного крыла Теректинской антиклинали к юго-западу от Ретивенской зоны надвигов (Ретивенского разлома) в процессе тектонических напряжений собраны в сложные дисгармоничные складки. К востоку от Ретивенского разлома складки имеют линейную форму и вытянуты в северо-западном направлении. Золоторудные кварцевые жилы месторождения приурочены к тектоническим нарушениям, развитых во внутренней части Кулуджунской флексуры (рисунок 1).



1 - четвертичные отложения; 2-3 - аганактинская свита: 2 - алевролиты глинистые и глинисто-углистые, 3 - песчаники; 4 - аркалыкская свита алевропелиты кремнистые, фтаниты, туфопесчаники, линзы известняков; 5 - плагиогранит-порфиры; 6 - дайки плагиогранит-порфиров; 7 - зоны минерализации; 8 - кварцевые жилы; 9 - ороговикование; 10 - обохренность; 11 - тектонические нарушения; 12 - элементы залегания

Рисунок 1 – Модель месторождения Кулуджун (по А.М. Мыснику и др.)

Минеральный состав кварцевого оруденения.

Кварц. Общим минералом для всех жил месторождения является кварц, встречающийся в виде двух разновидностей: молочно-белый кварц массивного сложения встречается практически во всех жилах месторождения. Значительно меньше встречается серый кварц. В отличие от белого серый кварц никогда не встречается самостоятельно, почти всюду ему сопутствует в том или ином

количестве белый кварц, связанный с ним постепенными переходами. Характерной особенностью серого кварца является его глубокая сдавленность, что свидетельствует о наличии тектонических напряжений уже после его отложения.

Структура кварца изменчива даже в пределах одной и той же жилы. В жилах, приуроченных к зонам надвиговых нарушений, весьма характерно полосчатая (ленточная) структура кварца, в основном она развита вдоль лежащего бока жилы. Центральная часть жилы сложена кварцем массивного сложения. Это относится в равной степени и к серому и белому кварцу. Мощные раздувы, как правило, сложены только массивным белым кварцем. Для висячего бока жил характерно наличие брекчиевидных структур.

В кварцевых жилах, приуроченных к тектоническим зонам с крутыми углами падения кварц имеет, обычно, более однородное строение. Ленточные структуры отсутствуют, зато большое развитие получают брекчиевидные структуры в зальбандах жилы, в которых кварц цементирует остроугольные обломки боковых пород. В белом кварце часто наблюдаются пустоты, выполненные друзами горного хрусталя.

Альбит. Кроме кварца в строении жил участвует альбит, содержание его незначительно. Альбит наблюдается в виде зерен размером 2-3 мм серовато-желтого цвета.

Кальцит имеет в кварцевой жиле несколько морфологических разновидностей. Он встречается в виде плотных мелкокристаллических прожилков в кварце; иногда образует большие гнездовидные скопления с хорошо выраженными кристаллами; нередко взаимно прорастает с кварцем, образуя плотную кварцево-кальцитовую жильную массу. По времени выделения кальцит является одним из поздних минералов.

Пирит. Из рудных минералов во всех указанных выше типах наибольшее развитие имеет пирит. Он встречается в виде небольших зерен и скоплений в кварце; обычно приурочен к небольшим включениям углистых алевролитов. Кристаллы пирита мелкие (от микроскопически малых до 1-2 мм). Зерна пирита часто катаклазированы.

Арсенопирит в кварце встречается очень редко. Основное его количество совместно с пиритом сосредоточено во вмещающих породах гораздо в меньшей степени в ксенолитах вмещающих пород, заключенных внутри кварцевой жилы. Взаимоотношения арсенопирита с другими рудными минералами практически не наблюдаются.

Сфалерит образует неправильной формы выделения, с изъеденными краями, или жилки располагающиеся по трещинам кварца. В сфалерите иногда видны мелкие неправильные выделения пирита, или идиоморфные его зернышки его зернышки, по которым можно судить о порядке наделения этих минералов.

Халькопирит встречается в незначительном количестве в виде неправильной формы выделений. Взаимоотношения сфалерита и халькопирита недостаточно отчетливы. Но судя по чрезвычайно неправильным формам

выделения халькопирита вероятнее всего он выделился в более позднюю стадию.

Галенит образует редко встречающиеся агрегаты мелких зернышек в трещинках кварца.

Золото в кварцевых жилах встречается преимущественно свободное, видимое и только на нижних горизонтах жилы Ретивой по данным К.А. Иванова значительная часть его связывается с сульфидами (около 50%). Основная часть золота в верхних горизонтах жил приурочена к местам нарушенного трещиноватого кварца. Золото протекает по трещинам, образуя ветвистые дендриты, иногда спаивая раздробленные участки кварца между собой. Часто золото заполняет пустотки от выщелоченного пирита, образует корочки, пленки в участках интенсивного развития вторичных медных минералов. Размер золотин доходит до 20 мм [5].

На средних глубинах (до 150-170 м от выхода жили на поверхность) золото тоже очень крупное (до 2-3 мм), но уже в значительно большем количестве, встречается мелкое распылённое золото (0,3 - 0,03 мм) покрывающее тонким налетом неровную трещиноватую поверхность кварца. Часть золота на этих глубинах приурочены к глиновидным скоплениям сульфидов, с которыми оно образует сростки и взаимные простираия.

На глубине больше 170 м процент свободного золота значительно снижается (свободное золото составляет примерно 40% к общему количеству). Золото здесь очень мелкое, редко-видимое невооруженным глазом (десятые и чаще сотые доли миллиметра). Около 50% золота связано с сульфидами, при чем половина из них образует сростки с сульфидами, а остальное заключено в виде тонкодисперсной вкрапленности в последних.

1. Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана: геология, металлогения, прогнозно-поисковые модели. Алматы, 2009. - 304с.

2. Веренцов Ю.И., Казаев В.П., Клепикова А.В. – Отчет о площадных поисках золота в пределах Кулуджунского рудного узла, проведенных Кулуджунской партией в 1975-1977гг.

3. Введенский Р.В., Мохова Л.Г. – Отчет о проведении общих поисков месторождений золота на участке Кулуджун в 1980-1982гг., Алтайская ГРЭ.

4. Малыгин А.А., Дьячков Б.А. Золоторудные пояса Восточного Казахстана и их прогнозная оценка // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета. Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГТУ, - 2000г. №3. - С.6-10.

5. Кузьмина О.Н., Дьячков Б.А., Владимиров А.Г. Основные критерии и предпосылки для поиска золоторудных месторождений джаспероидного типа (Восточный Казахстан)// Литосфера, 2013. № 6. С.54-64.

УДК 622.273

Алюетова М.Ж. (18-ММТ (ГД)-2), Ананин А.И. (ВКГТУ)

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ОБНАЖЕНИЙ ДЛЯ ПОДЭТАЖНО-КАМЕРНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КОСМУРУН

При отработке месторождения Космурун рекомендована подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства (рисунок 1).

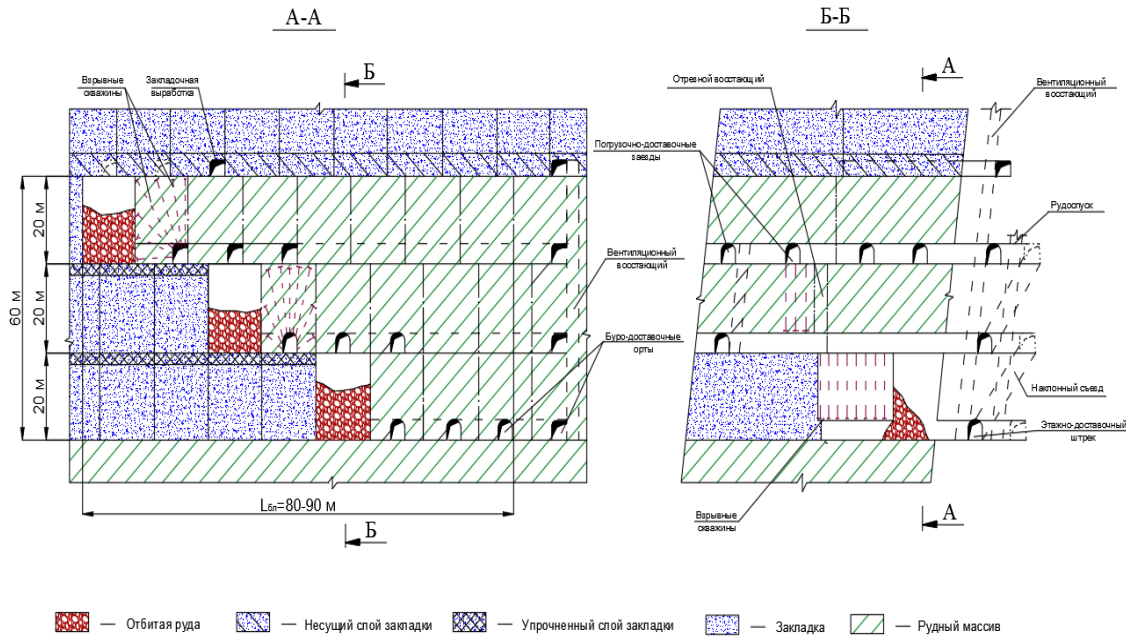


Рисунок 1 – Система сплошной подэтажно-камерной восходящей выемки руды с закладкой выработанного пространства и выпуском руды

При оценке устойчивости обнажений используют общепринятое понятие об эквивалентном пролете, величина которого определяется по формуле:

$$L_{\text{экв}} = \frac{a \times b}{\sqrt{(a^2 + b^2)}}, \quad (1)$$

где a и b - длины сторон обнажения, м.

Геометрически эквивалентный пролет изображается как перпендикуляр, опущенный из вершины прямоугольника, ограниченного сторонами (a) и (b), на диагональ. На основе обобщения опыта разработки ряда полиметаллических месторождений допустимый эквивалентный пролет определяется по формуле:

$$L_{\text{экв}} = \frac{A}{\gamma \times H \times K_{\kappa}} + \ell_n, \quad (2)$$

где A - эмпирический коэффициент, который совокупно учитывает многие факторы, влияющие на устойчивость пород;

γ - объемный вес пород, МН/м³;

H - глубина разработки, м;

K_k – коэфф. концентрации напряжений на контуре выработки, $K_k=3$;

l_p - предельный пролет, при котором выработка длительное время сохраняет устойчивость, м.

Руды и породы месторождения Космурун варьируют в широком диапазоне по крепости, устойчивости и трещинной нарушенности. В таблицах 1 и 2 представлены значения коэффициентов A , l_p и расчетные значения предельных эквивалентных пролетов [1].

Таблица 1 – Расчетные значения предельных эквивалентных пролетов горизонтального обнажения в камерах при сплошном порядке отработки, $L_{эг}$

Коэффициент крепости f	Степень трещиной нарушенности	A	$l_{пг}$	Значения эквивалентных пролетов $L_{эг}$ при H , м				
				500	600	700	800	900
10-16	Слаботрещиноватые	350	14	22,6	21,2	20,2	19,4	18,8
	Среднетрещиноватые	250	8	14,2	13,1	12,4	11,9	11,4
	Сильнотрещиноватые	120	5	8,0	7,5	7,1	6,9	6,6
6-9	Слаботрещиноватые	240	6,5	12,4	11,4	10,7	10,2	9,8
	Среднетрещиноватые	180	4,5	9	8,5	8	7,5	7,0
	Сильнотрещиноватые	120	2,5	5,5	5	4,5	4,3	4,1
3-5	Слаботрещиноватые	144	3,2	6,8	6,2	5,7	5,4	5,2
	Среднетрещиноватые	105	2	4,6	4,2	3,9	3,6	3,4
	Сильнотрещиноватые	74	1,6	3,4	3,1	2,9	2,7	2,6

Таблица 2 – Расчетные значения предельных эквивалентных пролетов вертикального обнажения в камерах при сплошном порядке отработки, $L_{эв}$

Коэф. крепости f	Степень трещиной нарушенности	A	$l_{пв}$	Значения эквивалентных пролетов $L_{эв}$ при H , м				
				500	600	700	800	900
10-16	Слаботрещиноватые	600	19	33,8	31,3	29,6	28,3	27,2
	Среднетрещиноватые	450	16	27,1	25,3	23,9	22,9	22,2
	Сильнотрещиноватые	250	7	13,2	12,1	11,4	10,9	10,4
5-9	Слаботрещиноватые	570	15	29,1	26,7	25,1	23,8	22,8
	Среднетрещиноватые	420	9	19,0	17,5	16,5	15,5	14,8
	Сильнотрещиноватые	200	4,5	9,4	8,6	8,0	7,6	7,2
3-5	Слаботрещиноватые	340	7,6	16,0	14,6	13,6	12,8	12,3
	Среднетрещиноватые	240	3,6	9,5	8,5	7,8	7,3	6,9
	Сильнотрещиноватые	157	3,4	7,3	6,6	6,2	5,8	5,6

Если известен один из параметров обнажения, например, длина камеры (l_k), то ширина камеры определяется по формуле:

$$b_k = \frac{L_{э.г} \times l_k}{\sqrt{l_k^2 - L_{э.г}^2}}, \text{ м} \quad (3)$$

При известной горизонтальной мощности рудного тела m_r по формуле ширина камеры может быть определена аналитически

$$b_n = \frac{L_{э.г} \times m_r}{\sqrt{m_r^2 - L_{э.г}^2}}, \text{ м} \quad (4)$$

Ширина камеры по условию устойчивости боковых пород b_n :

$$b_n = \frac{L_{э.б} \times h_n}{\sqrt{h_n^2 - L_{э.б}^2}}, \quad (5)$$

где h_n - размер обнажения по падению, м;

$L_{э.б}$ - эквивалентный пролет обнажения боковых пород.

Упрощенные формулы для расчета предельных эквивалентных пролетов в зависимости от устойчивости горных пород и глубины расположения очистных забоев от поверхности приведены в таблице 3. Следует отметить, что устойчивость вертикального обнажения не зависит от порядка отработки подэтажей (восходящий или нисходящий).

Таблица 3 – Формулы для расчета предельных эквивалентных пролетов, $L_{э}$

Предельный эквивалентный пролет $L_{э}$	Категория руд и вмещающих пород		
	Устойчивые	Средней устойчивости	Неустойчивые
Горизонтального обнажения $L_{э.г}$	$80 / \sqrt[3]{H}$	$75 / \sqrt[3]{H}$	$45 / \sqrt[3]{H}$
Вертикального обнажения $L_{э.в}$	$110 / \sqrt[3]{H}$	$95 / \sqrt[3]{H}$	$55 / \sqrt[3]{H}$

В таблице 4 для примера приведены расчетные предельные эквивалентные пролеты обнажений при сплошном порядке отработки камер этажа для глубины 620 м.

Таблица 4 – Предельные значения эквивалентных пролетов

Предельный эквивалентный пролет $L_{э}$	Категория устойчивости руд и пород		
	Устойчивые	Средней устойчивости	Неустойчивые
Горизонтального обнажения $L_{э.г}$	9,4	8,8	5,3
Вертикального обнажения $L_{э.в}$	12,9	11,2	6,5

Вывод. Для подэтажно-камерной системе разработки на месторождении Космурун рекомендуется принимать типовые параметры: ширина камеры – 10 м; высота – 20 м.

1. Крахин Н.С., Ананин А.И. Определение геометрических параметров камерных и слоевых систем разработки // Актуальные вопросы развития свинцово-цинковой подотрасли: Сб. научн. тр./ ВНИИцветмет. – Усть-Каменогорск, 1993. С. 53-59.

УДК 551.435.118

Амралинов Ф.Т. (18-МГР-2п, ВКГТУ), Бақытжанова Қ.Б., Раева А.,
Багадаева А.Б., (ТОО «ГРК» Топаз»)

ИЗУЧЕНИЕ РУСЛОВОЙ ДЕФОРМАЦИИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ БУХТАРМА

Территория ВКО отличается весьма густой гидрографической сетью, а Бухтарма является одним из самых крупных рек региона. На всей протяженности реки расположено множество населенных пунктов и все изменения русла реки могут негативно сказаться на хозяйственные объекты и земельные ресурсы. В связи с этим изучение деформации русла рек, является важной задачей.

На деформацию русла реки оказывает влияние множество факторов такие, как уклоны реки и скорости течения, характер грунтов, слагающих русло и пойму реки, рельеф речного бассейна, его почвенно-грунтовые и растительные условия, влияющие на объем поступления наносов, водный режим реки, в частности интенсивность весеннего половодья и дождевых паводков, характер ледовых явлений, наличие на реке гидротехнических и сплавных сооружений. В статье мы постараемся рассмотреть на примере р.Бухтарма характер проявления эрозионного процесса при совокупном влиянии, выше указанных факторов.

Поток воды воздействует на русло реки в результате чего происходит размыв берега, далее размтая масса породы переносится и откладывается ниже по течению. Весь процес происходит одновременно на всем протяжении рек. Однако в зависимости от соотношения между скоростями течения и размерами частиц грунта, слагающих речное русло, на одних участках реки наблюдается преобладание размыва русла над отложением наносов, а на других, наоборот, накапливается больше грунта, чем размывается.

Процесс размыва преобладает в верхнем течении реки, а отложения – в нижнем течении [1].

Русловая эрозия бывает глубинной и боковой. Результатом глубинной эрозии является углубление русла реки, а боковая эрозия проявляет себя уширением реки, перемещением русла поперек долины, развитием излучин, расчленением русла на рукава и т.д.

На основе мониторинговых данных проведенных по береговой зоне реки Бухтарма с 2000-2018гг был выявлен участок, где наиболее всего проявляется речная эрозия.

В результате анализа имеющихся данных по р.Бухтарма выделен участок реки вблизи с.Парыгино Зырянского района. На данном участке действует прогрессирующая переработка берегового уступа в северо-восточной п.Парыгино. Максимальные суммарные сработки составили от 10,1-12,6 м (пр. 14, 13) до 25,55-27,81 м (пр. 13А-13Б), и соответственно, за весь период наблюдений 2002-2018 гг (16 лет) 25,1-40,35 м (пр. 14- пр.13). Средняя суммарная сработка за годичный цикл наблюдений составила 19,1 м. За 16 лет

наблюдений берег отступил здесь в среднем 12,2 м в год. На космоснимках разных годов, приведенных далее можно заметить активное развитие эрозионного процесса (рисунок 1,2).

В выделенном участке динамика развития эрозионного процесса зависит от водности лет, в большей степени от суммы осадков холодного периода, контролирующих величину паводкового расхода, перераспределение объемов водных потоков и обуславливающих гидрологический режим р. Бухтармы. А также, рельефа бассейна и уклона реки.

Несмотря на то, что 2017 год является маловодным (78% обеспеченности по данным МС "Катон-Карагай") и осадков холодного периода немного (2017 год - 138,6 мм; 2018 год - 82,1 мм таблица 1.1), талая вода прошла поверхностным стоком из-за промерзшей зоны аэрации [2]. Водосток образовал много промоин и вызвал эрозионные обвалы объемом до 300 м³ и сформировали глубокий врез глубиной 14 м в устье. В северо-восточной части с. Парыгино смыто несколько улиц и отдельных строений. Уменьшаются площади огородов. В период наблюдений 2017г. отмечена активизация эрозионного процесса в северо-восточной части изучаемого участка. За 15 лет наблюдении (2002-2017 гг.) максимальная береговая линия приблизилась к бывшим жилым постройкам на 41,41 м. В северо-восточной части с. Парыгино смыто несколько улиц и отдельных строений. Уменьшаются площади огородов.

Защитных мер не предпринималось, население переселилось в безопасные районы. Для предотвращения размыва берегового уступа необходимы гидротехнические работы по спец.проекту [3].



Рисунок 1 – 2003г



Рисунок 2 – 2018г

1. Колотилин Н.Ф. «Деформации горных и береговых склонов». Алма-Ата. 1961 г. 155 с.;
2. Проблемы изучения экзогенно-геологических и инженерно-геологических процессов. Москва. 1972 г. 110 с.;
3. Литвиненко Е. Н., Уфимцева Г. П., Кутубаева А. А., Бакытжанова К. Б., Е. Т. Бекишев Отчет по объекту: «Ведение наблюдений на Иртышском полигоне по изучению опасных геологических процессов (Бухтарминский участок)» (на годичный цикл наблюдений).

УДК 523.31-334.7

Амралинова Б.Б. (ВКГТУ), Багадаев Б. А., Туйебаев С.К, Мансуров А.М. (ТОО «ГРК Топаз»)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДОМ ЗСБЗ (МПП) НА МЕДНОКОЛЧЕДАНЫЕ РУДЫ

Сущность метода переходных процессов (МПП) заключается в изучении неустановившегося электромагнитного поля вихревых токов, которые возникают во всех проводящих электрический ток геологических образованиях при ступенчатом изменении тока в незаземленном генераторном контуре. Электроразведка методом переходных процессов (МПП) предназначалась для поисков объектов с высокой проводимостью, отождествляемых с залежами богатых сульфидных руд. Данный метод был применен на участке Пшенсай при проведении геофизических исследований ТОО «ГРК «Топаз» в 2017 году. В пределах выявленных минерализованных зон были проведены работы в пределах Пшенсайской кальдеры, и выполнены в двух вариантах:

1. Профильный вариант петлями 400х400 метров;
2. Площадной вариант петлями 200х200 метров.

Площадные съемки проводят с совмещенной или соосной электроразведочной установкой способом «петля к петле». Генераторные контуры раскладывались без пропусков и перекрытий, одна из сторон предыдущей петли использовалось для раскладки последующей, что обеспечивает увеличение производительности полевых работ. Аппаратура устанавливалась на одном из углов петли так, что с одной стоянки производятся измерения в 4-х примыкающих петлях. Провода генераторного и приемного контура обязательно проверялись на качественную изоляцию. Наличие утечек, особенно в сырую погоду, искажает переходный процесс, поэтому перед началом измерений с помощью мегомметра производится контроль утечек на землю. Сопротивление утечки установки в целом должно быть не менее 5 МОм [1].

В качестве возбуждающей (или генерирующей, излучающей) антенны использовалась либо заземленная электрическая линия, в некоторых случаях незаземленная петля. В обоих случаях через антенну пропускают прямоугольные импульсы электрического тока с паузами, во время которых и производится измерения отклика или реакции среды. Сразу же после исчезновения тока в антенне, согласно закону Фарадея, в окружающей среде возникают электродвижущие силы и индуцированные токи. Распределение этих токов зависит от электропроводности отдельных участков среды. Индукционные токи после выключения породившего их поля постепенно затухают в течение достаточно короткого промежутка времени. Электрическая энергия этих токов, в основном, трансформируется в тепловую, нагревая геологическую среду, и лишь небольшая ее часть уходит в пространство в виде излучения. Индуцированные токи, протекающие в среде,

создают свое вторичное магнитное поле. В приемных антеннах, которые могут быть либо электрическими заземленными линиями, либо незаземленными контурами, изменяющееся во времени вторичное магнитное поле создает напряжение, которое и регистрируется приемной аппаратурой.

Регистрируемая длительность переходных характеристик зависит от проводимости среды, размеров приемно-излучающей системы антенн и мощности возбуждающего импульса тока и, в основном не превышает нескольких секунд [2].

Выполненная полевая съёмка была направлена на выделение аномалий пониженного и повышенного сопротивления, что дает возможность картировать разломные структуры, ослабленные трещиноватые зоны. По результатам интерпретации построены геоэлектрические разрезы по профилям через потенциально перспективные по априорным данным зоны, разрезы через весь участок исследования по субмеридиональным и субширотным профилям, а также площадное распределение удельного сопротивления на разных абсолютных отметках по глубине, были созданы наглядные трёхмерные модели перспективных на оруденение зон.

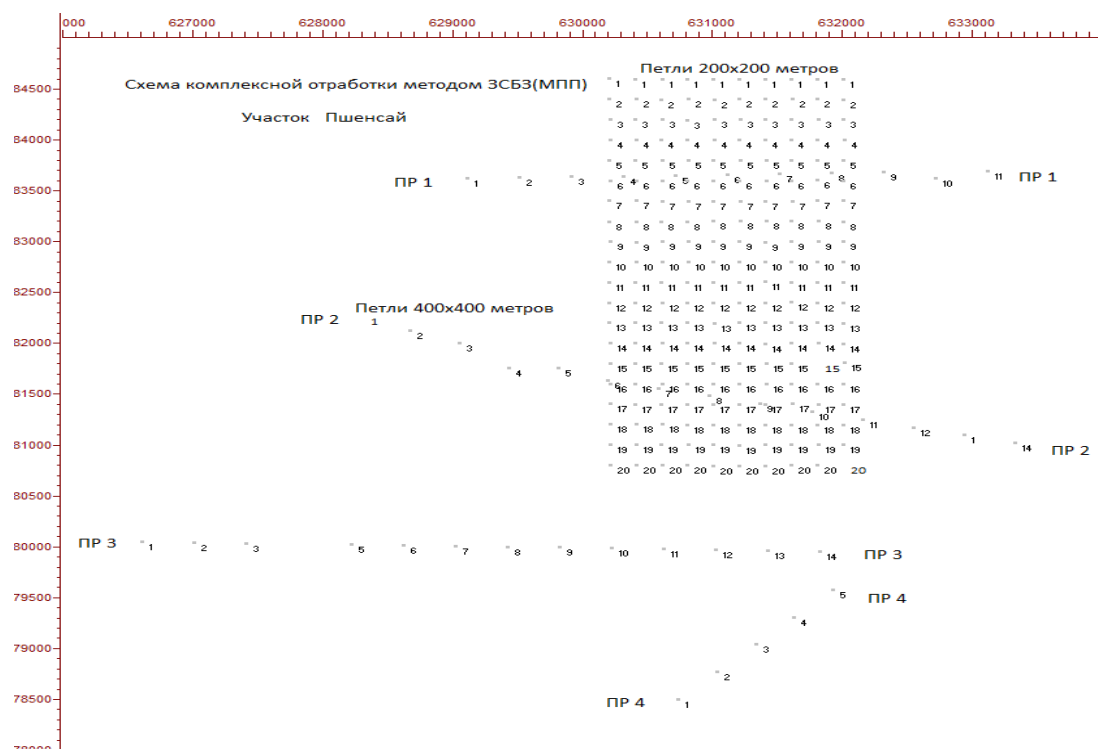


Рисунок 1 – Схема распределения удельного сопротивления

На схеме распределения удельного электрического сопротивления (рисунок 1) (трансформация Rotau на времени 5,29 мсек) наложенной средствами программы MapInfo на геологическую основу с аномалиями ВП и ореолами рассеяния меди показаны области пониженного сопротивления в разрезе коренных пород.

На севере изучаемой площади, профиль 1 выявлена область пониженного сопротивления шириной 1.7 км с максимально низкими значениями на ПК 9. Пространственно она совмещается с аномалией ВП интенсивностью 6-8 процентов и ореолами меди интенсивностью $10-30 \times 10^{-3}$. Эта область детализирована работами с петлями 200x200 метров.

Работы проведены комплектом аппаратуры Цикл 7. Основной объём интерпретации выполнен с помощью программного комплекса моделирования и инверсии ZondTEM1D. Комплекс позволяет проводить интерпретацию данных метода ЗС, полученных с различными наземными системами наблюдений или выполнить прямое моделирование [3].

В программе можно обрабатывать данные традиционных установок, таких как совмещенные петли, разнесенные петли, «линия – петля», «петля – линия», «линия-линия».

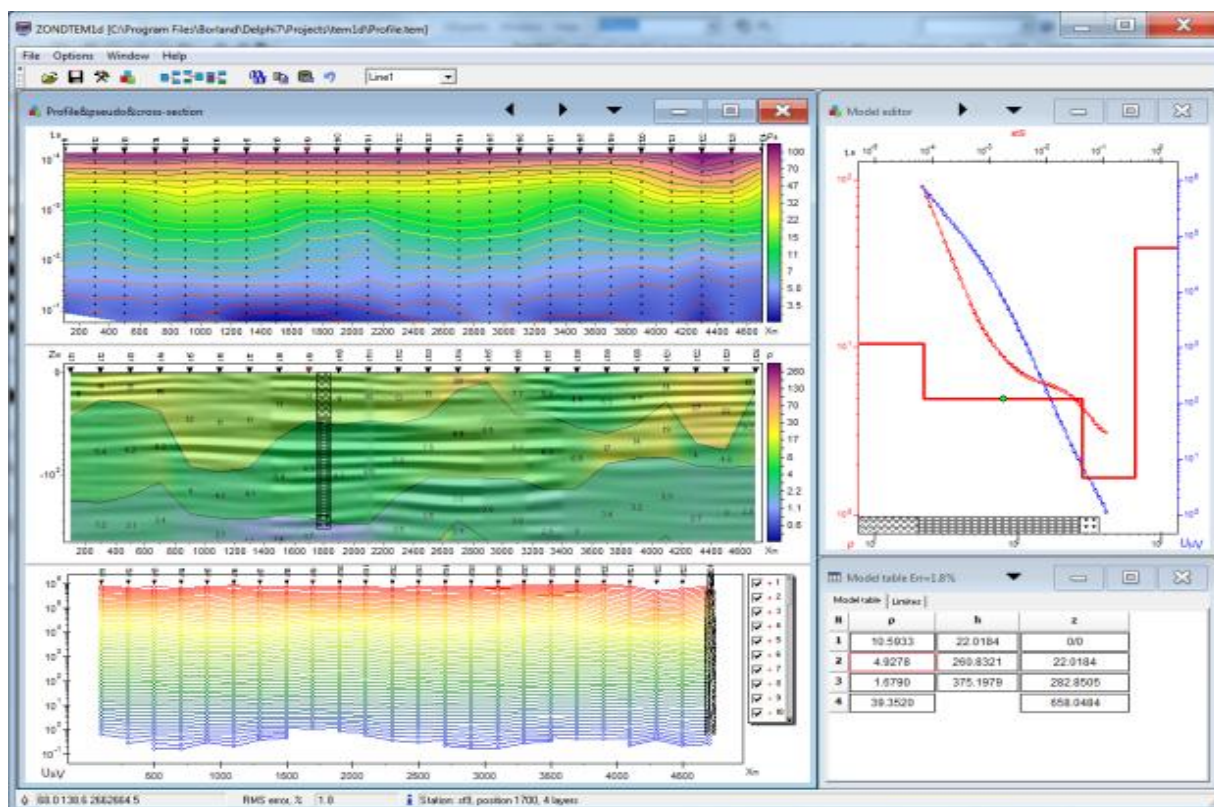


Рисунок 2 – Окно программы ZondTEM1D

Для каждого источника может быть задано несколько приемников любого типа и при этом инверсия будет проводиться для всех данных одновременно. Геометрия источников и приемников может быть произвольной на плоскости с заданной фиксированной высотой, например, для горной местности. Геометрические параметры и временной режим измерений легко могут быть отредактированы для всех или отдельного пикета зондирования.

В имеющейся версии программы ZondTEM1D помимо УЭС, в качестве геоэлектрических характеристик также были использованы параметры

формулы «Cole-Cole», а также магнитная проницаемость пород. Определение параметров «Cole-Cole» позволило инвертировать данные ЗС с учетом эффектов ВП.

В основу программного комплекса ZondTEM1D положена концепция профильной интерпретации (рисунок 2).

Следовательно, профильные данные рассматриваются как отражение геологического разреза по профилю в целом, а не как поточечный набор независимых кривых зондирования, с которыми работают по отдельности. В программе также реализован режим работы с площадными данными заданной системы профилей.

По результатам обработки данных съёмки получены геоэлектрические характеристики разреза, построены погоризонтные планы (трансформация R_{τ} на разных временах) распределения удельного электрического сопротивления, иногда S_{τ} , геоэлектрические разрезы (трансформация $R_0(H)$), в ряде случаев, выполнено послойное построение, и в результате чего были выявлены перспективные участки.

1. Ваньян Л.Л. Основы электромагнитных зондирований / М.: Недра. – 1965. – 108-109 с.

2. Жданов М.С. Геофизическая электромагнитная теория и методы / М.: Научный мир. - 2012.- 678 с.

3. Туйебаев С.К., Адильханов С. А., / Отчет «Проведение наземных методов геофизики при проведении поисковых работ на медноколчеданные руды уральского типа в пределах Пшенсайской кальдеры».

УДК 55.3179

Амралинова Б.А., Кусаинова З.М., Жумадилов Е.Н. (ВКГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН МАНРАКСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (СЕВЕРНОЕ ПРИЗАЙСАНЬЕ)

Бентонитовые или смектитовые глины относятся к важнейшим нерудным полезным ископаемым, широко используемым в различных отраслях промышленности, разведочных работах на нефть и газ, литейном производстве, сельском хозяйстве и в решении экологических проблем регионов Казахстана. Важной задачей является создание производства бентопорошков для бурения разведочных скважин на нефть и снижения их импорта [1].

Широкое применение находит использование разработанных лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище, на основе минерала монтмориллонит, позволяющих эффективно вести профилактику и лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта организма человека. Использование бентонитовых глин в животноводстве и птицеводстве имеет большие перспективы в связи с интенсификацией производства в последующие годы. Все шире используются бентониты в экологических целях.

Цель и задачи исследования:

Изучение особенностей вещественного состава бентонитовых глин, исследование вещественного состава бентонитовых глин, поиска и оценки перспектив месторождений бентонитовых глин Манракской группы

Для достижения цели работы будут решаться следующие задачи:

1) Является создание производства бентопорошков для бурения разведочных скважин на нефть и снижения их импорта;

2) Широкое применение находит использование разработанных лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище, на основе минерала монтмориллонит, позволяющих эффективно вести профилактику и лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта организма человека.;

3) Использование бентонитовых глин в животноводстве и птицеводстве имеет большие перспективы в связи с интенсификацией производства в последующие годы.

Казахстан располагает относительно крупными запасами месторождений бентонитовых глин, которые распределены по его территории. По систематике авторов [2], месторождения на территории республики включены в Казахстанский и Среднеазиатский экономические районы. В сумме промышленных запасов доля Казахстана составляло около 14% отн. от всех запасов бентонитов бывшего Союза.

Несмотря на такую значительную цифру запасов, большинство объектов Республики не эксплуатируется, кроме небольших объемов суббентонитового сырья Келесского и Дарбазинского месторождений, составляющих основу керамзитового сырья [3-5].

Основными составными частями современного структурного плана Казахстана являются Казахский щит и Туранская плита, окаймленные мезозой-кайнозойскими прогибами и впадинами. Геологическое развитие прогибов и впадин обусловили их роль как аккумуляторов многих видов рудных и нерудных полезных ископаемых, источником которых служили подвергавшиеся выветриванию и разрушению возвышающиеся участки вышеназванных относительно стабильных структур. Одним из важнейших видов указанных полезных ископаемых являются бентониты или смектитовые глины.

Как известно, основные месторождения бентонитов в Казахстане сосредоточены на востоке, в Зайсанской впадине, с месторождениями и проявлениями: Таганское, Манракское, Динозавровое, Родниковое, Лилия; в Лепсинской впадине: Лерасимское, Держинское, Андреевское; на юге республики Приташкенские Чули с месторождениями: Кынгракское (Келесское), Дарбазинское и Ленинское. В Тургайском прогибе Верхне-Убаганской группой месторождений: Кушмурунское, Западно-Кушмурунское, Южное (Верховое), Наурзумское. По времени образования месторождения бентонитов относится к мезо-кайнозойской эпохе развития Земли [6-9].

Выше указанные месторождения являются объектами, с параметрами данными в работе [2] где – «Бентонитами называют независимо от генезиса тонкодисперсные глины, состоящие не менее чем на 60-70% из минералов группы монтмориллонита, обладающие высокой связующей способностью, адсорбционной и каталитической активностью». Глины с меньшей, но с преобладающим содержанием монтмориллонита целесообразно называть бентонитоподобными. В качестве примесей в бентонитах и бентонитоподобных глинах встречаются смешанослойные минералы: гидрослюда, каолинит, галлуазит, иногда палыгорскит, цеолит и др.

Многолетние исследования бентонитоносности территории Казахстана показали широкое разнообразие состава, технологических свойств и значительное распространение по площади монтмориллонитовых глин. Бентонитовые глины отлагались в морских, континентальных условиях, формировались вулканогенно-гидротермальными процессами и разновозрастных корях выветривания [10]. Наиболее широко представлены осадочные глины, являющиеся продуктами сноса и осаждения материала коры выветривания.

В условиях развития территории Казахстана бентонитоносные толщи образуются в три этапа: образование коры выветривания, снос образованного материала и третий – дефференциация в водной среде с незначительными процессами седиментогенеза, где в условиях щелочной среды идет монтмориллонитизация близких, по кристаллическому строению глинистых минералов. В водной среде с высокой концентрацией катионов магния идет образование по монтмориллониту – палыгорскита (Колпаковская впадина). При более низких содержаниях его образуют монтмориллониты, в обменном комплексе которых преобладают катионы магния (месторождения

Причимкентской и Приташкентской Чулей). Данные процессы ухудшают качественные показатели суббентонитов, по получению буровых порошков для глубокого бурения, т.к. резко снижают выход бурового раствора с одной тонны.

1. Абдулин А.А. Геология и минеральные ресурсы Казахстана. Изд-во Ғылым. Алматы. 2004.
2. Боголепов К.В. Материалы по мезозойской тектонике Восточного Тянь-Шаня и прилегающих областей Джунгарии и Бейшаня. В кн.: Тектоника мезозойского орогенного пояса Центральной Азии. Новосибирск. Наука. вып. 173. 1973. С. 114-148.
3. Василенко В.К. Геологическая история развития Зайсанской впадины. Тр. ВНИГРИ, вып. 162. Л. 2001. 276 с.
4. П.П. Чуенко, Е.А. Мазина. Докембрий и палеозой казахстанского обрамления. Геологическое строение Тургайского прогиба под ред. Н.К.Овечкина. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ). т. 53. Л. 2001.
5. Геология т. ХLI. Восточный Казахстан. Под редакцией В.П.Нехорошева. Изд-во Недра. М. 2007.
6. А. Диденко-Кислицина Л.К. Кайнозой Юго-Восточного Казахстана. ИАЦ. Министерство геологии и природных ресурсов РК. Алматы. 1999.
7. Ерофеев В.С. Геологическая история южной периферии Алтая в палеогене и неогене. Изд-во Наука. Алматы. 1999.
8. Ерофеев В.С. Приманракская группа месторождений бентонитовых глин в Зайсанской впадине. – Изв. Сер. геол., 2004, №2.
9. Ерофеев В.С., Краев П.И. Цеховский Ю.Г. и др. Геология и перспективы газоносности Зайсанской впадины. Геол. нефти и газа. 2007. №7. С. 39-42.
10. Кирсанов Н.В., Ратеев М.А., Сабитов А.А. и др. Генетические типы и закономерности распространения месторождений бентонитов. – М. Недра. 2001.

УДК 622.83

Асылханов М.С. (18-МГД-2п), Ананин А.И. (ВКГТУ)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАЧАРСКОГО КАРЬЕРА

Качарское месторождение магнетитовых руд отрабатывается карьером с производительностью 18 млн т руды в год (85 млн т по горной массе, коэффициент вскрыши $1,8 \text{ м}^3/\text{т}$).

Проектные параметры карьера:

- глубина карьера - 720 м;
- отметка дна северного участка карьера - 530 м;
- размеры карьера по поверхности:
 - ширина (с юга на север) - 3450 м;
 - длина (с востока на запад) - 2700 м.

Высота уступов в скальных породах принята 30 м на верхних горизонтах и 40 м – на нижних. Предохранительные бермы в скальной толще проектом приняты: при высоте уступов 30 м - 10 м, а 40 м – 13 м.

По проекту генеральные углы наклона бортов карьера по различным направлениям составляют от 27° до 42° . Углы откоса уступов составляют в среднем для нижних горизонтов $45^\circ \div 60^\circ$ с доведением их на отдельных участках до 65° , для верхних горизонтов $25^\circ \div 40^\circ$.

Для оценки устойчивости проектных параметров карьера в соответствии с методическими указаниями проведен расчет уступов и бортов [1,2].

Сущность методики расчетов следующая. Полагается, что нарушение устойчивости карьерного откоса происходит в форме обрушения или сползания пород по поверхности скольжения, которая представляет собой комбинацию прямолинейных и криволинейных участков (Рисунок 1).

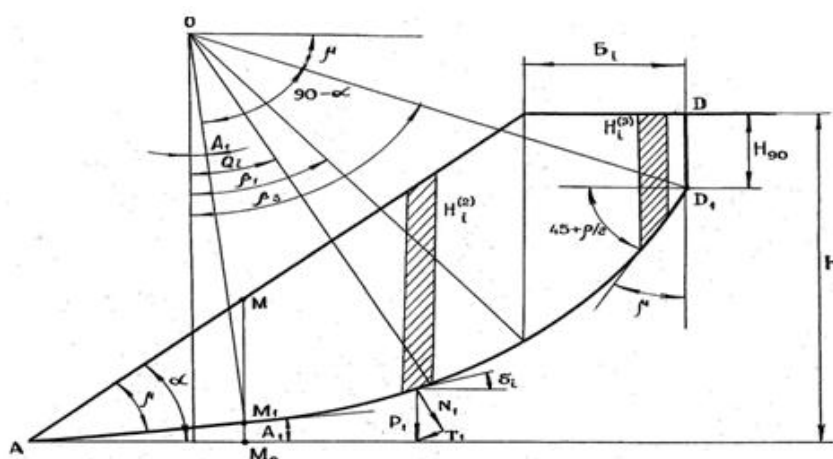


Рисунок 1 – Схема определения устойчивости уступов и бортов карьера

Поверхность скольжения начинается с глубины H_{90} по линии DD_1 , отстоящей от верхней бровки откоса на расстоянии B_i . Ниже эта поверхность идет под углом $\mu = 45^\circ - \rho/2$ (ρ - угол внутреннего трения) к главному

напряжению и на участке D_1M_1 носит криволинейный характер. Далее поверхность скольжения на участке M_1A прямолинейна и выходит в откос под углом μ .

Основные положения расчетной схемы заключаются в следующем:

1. Элементарные площадки скольжения в массиве горных пород возникают при напряжениях

$$\sigma = 2C \times \operatorname{ctg} (45^\circ - \rho/2),$$

где C – сцепление, ρ - угол внутреннего трения.

Площадки скольжения образуются с глубины H_{90}

$$H_{90} = 2C \times \operatorname{ctg}(45^\circ - \rho/2) / \gamma,$$

где γ - объемный вес пород.

2. Элементарные площадки скольжения наклонены к направлению главного напряжения под углом: $\mu = 45^\circ - \rho/2$.

3. Проекция прямолинейного участка поверхности скольжения M_1A на ось абсцисс M_2A определяется решением системы уравнений:

$$H = H_{90} + M_1D_1 \times \sin(\alpha/2 + \rho/2) + AM_2 \times \operatorname{tg}(\alpha - \mu),$$

$$AD_2 = AM_2 + M_1D_1 \times \cos(\alpha - \rho)/2.$$

где α - угол откоса борта.

4. Радиус криволинейной поверхности определяется из выражения

$$R = \frac{AD_2 - AM_2}{2\cos(\frac{\alpha + \rho}{2}) \times \cos(45 - \frac{\alpha}{2})}$$

5. Для заданной точки на борту карьера строится поверхность скольжения и для неё проводится расчёт коэффициента устойчивости n , который вычисляется как отношение сумм удерживающих сил к сдвигающим

$$n = \frac{\operatorname{tg} \rho \times \sum N_i + C_m \times L + \sigma_\rho \times H_{90}}{\sum T_i},$$

где C_m – сцепление пород в массиве;

L – длина дуги поверхности скольжения;

ρ - угол внутреннего трения пород в массиве;

σ_ρ - сопротивление пород отрыву;

$\sum T_i$ и $\sum N_i$ - соответственно сумма элементарных сдвигающих и удерживающих сил.

Данная расчетная схема была заложена в компьютерную программу «Борт» и реализована в информационной системе «Surpac».

При расчетах принято: сцепление в массиве $C = 6,0$ кгс/см², угол внутреннего трения $\phi = 36^\circ$, удельный вес $\gamma = 2,85$ кгс/см³.

При расчете использовался веер сечений, равномерно покрывающий борт карьера. На рисунке 2 для примера приведен результат расчёта устойчивости борта по одному из сечений.

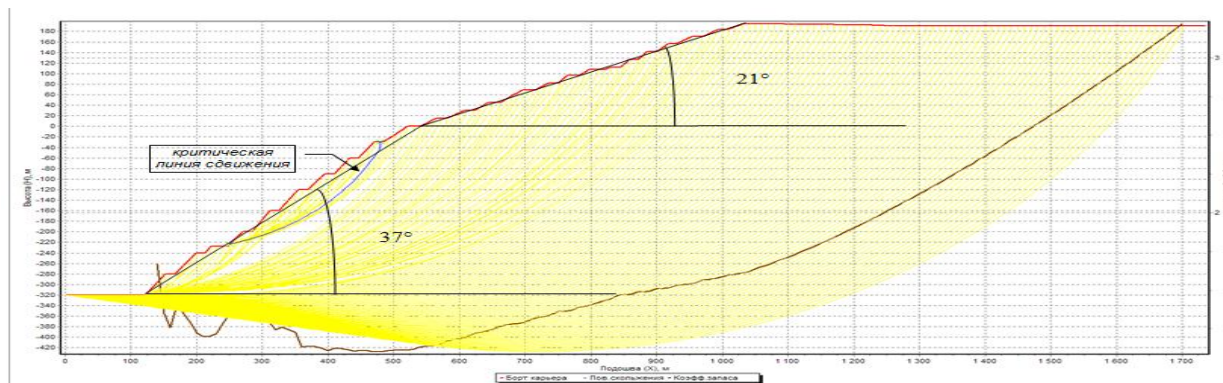


Рисунок 2 – Пример расчета по определению критической линии сдвига

На основании расчетов по всему веру построена карта устойчивости проектного контура карьера на конец отработки (рисунок 3).

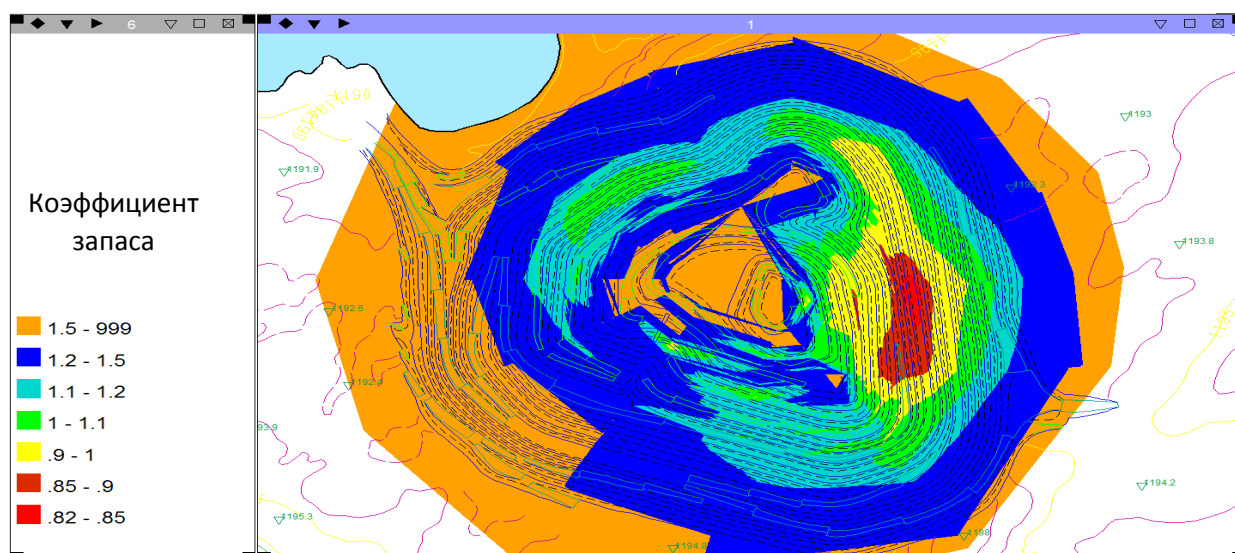


Рисунок 3 – Карта устойчивости бортов Качарского карьера

Вывод. Основная зона возможного развития обрушения приурочена к восточному борту карьера. Коэффициент запаса устойчивости менее 1 имеет часть борта в пределах горизонтов $-400 \div +112$. Наименее устойчивый участок борта с коэффициентом запаса $<0,9$ расположен в пределах горизонтов $-200 \div +30$ м.

1. Временные методические указания по управлению устойчивостью бортов карьеров цветной металлургии. - М., 1989. – 128 с.
2. Попов И.И., Низаметдинов Ф.К., Окатов Р.П. Природные и техногенные основы управления устойчивостью уступов и бортов карьеров. – Алматы: Галым, 1997.

УДК 622.831

Байдуллаева А.И (17-ГТк-1), Ипалаков Т.Т., Апшикур Б. (ШҚМТУ)

ТОПЫРАҚ ҮЙІНДІСІНЕН ЖАСАНДЫ ҚҰРЫЛЫСТАРДЫ ТҮРҒЫЗУ КЕЗІНДЕГІ ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ КЕЙБІР ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Үйінді топырақтарымен, яғни жасанды құрылыстармен біз темір жол үйінділері мен ойындыларын салу кезінде, сондай-ақ тау кен отвалы үйінділері құрылысы барысында кездесеміз.

Темір жол үйінділері мен ойындылары. Қазақстан Республикасының аумағындағы қолданыстағы инженерлік-геологиялық жағдайлар литосфералық тау жыныстарының 50%-ға жуығы делювиалды, пролювиалды, аллювиалды және эолдан алынатын сазды топырақтардан, сары топырақтардан, сары топырақтар тәрізді саздақтар мен құмдардан тұрады.

Темір жолдардағы жасанды құрылыстар – жер төсемінің үйінділері мен қазындылары - әдетте, құрылыс барысында да, ұзақ мерзімді пайдалану шарт – жағдайында да, кернеулі-деформациялық жағдайларының (КДЖ) өзгеруіне бейімділігі бар, жергілікті топырақтан олардың табиғи құрылымы бұзылуымен тұрғызылады.

Топырақ құрылыстарының кернеулі деформациялық жағдайы тек, сыртқы факторлардың әсеріне ғана ұшырап қалмастан, массивтен қалыптасатын, топырақтың физикалық табиғаты әсеріне де ұшырайды. Топырақ құрылыстарының тұрақтылық есебіне пайдаланылатын негізгі параметрлер, топырақтың беріктік сипаты болып табылатын – ішкі үйкеліс бұрышы немесе үйкеліс коэффициенті, меншікті ілінісуі. Шөгіп отырудың есебіне пайдаланылатын негізгі параметрлер, топырақтың деформациялық сипаттамасы болып табылатын - деформация модулі және көлденең ұлғаю коэффициенті (Пуассон коэффициенті). Егер құмдақ топырақтар үшін аталған сипаттамаларды анықтау статистикалық шарттағыдай, динамикалық соққылы жүктеме шартында анықталынатын болса, екі деңгейде де шешіледі, ал, сазды топырақтар үшін, зерттеушілерде кернеулі – деформациялық жағдайын бағалау бойынша әсіресе, квазистатикалық, динамикалық және соққылы жүктемелер барысында бірлікке келген шешім жоқ.

Тау-кен орындарының отвалдары. Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық өңдеу тәсілінің дамуы, бірінші кезекте карьер тереңдігінің ұлғаюы мен отвалда орналасқан ашылған жыныстардың көлемінің артуымен байланысты болады. Бұл қоршаған ортаны қорғауға және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға қойылатын барлық өсіп келе жатқан талаптар аясында орын алады. Мұндай жағдайларда үйінділердің оңтайлы параметрлерін негіздеу бойынша қабылданатын техникалық шешімдер, тау-кен кәсіпорны жұмысының экономикалық көрсеткіштеріне ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік және экологиялық зардаптарға да елеулі әсер етуі тиіс.

Қазіргі уақытта үйінділердің тұрақтылығын басқару мәселелерін шешу деңгейін, тау-кен өндірісінің сұраныстарына толық жауап беретін деп тануға болмайды, бұл туралы үйінді массивтерінің елеулі деформациясының туындау жағдайлары жиі кездесуінен байқауға болады.

Бүгінгі таңда отвалдар айтарлықтай биіктіктегі, күрделі инженерлік құрылыстар болып табылады, олардың көпшілігі осы инженерлік-геологиялық жағдайлар үшін рұқсат етілген критикалық параметрлерге қол жеткізді. Алайда, жана үйінділерді жобалау және салу үшін жерлерді иеліктен алу, аршылған жыныстарды тасымалдаудың жаңа технологиялық схемаларын әзірлеу қажет, бұл айтарлықтай күрделі салымдарды талап етеді.

Үйінді құрылыстардың (отвал массивтерінің) деформациясы. Әр түрлі литогенетикалық түрдегі үйінді жыныстардың беріктігі мен деформациялану табиғатын зерттеуге арналған жұмыстарды талдау негізінде, үйінді массасын қарастыратын жасанды құрылыстың геомеханикалық моделі туралы түсінікті қалыптастыруға болады, біріншіден, минералдық қалыптасқан құрылым ретінде, олардың құрылымдық байланыстарының беріктігі арқасында, сыртқы жүктемелерді қираусыз қабылдауға қабілетті, ал дискреттігімен – кернеулі жағдайдың өзгерісі барысында су өткізгіштік пен деформациялану қабілетіне ие, сонымен қатар, екіншіден, қатты және сұйық компоненттер арасындағы өзара әрекеттесу энергиясы деформациялау барысында өзгереді, бұл жалпы жағдайда динамикалық көп фазалы жүйе ретінде, жыныстар қасиеттерінің тұрақсыздығын, "кернеу-деформация" тәуелділігінің сызықтығын, уақыт бойынша деформация дамуының тұрақтанбағандығын анықтайды. Механикалық немесе гидродинамикалық әсерлер үйінді жыныстарында келесі процесстердің дамуын келтіріп шығарады:

- құрылымдық қайта ұйымдасуы (құрылымдық деформациялар);
- кернеудің физикалық өрістерінің өзгеруіне сәйкес, фазалардың арақатынасын теңдестіру (фильтрациялық деформациялар);
- құрылымдық элементтер арасындағы өзара байланыс энергиясын өзгертетін фаза, аралық өзара әрекеттесуді жүзеге асыру (пластикалық деформациялар).

Деформациялардың даму нәтижесіне және динамикасына әсерін анықтаушы жыныстардың жеке дара қасиетіне тәуелділік, бейімделу процессінің бір немесе онанда көп түрін көрсетуі мүмкін. Осыған сәйкес, жыныстар құрылымдық өзгерісі, пластикалық-құрылымдық, фильтрациялық-пластикалық құрылымдық және фильтрациялық-пластикалық типтерінің құрылымдық өзгерістері бойынша сипатталуы мүмкін. Аталғандардың барлығы жасанды құрылыстардағы көптеген жан жақтылы деформация түрлерін анықтайды. Аталғандардың ішіндегі ең сипатты түрі сырғу, қирау мен опырылып жарылу және сырғып жылжу, шөгіп отыру (сурет 1).

Үйінді жасанды құрылыстарының құламасындағы негізгі деформациялардың ең көп таралған түрлерінің бірі, сырғу болып табылады. Олар биіктетілген отвалдың құламасында сипат алады және отвал массивінің бетінде

жеке бөлік, кесектің бөлінуі түрінде пайда болады да, құламаның етегіне қарай домалап сырғиды.



Сурет 1 – Үйінді жасанды құрылыстарындағы негізгі деформациялардың түрлері

Сырғудың негізгі пайда болу себептері ауа, жел, күн, атмосфералық жауын-шашын және температураның өзгерісі және т.б. әсерінде тау жыныстарының физикалық және химиялық желмен мүжілу нәтижесінде қалыптасады. Кеуіп құрғау және жарылу себептерінен жыныс бөлшектері байланыстарын жоғалтады да, құлама бетінде үйкеліс күшімен ұстасып тұра алмайды. Бұл, әсіресе желге мүжілуге қарсылығы аз, құлама бетінде қарқындылығы біршама дәрежеде жыныстың минералды құрамымен анықталатын сазды жыныстардан тұратын үйінділерге сәйкес келеді.

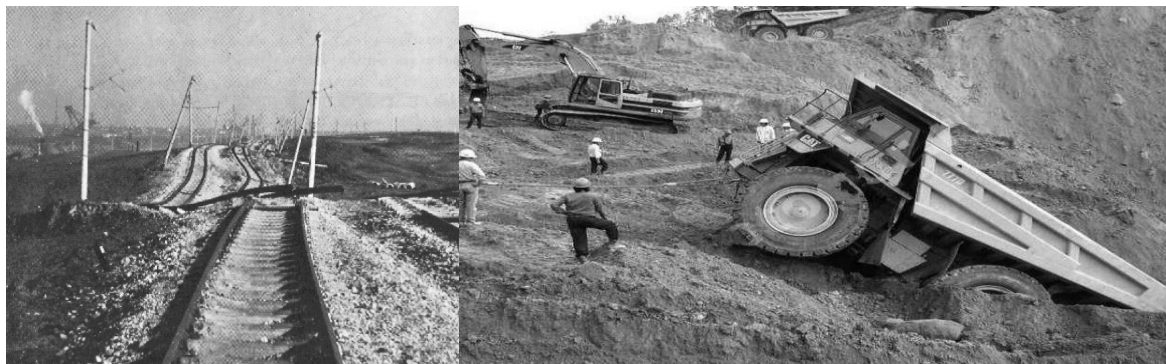
Құламаның сырғып құлау деформациясы, салыстырмалы түрде оншалықты көлемде болғандықтан, тікелей құрылыстың жалпы тұрақтылығына айтарлықтай әсерін тигізбейді.

Ылғалданған жыныстарды қабаттасуы барысында, суға қаныққан жұқа түйіршікті және шаңды, құмды-саздақ жыныстар үйінді негізіне лай толқындар түрінде араласуынан сырғып құлау пайда болады. Сырғып құлаудың қарқынды дамуы, білетініміздей көктемгі су тасқыны және жауынды кезеңдерде пайда болады. Мұнан басқа, сырғып құлау, көктемгі-жаздық кезеңде, отвалға қыс кезінде жыныстармен бірге түскен қардың еруінен отвал жыныстарының суға қанығуы барысында дамйды. Сырғып құлаудың көшкіннен айырмашылығы үстіңгі беттік сырғудың болмауымен ерекшеленеді [1].

Жасанды құрылыстардың шөгуі, үстіңгі беттің біріңғай сырғуы қалыптаспаған отвал массивінің борт маңында вертикальды жылжумен сипатталады. Олар отвал жыныстарының өз салмағы немесе көліктік құралдардың салмағы әсерінен, жыныстардың ылғалдануы мен отвал негізінде сығылуға бейім әлсіз пластикалық жыныстардың болуынан тығыздалу нәтижесінде пайда болады. Үйіндінің шөгуі, әдетте отвал жиегінде параллель

дамитын жарықтар мен қуыстардың дамуымен байланысты болады. Мұндай деформациялар көбінесе, сырғудың бірінші сатысы болып, бірінші кезекте бульдозерлік үйінділерде пайда болады.

Отвал массасы деформациясының ең көп таралған қауіпті түрі – сырғу (сурет 2).



Сурет 2 – Үйіндімен тұрғызылған жасанды құрылыстардың сырғуы

Үйіндінің сырғуы жыныс массаларының үстіңгі бет бойынша жылжуымен сипатталады.

Көлеміне байланысты сырғулар ұсақ (жүз және мың текше метр), орташа (онмың), ірі (жүзмың) және өте ірі (миллион текше метр) болып ерекшеленеді. Үйіндіден тұрғызылған жасанды құрылыстар, сырғу деформациясының тобын өз бетінше қалыптастырады және үстіңгі беттік сырғудың жағдайына байланысты классификацияланады. Сырғудың дамуының келесі сатыларын атап көрсетуге болады (сурет 3).



Сурет 3 – Сырғу деформациясының даму графигі

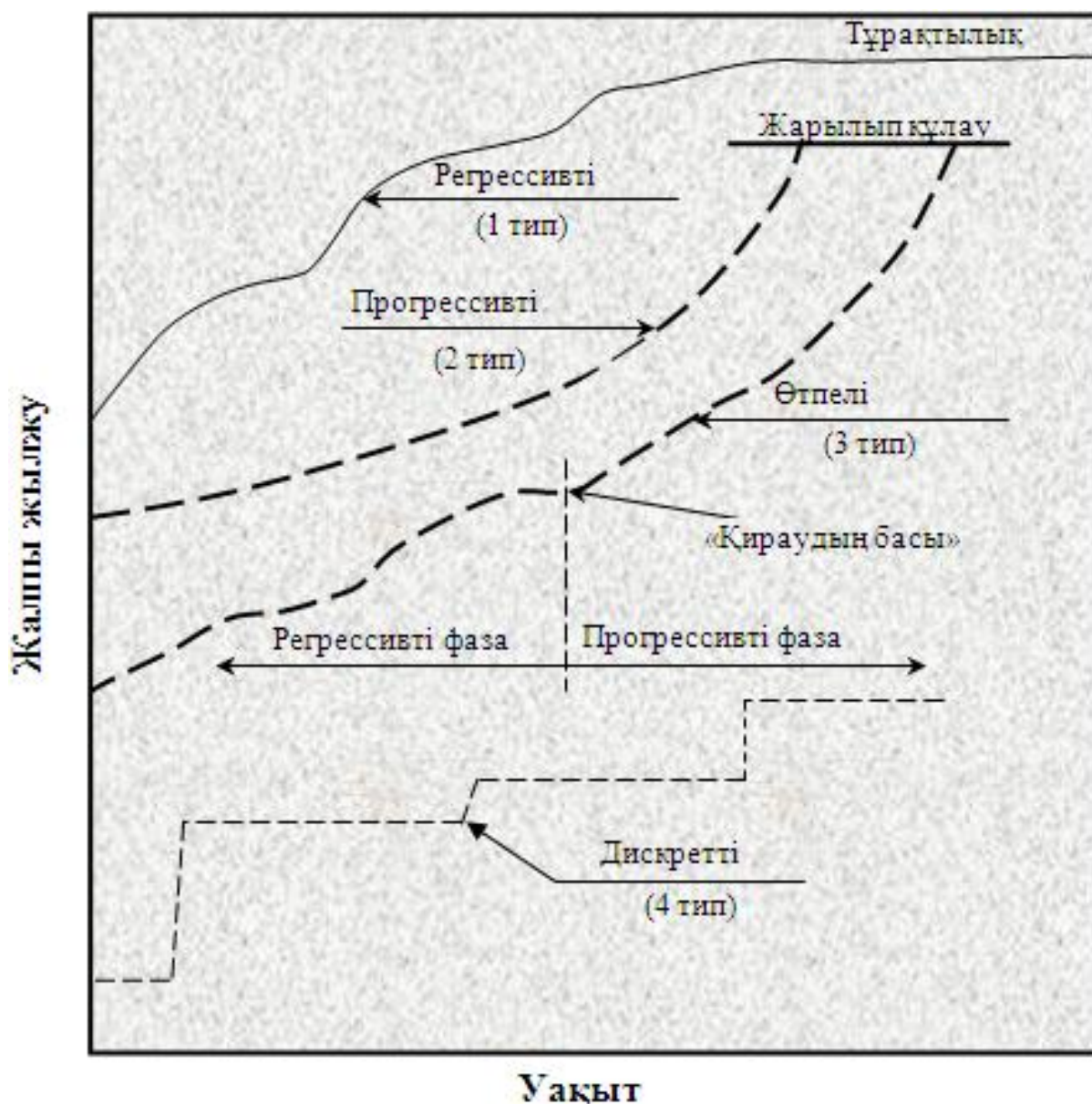
Сырғудың бастапқы сатысында эрозиялық (абразионном) немесе отвалға техногендік әсер барысындағы кернеудің ұлғаюы, созылудан болған жарықшақ, сырғу денесіндегі жиектелген жарықшақтар. Үстіңгі бетте ойық пайда болуымен шөгудің басталуы, отвал негізіне сүйенетін біліктің пайда болуы. Осыдан кейін сырғудың негізгі жылжуы жүреді. Сырғуға ұшырайтын

денелердің бөлектенуі және олардың негізі жылжуы (көлемі бойынша). Регрессивті немесе прогрессивті дамуы. Өртүрлі пішіндердің пайда болуы және сырғуға ұшыраған денелердің қозғалыс жылдамдығы.

Келесі сатысы – уақыттық тұрақтылық. Үйінді формасының өзгеріссіздігі бақыланады. Жана созылу жарықшақтарының пайда болуының байқалмауы.

Сырғудың онан кейінгі дамуы, әдеттегідей қайталамалы жылжу және алдыңғы сатыда болған сипатты белгілерімен жалғасты сырғу генерациясының пайда болуымен жүріледі [2].

Сырғу денелерінің жылжу механизмдерін типтері бойынша сырғу классификациялары практика үшін өте маңызды мәнге ие. Оларды әдетте-регрессивті, прогрессивті, өтпелі және дискретті деп төрт типке бөлуге болады (сурет 4).



Сурет 4 – Үйіндіден тұрғызылған жасанды құрылыстардағы деформация механизмдерінің типтері

Сырғу процессін зерттеудің тәжірибесі көрсеткендей, сырғу деформациясының даму режимі уақыт бойынша, жылжып қозғалуының критикалық мәні және жылжудың жылдамдығы, сырғу типінің, нақты уақыттағы шарт-жағдайдың, сырғудың масштабы және сырғу процессінің даму фазасына тәуелді көптеген алуан түрлілігімен сипатталады.

Жалпы шешімдер. Үйінді топырақтарының біртұтастық қабілеттілігін бағалаудың қолданыстағы жүйесі негізінде шектік жағдайы әдісі, сонымен қатар, оларды жобалау барысындағы есептік әдіс негізі алынған. Екі шектік жағдай аталған жасанды құрылыстарды есептеу барысында басымдылыққа ие, атап айтқанда: жүктеме әсерінен (тұрақтылық есебінде) тұрақтылық формасының тепе-теңдігін жоғалтуы, деформациясының рұқсатты мәннен асып кетуі (шөгіп отыру есебі).

Қарастырылатын жасанды құрылыстар әртүрлі жүктеме әсерінде күрделі шарт-жағдайда жұмыс істейді. Мысалы теміржол үйінділері, өзіндік салмағының жүктемесі, жылжымалы құрамнан түсетін вертикаль салмақ, тежегіштен (тормоздау) болатын горизонталь күш, ал отвалдарда осы аталғандарға ұқсас күштермен қатар, жер сілкінісі барысындағы сейсмикалық күштер т.б. көптеген күштер әсер етеді. Тұрақтылық есебін жасау барысында аталған құрылыстардың негіздерінің тұрақтылығының маңыздылығы жоғары. Үйінді жыныстарын пайдаланудың практикасы көрсеткендей, деформацияның рұқсатты шамадан асуы және тұрақтылықты жоғалту, табиғи және техногендік сипаттағы әртүрлі себептердің салдарынан болатын нысанның кернеулі-деформациялық жағдайының өзгерісі барысында қалыптасады. Күрделі саздық топырақтардан, жартылай керішті және толық керішті жыныстардан тұрғызылған жер төсемесінің үйіндісі мен қазындысының кернеулі-деформациялық жағдайын бағалауда, ҚДЖ өзгеруіне әсері ететін барлық ықпал етуші факторларды ескеру талап етіледі.

1. Звонарев Н.К. Желдену нәтижесінде карьерлерде еңістерді төгу параметрлерін алдын ала есептеу/Н.К. Звонарев, С.В. Кагермазова // Жоғары оқу орындарының хабарламасы. Геология және барлау - 1969.-№ 12. - 68-75-Б.

2. Кириченко Ю.В. Шаю тау-кен техникалық құрылыстарындағы геомеханикалық процестерді бақылаудың заманауи әдістері мен тәсілдері / Ю.В.Кириченко// - Таулы инф.- аналит.бюлл., - М., МГГУ, 1998, 6 шығ., - 90-94 б.

УДК 622.832

Бауыржанов Н.Б. (17-МГД-2), Нуршайыкова Г.Т. (ВКГТУ)

РАЗРАБОТКА СХЕМ ОТРАБОТКИ КАМЕР IV ОЧЕРЕДИ ПРИ ПОДЭТАЖНО-КАМЕРНОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ С ВОСХОДЯЩИМ ПОРЯДКОМ ОТРАБОТКИ ПОДЭТАЖЕЙ

Основные запасы руд Малеевского месторождения отрабатывают подэтажно-камерной системой разработки со сплошной выемкой руды в восходящем порядке с закладкой и применением самоходного оборудования (рисунок 1).

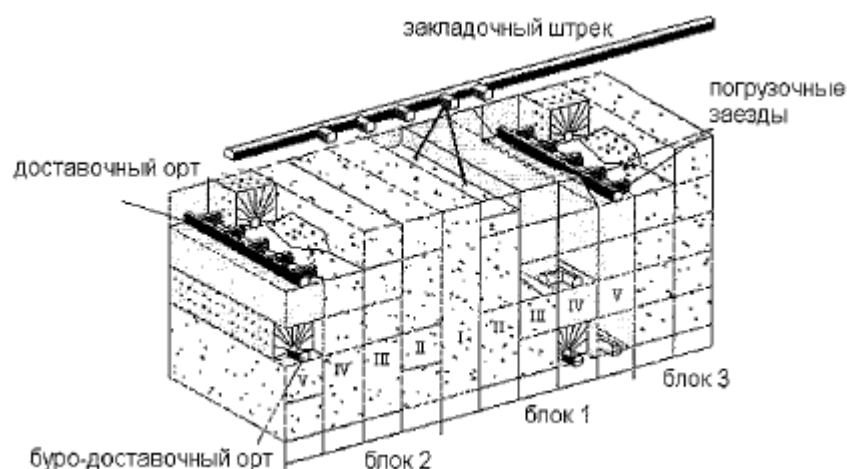


Рисунок 1 – Схема отработки блока подэтажно-камерной системой разработки со сплошной выемкой руды и закладкой

С целью устранения недостатков, присущих технологии отработки запасов руд на контакте с закладкой, предложена следующая схема подготовки горизонта выпуска отбитой руды.

Отработка подэтажных камер, осуществляется в следующем порядке. С нижерасположенного буро-доставочного орта камеры IV очереди до границ закладочного массива камеры I очереди проходят погрузочные заезды. Погрузочные заезды из буро-доставочного орта до границ закладочного массива камеры III очереди были уже пройдены по центру камеры IV очереди при отработке рудного массива камеры III очереди для организации площадно-торцового выпуска отбитой руды из очистного пространства.

Высота подэтажа может быть принята 25-30 м. Один из погрузочных заездов может быть использован в качестве отрезного штрека. Из отрезного штрека на всю высоту блока поднимают отрезной восстающий. Взрыванием рядов параллельных скважин на отрезной восстающий образуют отрезную щель. Отбойку рудного массива производят веерными скважинами, пробуренными из буро-доставочного орта нижнего подэтажа, а также из ранее пройденного буро-доставочного орта верхнего подэтажа. Веерные скважины в нижнем подэтаже располагают таким образом, чтобы при их взрывании можно было образовать наклонное днище с углом наклона большим угла естественно-

го откоса отбитой руды, т. е. равен ($\beta_k > \beta = \arctg 20/8 = 62^\circ$). Одновременно с отбойкой рудного массива в нижнем подэтаже или с небольшим отставанием, веерными скважинами, пробуренными из буро-доставочного орта верхнего подэтажа, отбивается рудный массив верхнего подэтажа. Выпуск отбитой руды производят в основание траншеи, расположенной по центру камеры IV очереди. Погрузку основного объема отбитой руды производят самоходными ПДМ с дистанционным управлением с заездом в очистное пространство. При этом ПДМ при наполнении ковша отбитой рудой движется только по прямолинейному пути (по оси буро-доставочного орта), что даст возможность снизить время маневров ПДМ при ее заезде в очистное пространство камеры.

Оставшийся рудный массив в нижней подэтажной камере со стороны закладочного массива камеры III очереди и закладочного массива камеры I очереди отрабатывается в следующем порядке. Из погрузочных заездов бурят отбойные скважины, причем полувеера скважин располагают в направлении простирания рудного тела. Погрузку большей части отбитой руды можно будет производить по плоскому днищу из погрузочных заездов без заезда машины в очистное пространство отрабатываемой камеры [1].

Высоту подэтажной камеры допускается принимать в пределах 12- 30 м. В предлагаемой схеме высота камеры принята 25 м, что соответствует удвоенной высоте подэтажа.

В результате расчетов установлено, что при проектной и фактической высоте подэтажа 12,0 м рудная консоль соответствует условиям устойчивости при трехкратном запасе прочности, поэтому разрушения в опасном сечении не произойдет.

Однако расчет устойчивости рудной консоли необходимо уточнить, так как рудная консоль находится на контакте не с рудным массивом, а со сформированным закладочным массивом.

Кроме того, необходимо принимать во внимание то обстоятельство, что существует вероятность оформления рудной консоли не по проектному контуру и при ведении взрывных работ в ней будет происходить постепенное трещинообразование, что существенно снизит ее устойчивость.

Внедрение предлагаемой схемы отработки камеры под рудной консолью с формированием плоского днища даст возможность отгружать основной объем отбитой руды самоходными ПДМ без ДУ не заезжая в выработанное пространство.

Отработку рудного массива выемочной камеры, возможно, производить последовательно в две очереди.

В данном случае в первую очередь отрабатывают рудный массив со стороны вентиляционного штрека. После выемки запасов руд и закладки выработанного пространства I очереди выемочной камеры и твердения сформированного закладочного массива до проектных значений приступают к отработке II очереди выемочной камеры.

Проветривание нарезных и очистных работ при отработке запасов руд II очереди выемочной камеры предлагается осуществлять за счет общешахтной

струи и для сброса отработанной струи воздуха использовать вентиляционные восстающие, пробуренные из буро- доставочного орта на вышерасположенную подсечку.

Практика ведения горных работ на Малеевском руднике показала, что при сплошной выемке запасов руд подэтажно-камерной системой разработки в восходящем порядке при отбойке рудного массива отбойка руды производится не по проектному контуру и происходит «закуполивание» буро-доставочного горизонта вышерасположенной подэтажной камеры. Это особенно характерно для зоны погрузочных заездов, пройденных для организации площадно-торцового выпуска отбитой руды в камерах III очереди.

При сохранении существующей схемы выемки запасов руд в камерах IV очереди для снижения сейсмического воздействия взрывных работ на рудный массив вышерасположенной подэтажной камеры целесообразно из буро-доставочного орта вышерасположенной подэтажной камеры бурить горизонтальные компенсационные скважины по границе проектного контура отбойки, тем самым создавая защитный экран от воздействия взрывных работ.

Другим решением изложенных выше недостатков сплошной выемки запасов руд подэтажно-камерной системой разработки в восходящем порядке может быть изменение порядка отработки запасов руд подэтажных камер IV очереди.

Способ разработки мощных рудных залежей осуществляют следующим образом.

Выемку запасов руд в подэтажной камере производят в следующем порядке. Отработка запасов руд камеры IV очереди на 1-ом этапе заключается в проведении нарезных выработок: отрезного восстающего 8 со стороны закладочного массива камеры очереди и отрезного штрека 9 (от буро-доставочного орта 5 камеры I подэтажа до закладочного массива камеры IV очереди).

На отрезной восстающий 8 оформляют отрезную щель по простираанию рудного тела на всю ширину камеры. Взрывные скважины 10 бурят по проектному контуру. Вертикальная плоскость отбойки рудного массива со стороны закладочного массива камеры I очереди ограничена нижней границей камеры II подэтажа. В этой зоне «за- куполивание» рудного массива не произойдет, так как в этой зоне погрузочные заезды 6 еще не пройдены. Вертикальная плоскость отбойки рудного массива на границе закладочного массива камеры III очереди ограничена верхней границей камеры II подэтажа. Взрывные скважины 10 из буро-доставочного орта 5 камеры I подэтажа бурят в сторону закладочного массива камеры III очереди с оставлением рудного целика около буро-доставочного орта камеры II подэтажа. Размеры целика в поперечном разрезе следующие: по нижней границе 3 м, по верхней - 4 м. После очистных работ в выемочной камере и зачистке днища камеры и устройстве изолирующих перемычек 7 приступают к закладочным работам. Закладку пустот нижней части отработанной камеры, возможно, производить гидравлической закладкой с использованием пустых пород, которые возможно

подавать самоходным оборудованием по отрезному восстающему 8 с верхних подсечек, погрузочным заездам 6 камеры III подэтажа и с торца буродоставочного орта 5 камеры II подэтажа. В верхней части отработанной камеры возводят упрочненную бетонную подушку 12. Пустоты 13 на уровне камеры II подэтажа (со стороны закладочного массива камеры III очереди) временно не закладывают [2].

Отработка запасов руд камеры IV очереди на 11-ом этапе заключается в проведении нарезных выработок: отрезного восстающего 8 со стороны закладочного массива камеры I очереди и отрезного штрека 9 (от буродоставочного орта 5 камеры II подэтажа до закладочного массива камеры I очереди). На отрезной восстающий 8 оформляют отрезную щель от до закладочного массива 11 камеры I очереди до временно незаложенных пустот 13 I-го этапа отработки запасов руд камеры IV очереди.

Проектный контур отбойки рудного массива показан на рисунке 70. Вертикальная плоскость отбойки рудного массива со стороны закладочного массива камеры I очереди ограничена верхней границей камеры III подэтажа. Взрывные скважины 10 из буродоставочного орта 5 камеры II подэтажа бурят в сторону закладочного массива камеры I очереди с оставлением рудного целика около буродоставочного орта 5 камеры II подэтажа. Размеры целика в поперечном разрезе следующие: по нижней границе - 3 м, по верхней - 4 м. Вертикальная плоскость отбойки рудного массива на границе закладочного массива камеры III очереди ограничена верхней границей камеры II подэтажа. В этой зоне «закуполивание» рудного массива не произойдет, так как в этой зоне временно не заложенные пустоты 13 в границах II подэтажа сыграют роль дополнительного компенсационного пространства. Закладку пустот отработанной камеры возможно производить через отрезные восстающие пройденные со стороны закладочных массивов камер III и IV очередей, а также из торцов буродоставочного орта 5 камеры III подэтажа. Аналогично производится отработка запасов руд III и IV подэтажа (рисунок 71, 72).

Экономический эффект от практической реализации предлагаемого способа отработки мощных рудных залежей заключается в обеспечении безопасных условий отработки подэтажных камер при подэтажно-камерных системах разработки со сплошной выемкой руды в восходящем порядке с закладкой и применением самоходного оборудования.

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные Министром по инвестициям и развитию РК, 30.12.2014. - № 352.

2. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки. Согласованы приказом комитета по государственному надзору за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасности Республики Казахстан от 4 декабря 2008 г., №46.

УДК 622.272

Баянжанов А.Д. (18-МГД-2п), Ананин А.И. (ВКГТУ)

ВЫБОР СПОСОБА ВСКРЫТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОСМУРУН

Месторождение Космурун относится к медно-колчеданному типу и представлено двумя рудными зонами: Верхней и Главной. Протяженность разведанных рудных зон по простиранию – 300 м, по падению – 600 м. Запасы руды - 18 млн т.

До отметки +725 м (глубина 100 м) месторождение отработано карьером. Далее предусмотрена подземная отработка рудником с годовой производительностью 1,5 млн. т руды в год. Рассматривается два варианта вскрытия:

- вариант 1. Вскрытие месторождения вертикальными стволами;
- вариант 2. Вскрытие месторождения вертикальным стволом и конвейерным уклоном.

В 1 варианте вскрытие запасов месторождения производится в две очереди. Запасы первой очереди вскрываются тремя вертикальными стволами проходимыми сразу на проектную глубину, и вспомогательным уклоном до отметки +350 м. Необходимо отметить, что запасами первой очереди вскрытия (для обоих вариантов), является объем руды расположенный в этажах +420 м и выше. Но для транспортировки запасов первой очереди необходимо пройти капитальные выработки этажа +350 м. Поэтому капитальные выработки этажа +350 м, входят в границы первой очереди вскрытия, а запасы этажа +350 м, входят в границы первой очереди вскрытия, а запасы этажа +350 м относятся к запасам второй очереди вскрытия. Ствол «Грузовой» проходится с поверхности до отметки +185 м и оборудуется клетевым подъемом. Ствол предназначен для подачи свежего воздуха в горные выработки, спуска и подъема материалов и оборудования, а также служит запасным выходом из шахты в аварийный период.

Ствол «Скипо-Клетевой» проходится с поверхности до отметки +115 м, оборудуется двумя скипами и клетевым подъемом. Ствол предназначен для спуска и подъема людей, а также для выдачи руды и породы на поверхность.

Ствол «Вентиляционный» проходится с поверхности до отметки +204 м и оборудуется инспекторской клетью для осмотра ствола. Ствол предназначен для выдачи загрязненного воздуха с помощью вентилятора главного проветривания.

Вспомогательный уклон проходится до отметки +350 м с углом 8°. Уклон предназначен для спуска и подъема самоходного оборудования как на основные горизонты так и для заезда на подэтажные выработки, а также для выдачи породы в период строительства рудника с целью ускорения ввода в эксплуатацию месторождения [1].

Для вскрытия запасов второй очереди необходимо пройти вспомогательный уклон с отметки +350 м до отметки +140 м и горизонты +280 м, +210 м, 140 м (рисунок 1).

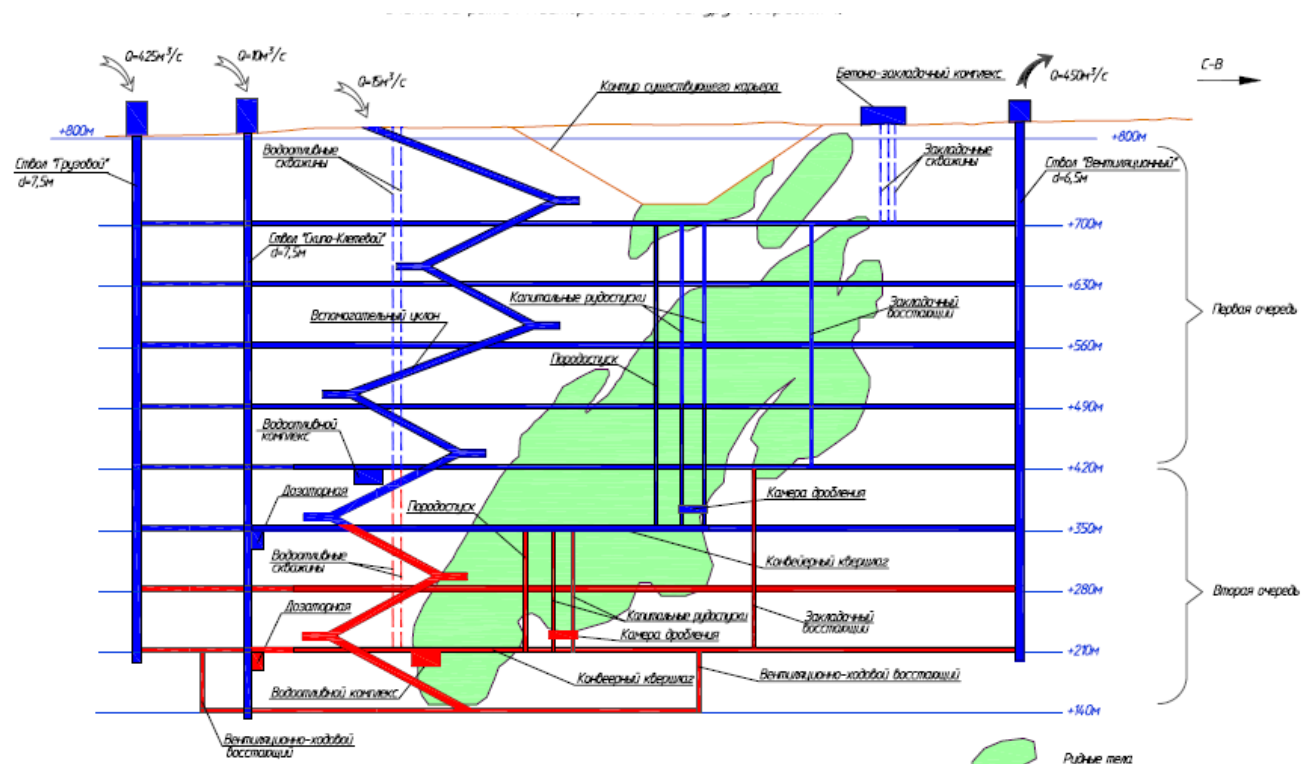


Рисунок 1 – Схема вскрытия месторождения Космурун (1 вариант)

В 2 варианте вскрытие запасов месторождения производится в две очереди. Запасы первой очереди вскрываются вертикальным стволом «Клетевой», который проходится сразу на проектную глубину до отметки +115 м, а так же конвейерным, вспомогательным автотранспортным уклонами, проходимыми до отметки +350 м.

Ствол «Клетевой» проходится с поверхности до отметки +115 м и оборудуется клетевым подъемом. Ствол предназначен для спуска и подъема людей, подачи свежего воздуха в шахту с помощью вентилятора главного проветривания.

Вентиляционный восстающий проходится от отметки +134 м. Восстающий предназначен для выдачи отработанного воздуха.

Вспомогательный уклон проходится до отметки +350 м с углом наклона 8°. Уклон предназначен для спуска и подъема самоходного оборудования, для выдачи породы в период строительства рудника с целью ускорить ввод в эксплуатацию месторождения.

Конвейерный уклон проходится с поверхности до отметки +350 м. Уклон предназначен для выдачи руды и породы на поверхность.

Автотранспортный уклон проходится с поверхности до отметки +350 м под углом 8° . Автотранспортный уклон проходится параллельно с конвейерным с целью упрощения технологии проходки конвейерной выработки [2].

Для вскрытия запасов второй очереди проходится вспомогательный и конвейерный уклон с отметки +350 м до отметки +140 м и горизонты +280 м, +210 м, 140 м (рисунок 2).

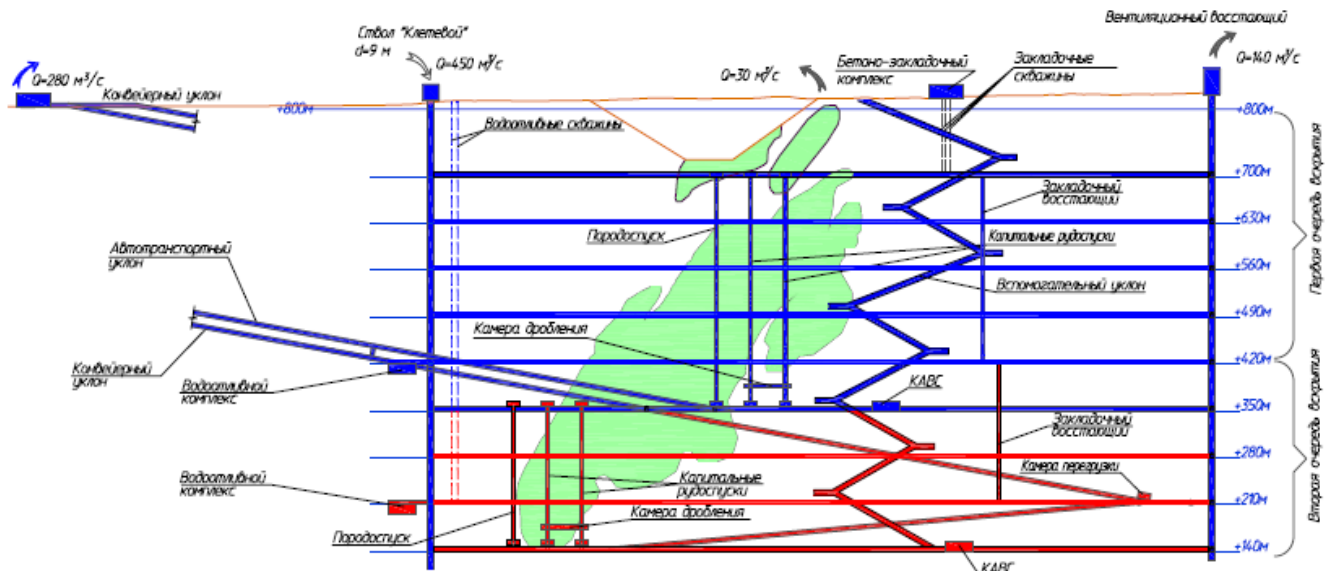


Рисунок 2 – Схема вскрытия месторождения Космурун (2 вариант)

Таблица 1 – Расчет инвестиций по вариантам вскрытия месторождения Космурун

№/№ п.п	Наименование объектов работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.т.	
		СМР	Всего
	<i>1 вариант (Вскрытие вертикальными стволами)</i>		
	I очередь строительства		
1	Всего по I очереди	13 337 994,33	28 125 730,62
	II очередь строительства		
2	Всего по II очереди	2 878 240,06	4 530 383,86
	Всего по стройке (1 вариант Вскрытие вертикальными стволами)	16 216 234,40	32 656 114,48
	<i>2 вариант (Вскрытие месторождения вертикальным стволом и конвейерным уклоном)</i>		
	I очередь строительства		
1	Всего по I очереди	11 416 138	27 957 264
	II очередь строительства		
2	Всего по II очереди	3 271 608	6 597 074
	Всего по стройке (2 вариант Вскрытие месторождения вертикальным стволом и конвейерным уклоном)	14 687 745	34 554 338

Выводы. Вскрытие месторождения Кусмурун рекомендуется осуществить вертикальными стволами, т.к. капитальные затраты в данном варианте ниже, чем при вскрытии вертикальным стволом и конвейерным уклоном.

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные Министром по инвестициям и развитию РК, 30.12.2014. - № 352.

2. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки. Согласованы приказом комитета по государственному надзору за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасности Республики Казахстан от 4 декабря 2008 г., №46.

УДК 553.411(574)

Бисатова А.Е., Дьячков Б.А., Кузьмина О.Н., Мануйлов Д.Е. (ВКГТУ)

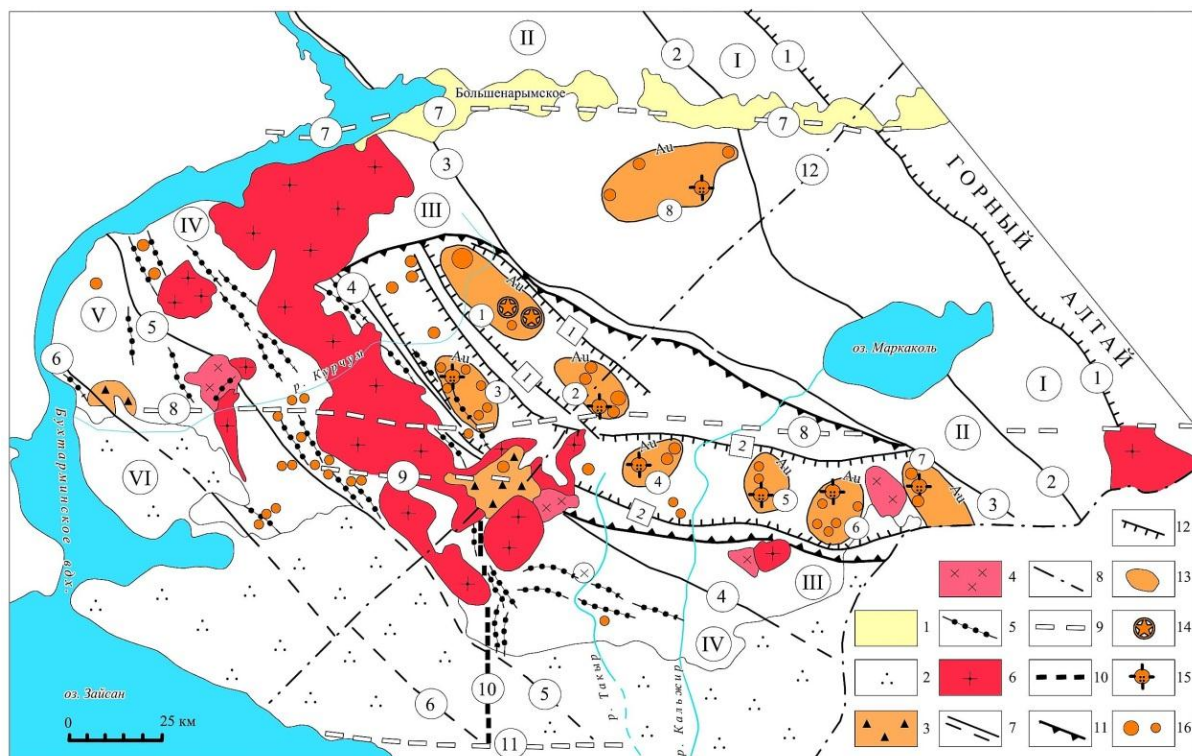
ГЕОТЕКТОНИЧЕСКОЕ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО АЛТАЯ И ВОПРОСЫ РУДОНОСНОСТИ

Главная особенность геологии и металлогении Южного Алтая заключается в том, что формирование геологических и рудоносных структур здесь происходило в сложной геодинамической обстановке преобладающего тектонического сжатия под влиянием коллизии Джунгарского массива и Западно-Сибирской плиты [1]. Это обусловило проявление здесь интенсивных метаморфических процессов и выжатых блоков докембрийского основания (Курчум-Кальджирский, Теректинский, Курчумский, Сарымсактинский и др.), формирование складчато-меланжевых структур и протрузий гипербазитов, активизацию разрывной тектоники, разнообразие геологических и рудных формаций. По данным ГДП-200 (В.П. Соляник и др., 2016 г.) складчатые структуры в южной части района испытали подворот в юго-восточном и широтном направлении.

Рудноалтайский медно-полиметаллический пояс на Южном Алтае, ограниченный Белорецко-Маркакольским и Иртыш-Маркакольским северо-западными глубинными разломами, резко сужается в районе оз. Маркаколь и фиксируется Александровско-Теректинской рудной зоной (Cu, Pb, Zn), рекомендуемой для дальнейшей оценки (Н.В. Полянский и др., 2008 г.). На ее продолжении в Китае известны медно-цинковые и полиметаллические месторождения Ашалы, Коктал, Тимурты и др. [2]. Такая региональная позиция рудного пояса указывает на его высокую продуктивность, перспективы которого еще не исчерпаны.

Золоторудные объекты сформировались в основном в Иртышской зоне смятия и размещаются в Кыставкурчум-Батпакбулакской и Манка-Маралихинской рудных зонах (рисунок 1). Представлены золото-кварцевым, золото-березит-кварцевым и золото-лиственитовым типами оруденения (Кыстав-Курчумское, Манка, Маралиха и др.), а также широко проявлена россыпная золотоносность [3]. Выполненные исследования показывают определенное их сходство по геологическим условиям образования и вещественному составу руд с золоторудными месторождениями Западно-Калбинской зоны (Кулуджун, Лайлы, Баладжал и др.). Общие закономерности заключаются в формировании золоторудных объектов в однотипных рудно-магматических системах коллизионного типа, рудоконтролирующей роли диагональных глубинных разломов и оперяющих их трещинно-разрывных структур, установлении поясового характера распределения в металлогенических зонах и рудоносных структурах [1]. Учитывая общий подворот Зайсанской сутуры в юго-восточном направлении, пересечение индикаторных интрузивно-дайковых поясов кунушского комплекса (C₃) и золотоносных структур гранитами Нарымского массива и далее их

продолжение на Южном Алтае, в Китае, представляется возможным выделить в регионе крупный Восточно-Казахстанский золоторудный пояс, что расширяет перспективы обнаружения новых месторождений золота, в том числе скрытых и погребенных [4].

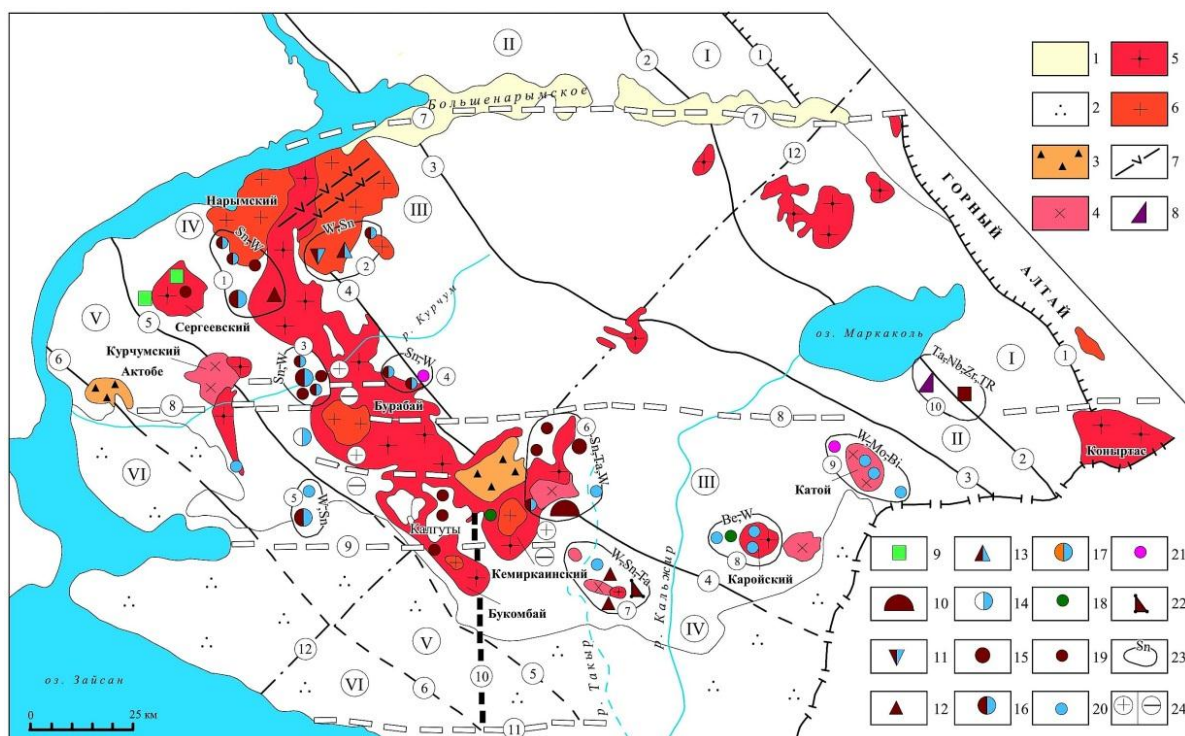


1 - четвертичные отложения, 2 - рыхлые нерасчлененные отложения, 3-5 - вулканоплутоническая ассоциация (3 - риолит-дацитовая наземная, 4 - гипабиссальных плагиогранит-гранодиоритов и 5 - порфировых даек кунушского комплекса, C_3); 6 - гранитовая формация (калбинский комплекс, P_1); 7-10 - глубинные разломы (7 - продольные северо-западные и 8 - поперечные северо-восточные, ограничивающие структурно-формационные зоны и тектонические блоки, 9 - широтные и 10 - меридиональные регматические каледонского заложения); 11 - границы Курчум-Калдыжирского рудного района, 12 - рудных зон и 13 - рудных узлов; 14 - месторождения золото-кварц-лиственитовой и 15 - золото-кварцевой формаций, 16 - рудопроявления и 16 - точки минерализации золота.

Рисунок 1 – Схема размещения золотоносных структур Южного Алтая (по материалам геолого-съемочных работ)

Калба-Нарымский редкометалльный пояс на Южном Алтае представлен Нарымским рудным районом, объединяющим альбитит-грейзеновый, грейзеново-кварцевожилый и гидротермальный кварцевожилый типы редкометалльного оруденения (Ta, Nb, Li, Sn, W) (рисунок 2).

Рудогенерирующими являются граниты калбинского комплекса (P_1), сформированные в постколлизиионной (орогенной) внутриплитной геодинамической обстановке. Нарымский гранитоидный плутон занимает дискордантное положение относительно более ранних геологических образований, включая Иртышскую зону смятия, Калгутинскую вулканотектоническую постройку и дайковые пояса кунушского комплекса (C_3) [5].



1 - четвертичные отложения; 2 - рыхлые отложения нерасчлененные; 3-4 - вулканоплутоническая ассоциация C_3 (3 - вулканит-дацитовая наземная и 4 - гипабиссальных плагиогранит-гранодиоритов); 5-6 - гранитовая P_1 (5 - первая и 6 - вторая фазы калбинского комплекса, белоубинский комплекс); 7 - габбродиабаз-гранитпорфировая формация P_2 (миролюбровский комплекс).

Рисунок 2 – Схема размещения гранитоидных формаций и редкометалльного оруденения Южного Алтая (с использованием материалов геолого-съёмочных работ и геологической карты КазССР 1979 г.)

Подчеркивается интенсивное контактное воздействие гранитных интрузий на боковые породы. Так, в восточном контакте Нарымского массива граниты не только срезают кунушский дайковый пояс, но и содержат крупные ксенолиты перевернутых даек. Также установлено контакто-метасоматическое преобразование плагиогранитов Кунушского массива с наложением и концентрацией в них олово-вольфрамового оруденения (месторождение Чердож). На космоснимках в гранитах наблюдаются круговые структуры, фиксируемые системой трещиноватости и ксенолитами осадочных пород, что отражает, вероятно, следы движения и вращения магматических

расплавов в процессе кристаллизационной дифференциации. Четко проявлена приуроченность к разрывным нарушениям озер Кемиркаинской группы.

Имеющиеся материалы, с учетом работы Г.Н. Щербы [6] и космических снимков, выявляют блоковое строение Нарымского плутона, в котором выделяются четыре блока, разделявшихся широтными разломами, сланцевыми перемычками и ступенчато погруженных в юго-восточном направлении. Из них северный Нарымский блок является наиболее приподнятым и эродированным, что подтверждается широким развитием здесь гранитов II фазы калбинского комплекса, представляющих глубинную внутреннюю часть гранитного массива. Южный Калгутинский блок считается более опущенным, на поверхности которого фиксируются мелкие гранитные апофизы. На этом основании на юго-восточном погружении Нарымского плутона прогнозируются скрытые купола рудоносных гранитных массивов, что подтверждено буровыми работами на месторождении Карасу. Эти данные рекомендуется учитывать при дальнейших прогнозно-поисковых работах.

1. Большой Алтай (геология и металлогения). В 3 кн. Кн.2. Металлогения/Щерба Г.Н., Беспаяев Х.А., Дьячков Б.А. и др. Алматы: РИО ВАК РК, 2000. – 400 с.

2. Беспаяев Х.А., Полянский Н.В., Ганженко Г.Д. и др./Геология и металлогения Юго-Западного Алтая (в пределах территории Казахстана и Китая). – Алматы: Ғылым, 1997

3. Третьяков А.В. Формирование, закономерности размещения и перспективы россыпной золотоносности Востока Казахстана. – Алматы, 2009. – 296 с.

4. Дьячков Б.А., Ойцева Т.А., Зимановская Н.А., Кузьмина О.Н., Майоров В.Н., Мизерная М.А., Садвакасова Г.Е., Оразбекова Г.Б. Геотектоническая позиция и металлогения Южного Алтая//Геология и охрана недр № 1(58), г. 2016 С.37-48

5. Бисатова А.Е., Дьячков Б.А., Айтбаева С.С., Соляник В.П., Оразбекова Г.Б. О Калгутинской золотоносной вулcano-плутонической ассоциации на Южном Алтае//Матер. четвертой междунар.науч.конф. «Корреляция алтаид и уралид: магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогения». – Новосибирск, 2018. – С.13-14

6. Щерба Г.Н. Геология Нарымского массива на Южном Алтае. Алма-Ата: Изд-во АН Каз.ССР. 1957. – 216 с.

УДК 622.273

Валиулина Г.С. (18-МГД-2п), Тунгушбаева З.К. (ВКГТУ)

ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ СКЛОННОСТИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД К ГОРНЫМ УДАРАМ

Выполнен анализ напряженно-деформированного состояния горного массива по основным типам горных пород. Для этого вначале сделан анализ ранее проведенных исследований (ТОО «Expert PRO») устойчивости руд и вмещающих пород, где отмечается, что разрушение подэтажных штреков на нижних горизонтах Иртышского рудника связаны с их расположением в зоне вышележащей отработки (концентрации горизонтального давления под отработанными и заложеными ранее блоками верхних горизонтов). Затем нами выявлены зависимости возникаемых напряжений в массиве от значений физико-механических свойств горных пород на основе использования метода БАБО (по методике проф. Сэбденбекулы Θ). При этом определены контуры сдвигов пород в массиве в зависимости от глубины ведения горных работ и способа разработки, а также установлены причины деформирования массива горных пород [1].

Характер формирования напряженности горных пород в массиве в данной статье рассматривается применительно к условиям Иртышского месторождения (рисунок 1).

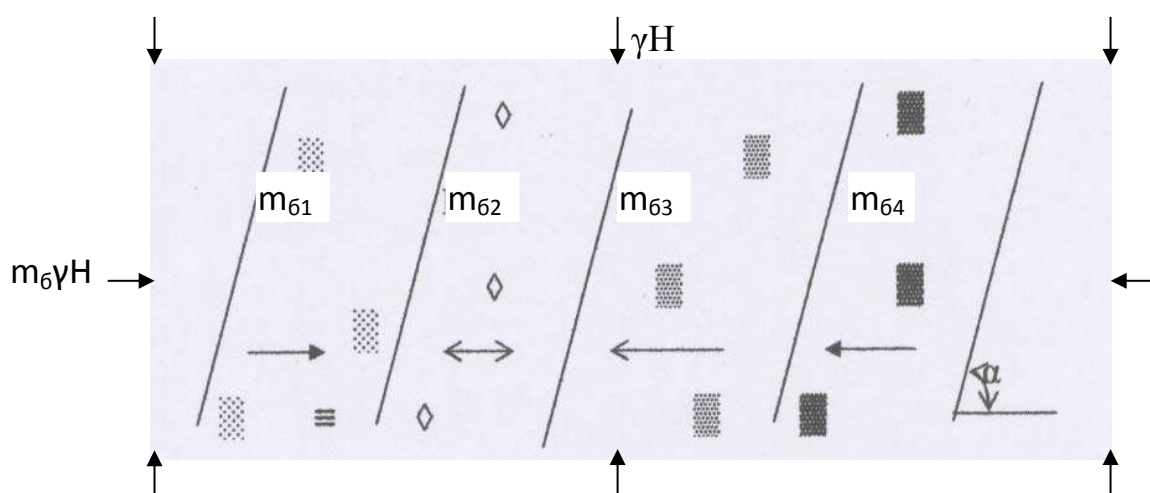


Рисунок 1 – Зависимость деформируемости слоя породы в массиве от напряженности окружающих его слоев при $\alpha \geq \theta$: $m_{61}, \dots, m_{64}$ – коэффициенты бокового распора с номерами пластов

На рисунке 1 приведены крутопадающие слои горных пород с углами падения $\alpha \geq \theta$, где $\theta = 45^\circ + 0,5\rho$, где ρ – угол внутреннего трения пород. В массиве вступают во взаимодействие четыре типа пород, обладающих различными физико-механическими свойствами. В каждом слое стрелками

показаны направления их взаимодействия. Двухсторонней стрелкой показан слой, принимающей боковое давление рядом расположенных слоев. Следовательно, второй слой на рисунке 1 является самым малопрочным и способным деформироваться.

В массиве горные породы испытывают вертикальное давление равное γH , где γ – соответственно, объемный вес и H – глубина расположения отдельного слоя породы.

Результаты определения физико-механических свойств пород документируются в табличном и графическом виде, и последнее называется паспортом прочности (рисунок 2). Паспорт прочности строится в виде осевых линий:

- вертикальная – касательных напряжений τ_i ;
- горизонтальная – нормальных напряжений σ_{ni} .

Далее все круги напряжений строятся в положительную сторону оси σ_{ni} . Расстояния от начала координат до ближнего конца любого круга σ_b – боковое напряжение, а до дальнего конца σ_v – вертикальное.

Огибающая кривая всех кругов напряжений является касательной к ним и опущенные отрезки от точек касания огибающей до оси абсциссы σ_{ni} равняются величине касательных напряжений τ_i .

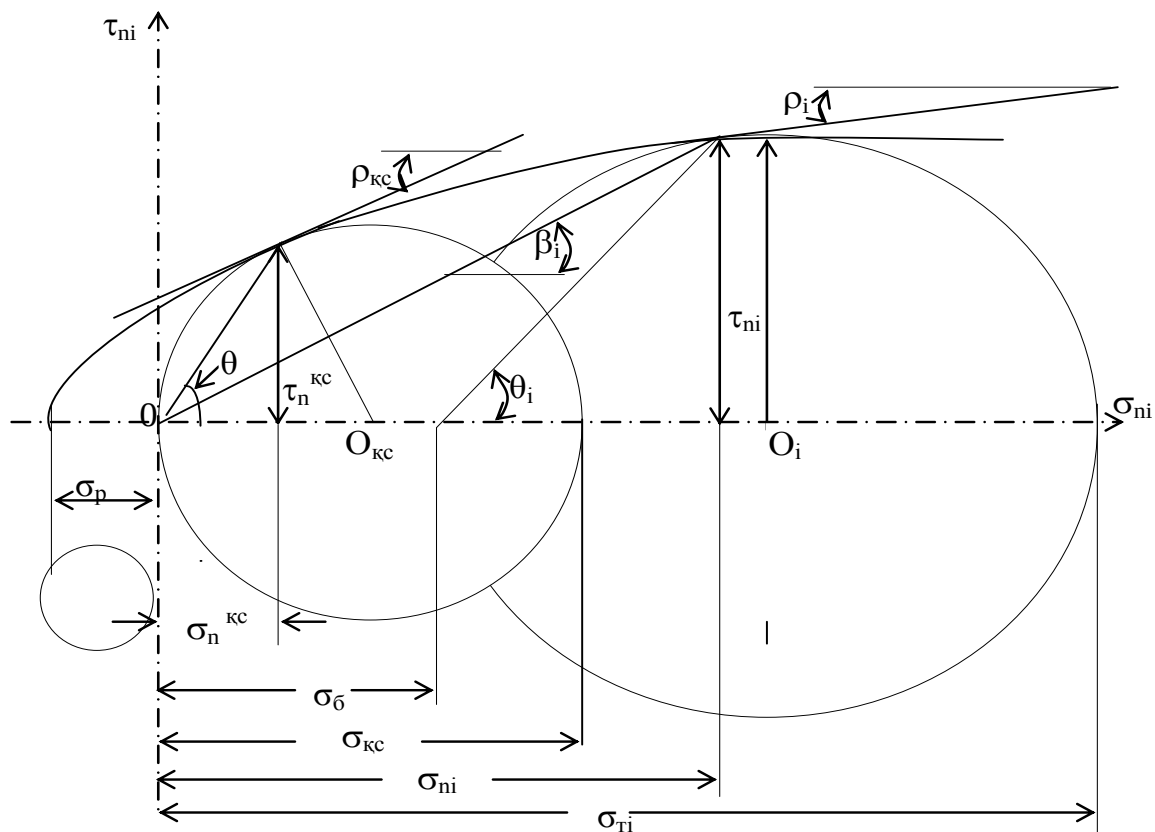


Рисунок 2 – Паспорт прочности горных пород (схема)

где $\rho_{сж}$ – угол наклона касательной прямой к кругу одноосного сжатия;
 $\tau_n^{сж}$ мен τ_{ni} – касательные, находящиеся в условиях одноосного и i – того сжатия;
 $\sigma_n^{сж}$ мен σ_{ni} – нормальные,
 σ_{Ti} – вертикальные и σ_{δ} – боковые напряжения;
 ρ_i – угол наклона касательных прямых к i – ой точке огибающей кривой паспорта прочности.

Паспорт прочности горных пород (рисунок 2) строится на основе физико-механических свойств горных пород по уравнению:

$$\tau_{ni} = \sigma_{сж} \{ 0,5 \cos \rho_{сж} + [1 - e^{0,5(1 - \sin \rho_{сж}) - (\sigma_{ni} / \sigma_{сж})}] \operatorname{tg} \rho_{сж} \}, \quad (1)$$

где переменной величиной является σ_{ni} .

Значения $\sigma_{сж}$ и $\rho_{сж}$ известны по результатам испытания керновых материалов разведочных скважин, которые приведены в таблицах физико-механических свойств пород Иртышского месторождения.

Первоначальные значения $\sigma_{ni} = \sigma_n^{сж}$ определяется построением круга одноосного сжатия. Проводится прямая касательная к кругу с углом наклона $\rho_{сж}$ и от точки касания прямой с кругом $\sigma_{сж}$ опускается перпендикуляр к оси σ_{ni} . Расстояние опущенного перпендикуляра до оси τ_{ni} будет равно $\sigma_n^{сж}$ (рисунок 3).

Зависимость величин угла внутреннего трения от напряженного состояния породы определяется по следующему выражению:

$$\operatorname{tg} \rho_i = e^{[-(\sigma_{ni} / \sigma_{сж}) + 0,5(1 - \sin \rho_{сж})]} \operatorname{tg} \rho_{сж} \quad (2)$$

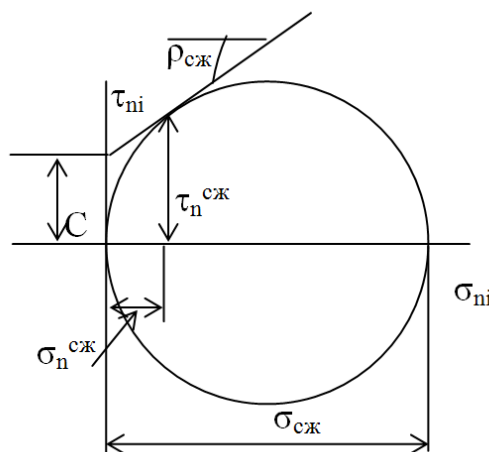


Рисунок 3 – Схема определения $\sigma_n^{сж}$ и $\tau_n^{сж}$

Используя паспорт прочности горных пород и метод БАБО (по методике проф. Сабденбекұлы Ө.), учитывающий изменения напряжений с ростом глубины их залегания (постепенного выполаживания от вертикали в сторону

уменьшения) определен характер разрушения горных выработок отмечается, что деформации следующих объемов могут происходить в форме стреляние, с возможным переходом к толчкообразной форме [2].

Выводы. Если рассматривается случай, когда нарушение устойчивости выработок будет происходить при высоком вертикальном напряженном состоянии, то тогда, как уже выше отмечалось, горизонтальные напряжения могут значительно превышать вертикальные. Если горизонтальные напряжения больше вертикальных, тогда могут деформироваться породы кровли и почвы. Деформация почвы проявляется только выпучиванием, что может оставаться почти незамечанным. Деформация породы кровли может сопровождаться активным падением породы, сначала в виде заколов, потом с переходом на обвалы. Переход на обвалы связан с уменьшением опорной площади при приближении к замковой части кровли.

1. Проект промышленной разработки нижних горизонтов Иртышского месторождения полиметаллических руд (9-13 горизонты) (корректировка проекта ИГД им. Д.А. Кунаева "Вскрытие и отработка нижних горизонтов (9-13) Иртышского месторождения, 2001", Жезказган, Белоусовка, 2004.

2. Отчет о НИР "Геомеханическая оценка горнотехнической ситуации при разработке Иртышского месторождения и выдача рекомендаций по безопасному ведению горных работ". ТОО «Expert PRO», Итоговый отчет НИР. г. Усть-Каменогорск, 2015.

УДК 550.84

Воробьев А.Е. (АУНГ, РК), Тчаро О. (Бенинский государственный университет, Африка, Бенин), Амралинова Б.Б., Касенова Н.К. (18-МГР-2п, ВКГТУ)

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ЭКРАНЫ ШТАБЕЛЯ КВ

Продолжительный период времени использовали непроницаемые грунтовые покрытия/глинистые экраны, например, в месторождении Голдфилд в Неваде 2 млн. т руды, покрывающие 90 тыс. км² площади (средняя толщина 14 метров) [6].

В мировой практике кучного выщелачивания золота и других металлов, для обеспечения антифильтрационных свойств основания и покрытия штабеля КВ широко применяют различные экраны (в том числе, из геоматериалов) [1-5].

Уплотненный глинистый экран часто выбирают, когда источник сырья находится неподалеку от участка КВ. Однако плотную глину довольно трудно моделировать и она может подвергаться ухудшению формы из-за различных факторов (высушивания и замораживания-оттаивания и т.д.).

Геосинтетические глинистые экраны (рисунок 1) (глиноматы, бентонитовые маты) – это материалы, изготовленные из глины (бентонита) и геосинтетиков: тонкий слой набухшей глины размещают между 2-мя слоями геотекстиля или прикрепляют к синтетической геомембране.



Рисунок 1 – Геосинтетический глинистый экран с двумя слоями геотекстиля герметизирующего слоя бентонита натрия [6]

В настоящее время в практике кучного выщелачивания металлов используют 3 типа бентонитовых матов [6]:

- Слой бентонита между 2-мя слоями геотекстиля, которые между собой соединены швом или с помощью спиц. Такое крепление существенно повышает сопротивление сдвигу. Если необходимо соединить две секции материала, то они укладываются внахлест. Если крепление производится с помощью спиц, то бентонит укладывают по всей поверхности между уложенных внахлест секций геотекстиля. После увлажнения бентонита фиксация происходит автоматически и нет необходимости в дополнительном механическом креплении.

- Натриевый бентонит, смешанный с растворимым в воде клеем, размещенный между двумя слоями геотекстиля. Клей удерживает материал во время транспортировки и при укладке. При этом нижний слой геотекстиля тонкий и изготовлен из неплотного материала, чтобы бентонит после увлажнения легко проходил через отверстия геотекстиля, автоматически скрепляя верхний слой.

- Бентонит, смешанный с клеем, который обеспечивает прочность склейки бентонита и HDPE-геомембраны. Крепление между секциями происходит так же, как и во втором типе.

Однако, применение геосинтетических глинистых экранов (глиноматов) требует учета следующего ряда факторов при их проектировании и установке [7]:

- определение географических областей, где геосинтетические глинистые экраны не будут наносить ущерба при их использовании в кучном выщелачивании (из-за довольно низкой прочности геосинтетических глинистых экранов);

- оценки необходимости и характеристик промежуточных берм, т.к. длина рулона геосинтетических глинистых экранов всегда намного короче, чем длины рулона геомембран;

- оценки перекрытия конструкции, предотвращающей разделение края геосинтетических глинистых экранов, и эффективный контроль качества в процессе их монтажа.

Оценка возможности использования геосинтетических глинистых экранов в качестве непроницаемого барьера в проектах кучного выщелачивания должна осуществляться на основе конкретных характеристик этих проектов [1-5]. Так, расположение, расстояние до месторождения глины и реальные условия окружающей среды территории размещения штабеля КВ являются весьма важными аспектами, которые определяют является ли использование геосинтетических глинистых экранов лучшей альтернативой для таких проектов установки.

При этом необходимо отметить, что на территориях с уклонами круче, чем $63,4^\circ$, размещение слоя антифильтрационного грунта становится весьма сложным и занимает довольно много времени. Причем, в некоторых проектах КВ, имеющиеся ограничения по безопасности исключают возможность разматывания рулона на крутых откосах с помощью привода для уплотнения слоя глины, поэтому здесь в качестве замены слоя глины может быть применен только геосинтетический глинистый экран установки.

Расстояние от проекта КВ до месторождения глин и наличие их в достаточном количестве, а также стоимость их перевозки на площадку КВ, должны быть оценены и сравнены со стоимостью использования геосинтетических глинистых экранов. Кроме того, содержание влаги в глинах является также весьма важным аспектом, особенно, если формирование штабеля КВ будет осуществляться в период дождей или дождевого сезона установки.

Во многих случаях, сроки строительства штабеля КВ осуществляется гораздо быстрее при применении геосинтетических глинистых экранов, потому что подготовка поверхности под площадку КВ и размещение на ней геосинтетических глинистых экранов осуществляется несколько легче и быстрее, чем подготовка поверхности, сортировка, размещение и уплотнение слоя низкопроницаемого грунта установке.

Однако, важно отметить, что в некоторых случаях скальные обнаженные породы (будучи градуированные взрывом) своими чрезмерными неровностями могут повредить геосинтетические глинистые экраны. В таких случаях их поверхность должна быть выравнена с помощью раствора торкретбетона или известкового раствора (рисунок 2), либо путем размещения мешков с песком, а в некоторых случаях – с помощью электросварной проволоочной сетки установке.



Рисунок 2 – Подготовка поверхности перед установкой геосинтетических глинистых экранов и геомембран [7]

В осуществлении подобной технологии, для крепления геосинтетических глинистых экранов в анкерную траншею, которая прикрепляет их к земляному полотну, обеспечивая тем самым их дальнейшую устойчивость и избегая швов между панелями геосинтетических глинистых экранов на крутых откосах, зачастую необходимы бермы установке.

При формировании подобных слоев необходимо учесть возможные расходы на материалы, предназначенные для предотвращения повреждение геосинтетических глинистых экранов из-за неравномерных и агрессивных поверхностей (таких как скальные обнаженные породы, образуемых в результате взрывных работ) установке. Для того, чтобы получить точный окончательный бюджет на реализацию геосинтетических глинистых экранов в

проекте КВ эти расходы должны быть детально оценены. Затем они должны быть сравнимы со стоимостью использования и технологической эффективностью традиционного грунтового слоя, обладающим антифильтрационными свойствами установке.

Иногда тонкий слой известкового раствора (песок + цемент) нужен для того, чтобы обеспечить равномерность подготавливаемой поверхности (рисунок 3).



Рисунок 3 – Подготовленная скальная поверхность, до установки геосинтетических глинистых экранов или геомембран [7]

Тяжелый геотекстиль (весом до 500 г/м^2) может быть использован для защиты, чтобы предотвращать возможные проколы и разрывы геосинтетических глинистых экранов установке.

Использование геокомпозигов (или даже геомембран) необходимо в неоднородных склонах, где острые изломы скал могут повредить геосинтетические глинистые экраны установке.

Геокомпозиаты, в проектах кучного выщелачивания, преимущественно используются на рудниках в Перу. В качестве дополнительного преимущества, через систему дренажных труб, геокомпозит может накапливать любые не собранные подземные воды, тем самым предотвращая излишнее увлажнение геосинтетических глинистых экранов.

1. Воробьев А.Е. Портнов В.С., Турсунбаева А.К. Рудоподготовка месторождений благородных металлов для кучного выщелачивания. – Караганда (Казахстан). Издательско-полиграфический центр Казахстанско-Российского университета. – 2010. – 314 с.

2. Воробьев А.Е., Макаров В.П., Чекушина Т.В. Кучное выщелачивание золота из интенсивно метаморфизованных пород горного отвала кварц-золоторудного месторождения Мурунтау (Узбекистан) // Материалы II

Международной конференции «Горное, нефтяное, геологическое и геоэкологическое образование в XXI веке» (Москва-Кызылкия). – М.: Изд-во РУДН. – С. 185-199.

3. Воробьев А.Е., Одинцова Е.С. Влияние влажности и метеорологических условий района на водо– и растворооборот в процессах кучного выщелачивания // Горный информационно-аналитический бюллетень, №6, 2003. – С. 206-207.

4. Воробьев А.Е., Чекушина Т.В. Группировка рудных штабелей для кучного выщелачивания золота // Руды и металлы, №5, 2000. – С. 65-76.

5. Воробьев А.Е., Чекушина Т.В. Классификация штабелей кучного выщелачивания металлов // Горный журнал №3, 1997. – С. 36-42.

6. Daniel W. Kappes. Precious Metal Heap Leach Design and Practice // http://ore-max.com/pdfs/resources/precious_metal_heap_leach_design_and_practice.pdf.

7. Hilda Garay, Javier Mendoza, Peru Carlos César, Peru Ernesto Najar. Evaluation and quality control of geosynthetic clay liners in heap leach pads // Proceedings of Heap Leach Solutions, InfoMine, 2014.

УДК 553.1(574).

Дьячков Б.А., Мизерная М.А., Ойцева Т.А., Кузьмина О.Н., Зимановская Н.А., Черненко З.И. (ВКГТУ)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Академик К. И. Сатпаев внес выдающийся вклад в развитие научно-исследовательских работ и организации геологической службы на Рудном Алтае. Под его руководством была создана казахстанская школа геологов, которая сохраняет высокий уровень научных исследований. Сейчас Большой Алтай - это уникальный геологический полигон, в котором сосредоточены многие крупные месторождения меди, цинка, свинца, золота, серебра и других полезных ископаемых, на базе которых создана мощная инфраструктура горнодобывающих и металлургических предприятий [1].

Проводимые в последние годы научно-исследовательские работы показывают, что недра Восточного Казахстана еще не исчерпаны и здесь возможно открытие новых месторождений.

Основные научные положения:

1. Представления ряда ученых о саморазвитии планеты Земля и геологических процессов от гадейского времени (4 млрд. лет назад) до настоящего времени [2]. Соответственно определены общие закономерности циклично-направленного развития тектонических, геологических и магматических процессов, последовательной смены геологических и рудных формаций.

2. Прогрессивными являются новые мобилистские геотектонические гипотезы о формировании крупных геологических структур и эволюции рудообразующих процессов (новая глобальная тектоника; тектоника плит и др.)

3. Особое внимание уделяется определению роли мантии в процессах тектогенеза, магматизма и рудообразования, источников магматических расплавов и рудного вещества, уточнению геотектонических позиций, возраста и рудоносности гранитоидных батолитов и их связи с крупными Сибирскими и Таримскими мантийными плюмами.

4. Важное рудоконтролирующее значение имеет установление минерогенической специализации различных геодинамических обстановок, с которыми генетически связаны определенные типы месторождений [3].

5. Практическое значение придается установлению закономерного поясового размещения рудных месторождений и концентрации их в определенных рудоносных структурах. В пределах БА выделяется четыре рудных пояса: Рудноалтайский медно-полиметаллический, Калба-Нарымский редкометалльный, Западно-Калбинский золоторудный и Жарма-Саурский полиметалльный (рисунок 1).

6. Внедрение новых технологий прогнозно-поисковых работ. Из опыта геологического картирования территории Восточного Казахстана предлагается

изменить методологию работ по ГДП-200 с проведением в перспективных рудных районах более детальных прогнозно-поисковых работ масштаба 1:50000-1:25000 с обеспечением глубины прогноза ресурсов до 1000-1500 м от поверхности. Такие работы должны финансироваться за счет государственного бюджета с привлечением средств инвесторов и частных компаний.

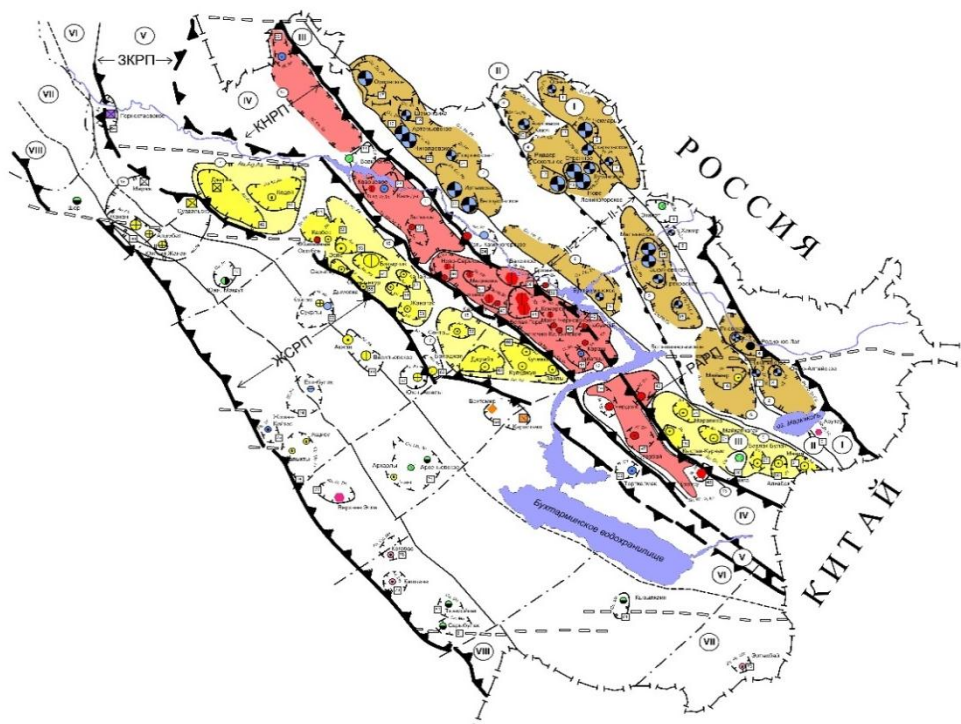


Рисунок 1 – Схема металлогенического районирования Большого Алтая

7. Разработка новых технологий глубинного прогноза скрытых месторождений как одного из главных резервов воспроизводства минерально-сырьевой базы [3].

Проблема укрепления и минерально-сырьевой базы Восточно-Казахстанского региона, особенно для предприятий цветной и золотодобывающей промышленности, сегодня является весьма актуальной.

Цветные металлы. Рудный Алтай представляет главную сырьевую базу цветной металлургии Казахстана, дальнейшее укрепление которой является задачей государственного масштаба. Здесь сосредоточены многие крупные и уникальные колчеданно-полиметаллические месторождения Cu, Pb, Zn, попутно добываются Au, Ag, Pt, Cd, Se и другие редкие элементы (Риддер-Сокольное, Тишинское, Малеевское, Орловское, Артемьевское и др.). Основные горнопромышленные районы – Лениногорский, Зыряновский и Прииртышский. Известны также Снегирихинский, Бухтарминский, Хамирский, Южно-Алтайский районы, на северо-западном фланге рудного пояса в России – Рубцовский и Змеиногорский. На его юго-восточном продолжении в Китае расположен рудный район Ашалы.

В целом восстанавливается грандиозная масштабность Рудноалтайского пояса перспектив которого еще не исчерпаны. С целью укрепления минерально-сырьевой базы рекомендуется перспективные направления работ.

1. Необходимо на государственном уровне возродить геологическую службу на Рудном Алтае со значительным увеличением объемов финансирования за счет бюджета и коммерческих источников.

2. Важнейшая задача заключается в научном обозначении всех стадий геологоразведочных работ, включая прогнозирование, поисковые, оценочные и разведочные работы.

3. Для основных горнорудных районов Рудного Алтая возникла острая необходимость обновления имеющихся геологических карт масштаба 1:50 000 при геологическом доизучении площади (ГДП-50) на современном научно-техническом уровне.

4. Проведение детальных прогнозно-металлогенических работ и глубинного минерагенического картирования масштаба 1:50 000 – 1:25 000 в перспективных рудоносных структурах на качественно новом уровне.

Благородные металлы. Золоторудные месторождения имеют сквозное развитие в геологических структурах БА и образовались в различных геодинамических режимах и обстановках. Они характеризуются неравномерным размещением в рудных поясах и металлогенических зонах, отражая тенденцию линейного поясового распределения [1].

Перспективные направления работ.

1. Региональное геологическое изучение территории с постановкой глубинного геологического картирования - (ГГК-200) для изучения резервных территорий, закрытых чехлом рыхлых мезо-кайнозойских отложений, перспективных на выявление скрытых, погребенных месторождений и остаточных кор выветривания – Au, Ag, Cu, Ni, Co, Ti и др. (площади Семипалатинская, Ново-Шульбинская и Северо-Зайсанская).

2. Доразведка известных золоторудных месторождений на флангах и глубоких горизонтах с пересчетом кондиций и получения прироста запасов минерального сырья (Бакырчик, Большевик, Маралиха, Манка и др.).

3. Доизучение и переоценка перспектив недостаточно изученных средних и мелких месторождений на новой методологической и технологической основе с целью дальнейшего вовлечения их в разработку (Кулуджун, Лайлы, Кедей и др.).

4. Поиски и оценка нетрадиционных типов месторождения: золото-сульфидные апокарбонатные суздальского типа (Мираж, Байбура, Свистун, Северный Аркалык и др.), древние погребенные золотоносные коры выветривания (южно-алтайского типа), которые рассматриваются в качестве дополнительного источника золотого оруденения.

5. На Южном Алтае рекомендуется также оценка перспектив мелкого и тонкого золота, вынесенного водотоками древней и современной гидросети (рр. Курчум, Маралиха и др.).

Редкие металлы. В настоящее время в Казахстане остро стоит проблема воссоздания собственной минерально-сырьевой базы редких металлов и, в первую очередь, тантала, ниобия бериллия, лития, редких земель, которые широко используются в сфере высоких технологий. Перспективными являются слабо изученные северо-западные и юго-восточные фланги Калба-Нарымского пояса, а также юго-западный экзоконтакт Прииртышского гранитного массива и другие участки. Рекомендуются следующие направления работ.

1. Глубинное минерагеническое картирование (ГМК-200) предусматриваются на северо-западном окончании Калба-Нарымской металлогенической зоны и в Шульбинском рудном районе, где по геолого-геофизическим данным фиксируются скрытые гранитоидные массивы.

2. Проведение глубинного геологического картирования (ГГК-200) на юго-восточном фланге гранитоидного пояса (Кемиркаинская площадь) и площадь Шурук в Центральной Калбе.

3. Оценка нетрадиционного «внепегматитового» типа редкометалльного оруденения (Sn, Ta, Li и др.), связанного с альбитит-грейзеновыми гранитами (апогранитами). Известные объекты (Карасу, Ново-Ахмировский, Мунча, Мало-Черневинский и другие заслуживают дополнительного изучения.

4. Оценка практической значимости редкометалльно-пегматитового (Ta, Nb, Be, Li и др.) и грейзеново-кварцевожильного (Sn, W) оруденения, наложенного на более ранние плагиограниты и дайки кунушского комплекса С₃ (Медведка, Точка, Ново-Сарыозек, Алдай, Чердолак и др.).

5. Доразведка флангов и глубоких горизонтов известных рудных полей и месторождений (Огневско-Бакенное, Асубулакское, Верхняя Баймурза, Красный Кордон, Калай-Топкан и др.) на комплексное тантал-цезий-литиевое оруденение на основе современных технологий геологоразведочных работ и лабораторных исследований.

Кроме Калба-Нарымской зоны, необходимо возобновить поисковые работы на редкие металлы и редкие земли в пределах других гранитоидных поясов пермского возраста: в Рудном Алтае (Тигирекско-Черновинский), в Западной Калбе (Семипалатинско-Дельбегетей-Буранский), Жарма-Сауре (Акбиик-Акжайляуский), Чингиз-Тарбагатае (Тлеумбет-Дегеленский), а также в Северном Прибалхашье.

Авторы надеются, что реализация поставленных задач и научно-практические рекомендации будут способствовать укреплению минерально-сырьевой базы Восточного Казахстана.

1. Щерба Г. Н., Дьячков Б. А., Стучевский Н. И., Нахтигаль Г. П., Антоненко А. Н., Любецкий В. Н. Большой Алтай (геология и металлогения). Металлогения. – Алматы: РИО ВАК РК, 2000. – 400 с.

2. Кузьмин М. И., Ярмолюк В. В. Биография Земли: основные этапы геологической истории // Природа, №6, 2017. С. 12-25.

3. Инновации и перспективные технологии геологоразведочных работ в Казахстане: Матер. Межд. науч. – практ. конф. – Алматы, 2017. – 254 с.

УДК 523.31-334.7

Жанибекова А.Б. (18-МГР-2п, ВКГТУ), Багадаев Б. А., Мансуров А.М.,
Туйебаев С.К. (ТОО «ГРК Топаз»)

ОСОБЕННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДОМ ЗОНДИРОВАНИЯ СТАНОВЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ (ЗС) НА ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ

Поисково-оценочные работы по выявлению промышленных золото-полиметаллических объектов в Восточно-Казахстанской области, участок Парыгинский. Для определения морфологии и пространственного положения предполагаемого рудного объекта был применен метод ЗС, в площадном и профильных вариантах. Площадные полевые исследования методом зондирования становлением электромагнитного поля (ЗС) выполнены на участке «Парыгинский» с применением цифровой аппаратуры «Байкал». Обработка, интерпретация, визуализация полевых данных проведена с помощью программного комплекса моделирования и инверсии ZondTEM1D.

Выполненная полевая съёмка была направлена на выделение аномалий пониженного и повышенного сопротивления, что дает возможность картировать разломные структуры, ослабленные трещиноватые зоны. По результатам интерпретации построены геоэлектрические разрезы по профилям через потенциально перспективные по априорным данным зоны, разрезы через весь участок исследования по субмеридиональным и субширотным профилям, а также площадное распределения удельного сопротивления на разных абсолютных отметках по глубине, созданы наглядные трёхмерные модели перспективных на оруденение зон [1].

Полевые работы методом становления электромагнитного поля (ЗС) выполнены на двух участках: 1. Участок 1 (склон горы Чушка);
2. Участок 2 (склоны горы Воструха).

В региональном геологическом плане Юго-Западного Алтая участок работ находится в Лениногорско-Зырянской подзоне Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны (СФЗ), где расположен в пределах западного крыла крупной сложно построенной Ревнюшинской антиклинальной структуры. Геологическая среда площади исследования характеризуется сложным строением - практически вертикальные разломные структуры в высокоомных гранодиоритах.

Перед основными работами были выполнены опытно методические исследования на участке с известным и уже отработанным рудником «Парыгинский» [2]. В целом месторождение было приурочено к глубинному разлому. Медно-свинцово-цинковое оруденение связанное с серией разрывов в гранодиоритах.

Породы в приразломных зонах рассланцованы и гидротермально изменены, из-за чего можно ожидать понижения значений УЭС в этих зонах. В результате анализа проведенных опытно методических работ было принято

решение провести измерения с шагом 100×100 м с питанием от 3 генераторных петель с размером 500×300 м (рисунок 1).

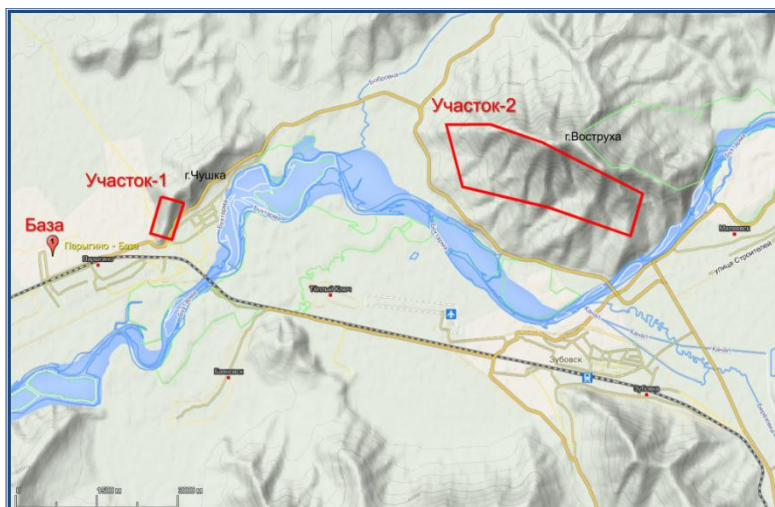


Рисунок 1 – Схема расположения участков

Измерения выполнялись компактным датчиком внутри петли (внутриконтурные осесимметричные наблюдения) и за её пределами с разными разносами. Всего было разложено три генераторных петли (ГП) (рисунок 2).

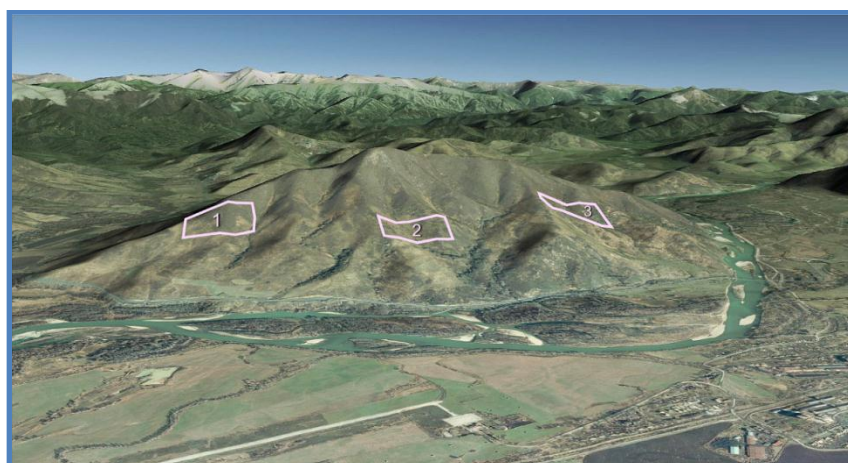


Рисунок 2 – Размещение генераторных петель (ГП 300×500 м). Участок 2

Для удобства интерпретации была создана сводная карта, на которой показана система измерений ЗС и имеющаяся априорная информация по геолого-геофизическим и геохимическим данным (рисунок 3). Такой подход позволяет установить, как эти структуры проявляются в разрезах [3].

Здесь же показаны зоны аномального влияния вызванной поляризации (ВП) и аномалии естественного электрического поля (ЭП), полученные по ранее выполненным геофизическим исследованиям, нанесены эндогенные и вторичные ореолы рассеяния с указанным содержанием поисковых металлов,

пункты с повышенным содержанием рудных компонентов. На карте обозначены номера пунктов, линии и номера профилей.

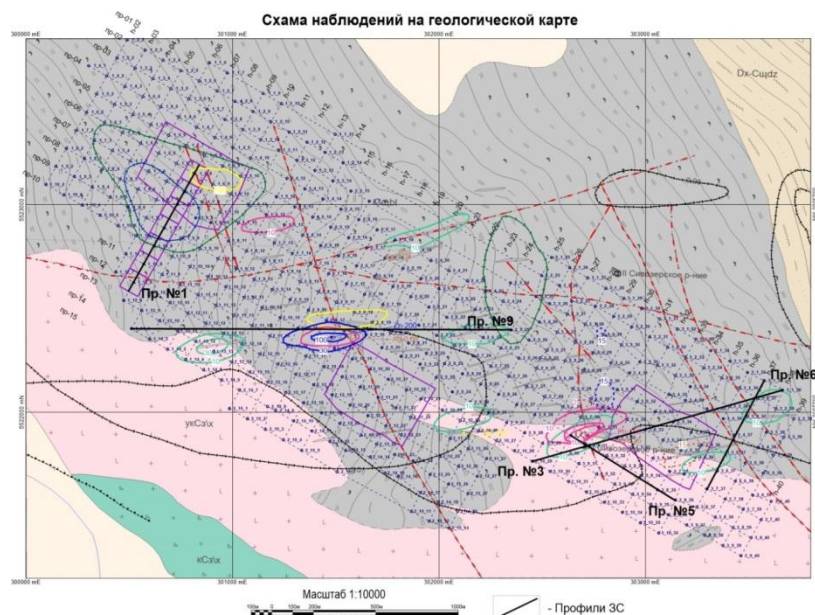


Рисунок 3 – Схема наблюдений наложенная на геологическую карту

На первом этапе интерпретации анализировались распределения ЭДС по площади участка на разных временах.

По распределению ЭДС в плане для 3-х петель на времени задержки 0.7 ± 0.1 мс (рисунок 4) видно, что амплитуда сигналов и его контраст в целом уменьшаются с запада на восток. Поэтому рассмотрены отдельно закономерности поведения ЭДС во времени для каждой из генераторных петель, цветовая шкала нормализована по амплитудам ЭДС на каждой временной задержке. Выделены также аномальные зоны 1в - на ранних и 1г - на поздних временах.

Основной объём интерпретации выполнен с помощью программного комплекса моделирования и инверсии ZondTEM1D. Комплекс позволяет проводить интерпретацию данных метода ЗС, полученных с различными наземными системами наблюдений или выполнить прямое моделирование.

По результатам интерпретации данных выполненной съемки методом ЗС был выделен ряд аномальных зон.

Для западной части участка выполнена трёхмерная визуализация в нескольких ракурсах наиболее низкоомной аномалии в пределах контура ГП-1 (300x500 м), (рисунок 5).

Эта локальная аномалия вытянута в глубину примерно на 500 м, приурочена к зоне дробления, и с юга ограничена по геологическим данным широтным разломом.

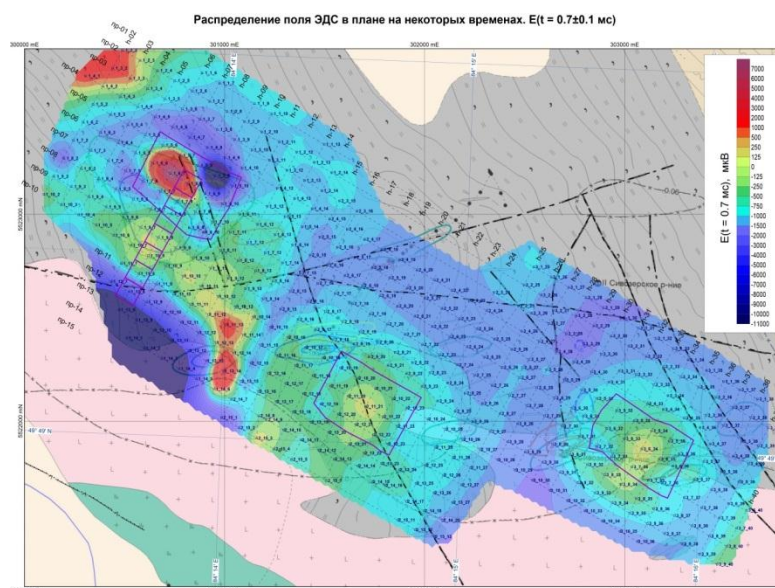


Рисунок 4 – Распределение ЭДС в плане (время задержки 0.7 ± 0.1 мс). Участок 2, г. Воструха

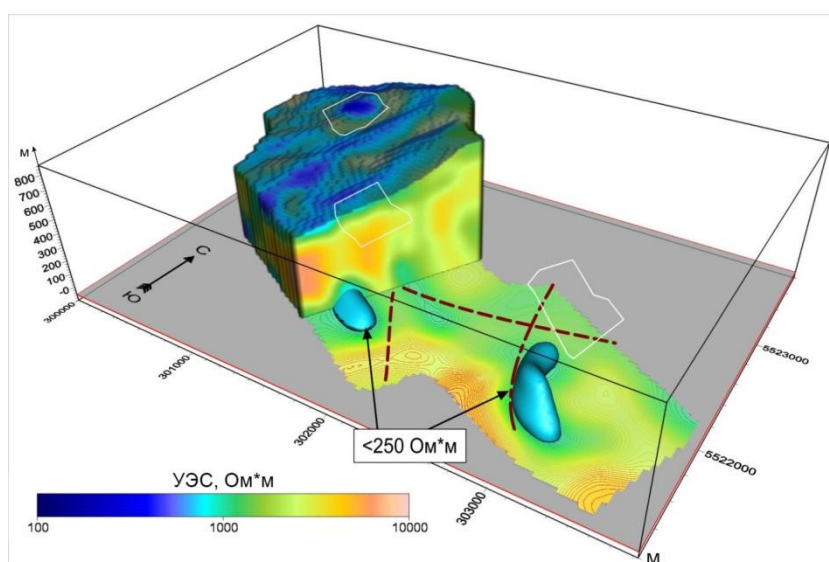


Рисунок 5 – Трёхмерная визуализация низкоомной аномалии в пределах ГП-1

1. Ваньян Л.Л. Основы электромагнитных зондирований / М.: Недра. – 1965. – 108 с.

2. Жданов М.С. Геофизическая электромагнитная теория и методы / М.: Научный мир. - 2012.- 678 с.

3. Неведрова Н.Н., Шалагинов А. Е., Понамарев П. В.,/ Отчет «Обработка и интерпретация полевых данных площадных работ методом зондирования становлением электромагнитного поля (ЗС) на участке «Парыгинский» Зырянского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан».

УДК 622.832

Каримова А.Б. (18-ММТ-2(ГД)п), Ананин А.И. (ВКГТУ)

ОБОСНОВАНИЕ ПОРЯДКА ОТРАБОТКИ И ВЫБОР СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ДОЛИННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Долинное золото-полиметаллическое месторождение, расположенной в Лениногорском рудном поле отрабатывается камерными системами разработки с закладкой выработанного пространства и применением самоходного оборудования.

На данной стадии изученности месторождения расчеты велись для линейно-упругой среды, т.е. не учитывались запредельные (неупругие) деформации, происходящие после разрушений массивов. После получения экспериментальных данных о природном напряженном состоянии массива, о прочности трещиноватого массива, после накопления натурных данных о трещиноватости массива и создания объемной литолого-структурной модели планируется использовать в дальнейших расчетах упруго-пластические свойства массивов.

Для оценки устойчивости породного массива на контуре очистных камер, где одно главное напряжение, нормальное к контуру, равно 0, использованы минимальные и максимальные главные напряжения (s_3 и s_1). Если значение s_1 превышает прочность пород на сжатие ($s_1 > UCS$), тогда обрушение пород произойдет по плоскости сдвига; если значение s_3 меньше прочности пород на растяжение ($s_3 < UTS$), тогда обрушение пород произойдет в результате разрыва массива по плоскости вкрест растяжения. В качестве прочности массива при одноосном растяжении с учетом масштабного фактора принимаем $s_3 = 0$. Т.е. зоны растяжения массива на контуре очистных камер – это зоны разрушения и обрушения пород, являющиеся источником разубоживания руды.

При сплошном нисходящем порядке отработки по мере выемки запасов камер (подэтажей) и понижения уровня очистных работ уровень действующих сжимающих напряжений на контуре выработанного пространства не превышает прочность массива при сжатии. Однако, в закладочном массиве, обнажаемом в кровле камер, образуются зоны растягивающих напряжений ($s_3 \leq 0$). Закладочный массив будет нарушен, что непременно приведет к его частичному обрушению в очистное пространство, приводя к разубоживанию руды закладкой. Для предотвращения этого на участках, где при нисходящем порядке отработки планируется обнажение закладки в кровле камер, рекомендуется провести промышленные испытания армировки слоистого закладочного массива конструкциями типа противотанковых ежей из арматурной стали. Размещение таких конструкций на почве отработанных камер не требует нахождения людей в открытом необезопасенном и незакрепленном выработанном пространстве. Это можно сделать ковшом ПДМ с дистанционным управлением [1].

Зоны, сформированные в лежащем боку никаких проблем при отработке месторождения, не доставят. По опыту и аналогии отработки других рудников, сползание пород лежащего бока в выработанное пространство будет незначительным или полностью отсутствовать.

На основании результатов моделирования можно заключить, что восходящий порядок сплошной камерной выемки геомеханически более предпочтителен, чем нисходящий по следующим причинам:

- кровля камеры, при отработке залежи восходящим порядком, представляет собой массив руды, с прочностными характеристиками, превышающими закладочный во много раз.

- разрушение закладочного массива при восходящей выемки, не окажет никакого влияния на отработку залежи. Все разубоживание руды закладочным массивом будет сводиться к технологическому разубоживанию при погрузке отбитой руды ПДМ.

- величина недозакладки камер никак не повлияет на прогиб и смещения массивов вышележащих камер.

- экономическая целесообразность восходящего порядка отработки основана на существенном снижении издержек на закладку по сравнению с нисходящим порядком.

На основании проведенного анализа и сравнения полученных результатов с параметрами камер можно заключить, следующее:

- для камерной-целиковой системы разработки с расположением камер вкрест простирания рудного тела рекомендуется провести промышленные испытания отработки камер первой очереди тремя подэтажами на высоту 60 м, после чего произвести их закладку твердеющими смесями **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Рекомендуемая длина камеры по простиранию рудного тела: для камер первой очереди составит 15 м, и 25 м для камер второй очереди соответственно. Данные параметры камеры рассчитаны для наихудшего с точки зрения устойчивости варианта: при наличии висячем боку камер наименее устойчивых серицито-глинистых и серицито-кварцевых пород (11-12-13).

- длина камер первой очереди вкрест простирания рудного тела не регламентируется, и принимается в соответствии с мощностью рудного тела по осевой линии камеры. Стенка на обнажении будет находиться в устойчивом состоянии по всей площади.

- длина камер второй очереди вкрест простирания рудного тела принимается 30 м, при длине 40 м в кровле камеры появляются растягивающие напряжения;

- для сплошной камерной системы разработки (с отбойкой руды короткими восходящими скважинами), ориентированными по простиранию рудного тела рекомендуется ограничить длину камеры 30 м;

- использование данной системы разработки без закладки выработанного пространства, неприемлемо, т.к. при увеличении обнажения площадью более 510 м^2 ($17 \times 30 \text{ м}$) стенка на обнажении потеряет устойчивость, при наличии на

контакте серицито-глинистых пород (11-12-13) эта критическая величина будет ниже и составит 450 м^2 ($15 \times 30 \text{ м}$);

- для слоевой системы разработки рекомендуется уменьшить ширину очистных заходок с 20 до 12 м, и увеличить их длину до 40 м.

Для обоснования принятых параметров выемочных единиц произведено численное 3D моделирование методом конечных элементов с помощью программы Map 3D. Задача решалась в объемной постановке для однородного изотропного массива. Моделировались поэтапная отработка камер первой и второй очереди для локальной модели, с принятыми параметрами камер первой очереди $60 \times 15 \times 70$ и камерами второй очереди $20 \times 25 \times 20$. Модель построена для локального выбранного участка с учетом морфологии рудного тела (рисунок 1).

На основании результатов моделирования можно заключить, что:

- выемка камер первой очереди не вызовет осложнений, с точки зрения геомеханики;
- после выемки камер первой очереди произойдет перераспределение напряжений в результате, которого напряжения в целике камер второй очереди не превысят предел прочности при сжатии и не превысят значение 25 МПа;
- стенки на обнажении будут находиться в устойчивом состоянии;

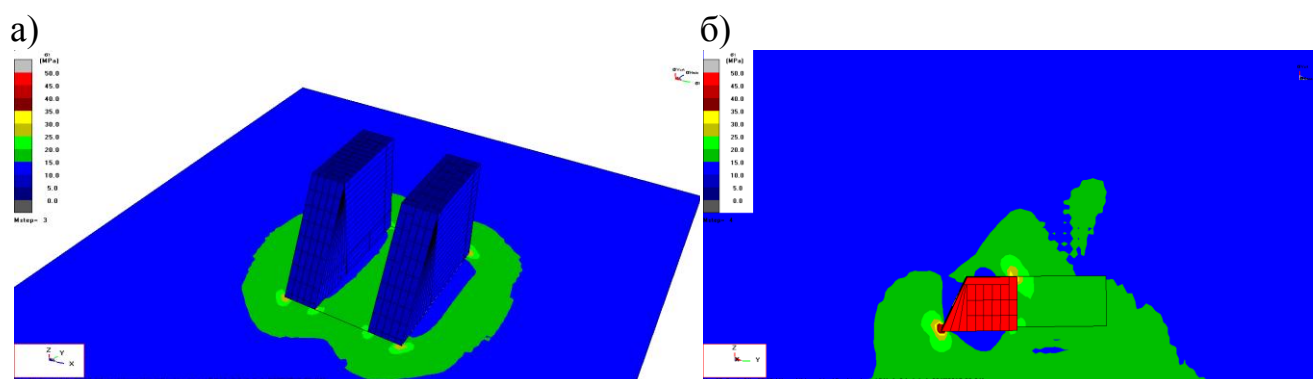


Рисунок 1- а) Схема распределения напряжений σ_1 после выемки камер первой очереди; б) Схема распределения напряжений после выемки камеры второй очереди у висячего бока

Выемка камер второй очереди при обнажении висячего бока, так же не вызовет проблем с устойчивостью на обнажении;

В краевых частях камер будут образовываться небольшие зоны концентрации напряжений;

При увеличении длины камеры второй очереди до 40 м вкост простирания рудного тела в кровле и торцевой стенке камеры образуется небольшая зона растягивающих напряжений, в пределах которой могут наблюдаться увеличение трещиноватости, образование заколов и незначительных вывалов. Однако при соблюдении этапности отработки и своевременной закладке камер этот эффект минимизируется [2].

После отработки камер второй очереди нижнего этажа, в массиве камер второй очереди вышележащих этажей образуется зона растягивающих напряжений размером 16 м, в данную зону попадает буровой орт вышележащего этажа. Поэтому при пересечении выработкой зоны растягивающих напряжений необходимо предусмотреть дополнительное крепление.

Выводы. С целью снижения затрат на закладку и исключения засорения руды закладочным материалом, в результате частичного обрушения кровли камеры при нисходящем порядке отработки месторождения камерно-целиковой системой разработки, необходимо рассмотреть возможность восходящей отработки рудных тел.

Представленный ниже порядок отработки демонстрирует концептуальную схему ведения очистных работ. Рассмотренный порядок отработки позволяет управлять качеством руды и регулировать производительность рудника количеством очистных забоев.

Этап отработки месторождения после выемки камер первой очереди на высоту трех этажей, высотой 60 м и пролетом камер по простиранию рудного тела 15 м. Порядок отработки камер первой очереди осуществляется в произвольном порядке.

Отработка камер второй очереди производится в восходящем порядке и только после полного набора прочности закладочного материала в смежных камерах первой очереди. Высота камер второй очереди равна высоте этажа 20 м. К последующему этапу отработки камерных запасов переходят только после полного набора прочности закладочного материала нижележащих камер.

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные Министром по инвестициям и развитию РК, 30.12.2014. - № 352.

2. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки. Согласованы приказом комитета по государственному надзору за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасности Республики Казахстан от 4 декабря 2008 г., №46.

УДК 552.11

Котлер П.Д., Хромых С.В., Владимиров А.Г., Крук Н.Н. (ИГМ СО РАН, НГУ)

ПЕТРОЛОГИЯ ГРАНИТОИДОВ КАЛБА-НАРЫМСКОГО БАТОЛИТА (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

Калба-Нарымский гранитоидный батолит, расположенный на территории Восточного Казахстана, представляет собой один из крупнейших интрузивов на территории Центрально-Азиатского складчатого пояса. Батолит является важнейшей частью Алтайской коллизионной системы, сформированной в позднем палеозое при коллизии Сибирского и Казахстанского континентов (Владимиров и др., 2003). Породы батолита прорывают отложения Калба-Нарымской зоны, которая представляет собой преддуговой турбидитовый прогиб, вытянутый в северо-западном направлении более чем на 800 км при ширине 20-50 км, выполненный черносланцевыми отложениями девон-каменноугольного возраста. На юго-западе данная зона отделяется Теректинским разломом от Западно-Калбинской (Чарской) палеоокеанической зоны. Северо-восточной границей Калба-Нарымской зоны является Иртышская сдвиговая зона – крупное трансрегиональное тектоническое нарушение с выраженной левосторонней сдвиговой кинематикой, оперяющие разломы которого, контролировали магмаподводящие каналы при формировании Калба-Нарымского батолита (Дьячков и др., 1994; Щерба и др., 1998).

Систематические геологические исследования Калба-Нарымского батолита велись вплоть до конца 80-х годов прошлого века в связи с разработкой редкометалльных месторождений (Li-Rb-Cs, Ta-Nb, Sn-W, Au). Результатом явилось создание нескольких детальных схем корреляции магматизма (Лопатников и др., 1982; Дьячков и др., 1994; Щерба и др., 1998; Навозов и др., 2011). Актуальность данной работы определяется необходимостью решения вопросов расчленения, возраста и петрогенезиса гранитоидов Калба-Нарымского батолита с привлечением современных прецизионных изотопно-геохронологических и геохимических методик, а также необходимостью уточнения геодинамических условий их образования с учётом новых геологических и геохронологических данных полученных в последние годы по комплексам западной части ЦАСП (Владимиров и др., 2008; 2009; Xiao et al., 2010; Ernst et al., 2014; и др.).

Проведённые нами геохимические и изотопные исследования позволили выделить в составе Калба-Нарымского батолита две геохимические группы гранитоидов: S-I-типа и A-типа. Гранитоиды S-I-типа, рассматриваемые в (Навозов и др., 2011) в составе калбинского и каиндинского комплекса, образуют основную часть батолита и представлены биотитовыми, биотит-мусковитовыми гранитами и гранодиоритами. Для этих пород характерен перглинозёмистый известково-щелочной состав с высоким суммарным содержанием щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6,44-8,87 \text{ мас.}\%$) и преобладанием K_2O над Na_2O ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 0,89-1,48$; среднее 1,18); глинозёмистые минералы

представлены мусковитом, реже гранатом. Изотопный состав неодима в гранитоидах S-типа варьирует в интервале $\epsilon\text{Nd}(t)=+0,8 - +3,3$ (по 9 анализам). Гранитоиды А-типа, относимые к монастырскому комплексу, образуют ряд крупных изометричных массивов в западной части Калба-Нарымской зоны и представлены биотитовыми крупнозернистыми лейкократовыми гранитами. Для лейкогранитов характерны высокие содержания SiO_2 , K_2O , Fe_2O_3 , а также повышенные значения HFSE (Zr, Nb, Y, Hf, Th) и REE. Изотопный состав неодима в гранитоидах А-типа варьирует в интервале $\epsilon\text{Nd}(t)=+3,5 - +5,3$ (по 3 анализам).

Согласно проведённому U-Pb изотопному датированию (11 датировок методом LA-ICP-MS, 1 датировка методом SHRIMP-II), Калба-Нарымский гранитоидный батолит был сформирован в узком временном интервале - не более 20 млн лет (296-276 млн лет) (рис. 1). При этом можно выделить два этапа его становления. Первый этап - главный объем батолита, сложенный массивами гранитоидов S-I-типа (296-286 млн лет); второй этап – массивы, представленные гранитами А-типа (284-276 млн лет).

Для определения условий моделирования выбраны по 15 проб гранитоидов из S-I и А ассоциаций, наиболее близких к среднему составу гранита для данной группы. В выборке представлены только породы первых фаз внедрения, как гранитоиды претерпевшие в наименьшей степени процессы дифференциации.

Оценка температуры плавления проводилась по насыщению цирконием (Watson, Harrison, 1983; Boehenke et al., 2013). Рассчитанная температура для пород гранодиорит-гранитной ассоциации колеблется в интервале 779-834 °С, при среднем значении 808 °С. Для лейкогранитов получены схожие данные: 798-843 °С, при среднем значении 812 °С. Полученные температуры, следует рассматривать как минимальные оценки ликвидусной температуры.

Оценка давления проводилась на основе данных по распределению тяжелых редкоземельных элементов (HREE). Согласно данным (Veilzeuf, Montel, 1994) при давлениях >5 кбар в результате плавления, в качестве реститовой фазы образуется гранат, что приводит к обеднению полученных выплавов в HREE. При давлениях <5 кбар, вместо граната образуется кордиерит, концентрации HREE в котором значительно ниже, чем в гранате. Численно степень обеднённости расплава HREE выражается в значении Gd_n/Lu_n . Для пород гранодиорит-гранитной ассоциации значение Gd_n/Lu_n варьирует в интервале 1,63-4,33 при среднем значении 2,41, тогда как для лейкогранитов - 1,28-2,88 при среднем – 1,85, что подразумевает меньшее количество реститового граната при выплавлении лейкогранитов. Полученные данные позволяют предположить, что давление формирования пород гранодиорит-гранитной серии выше 5 кбар, а для лейкогранитов - ≤ 5 кбар.

Петрология пород гранодиорит-гранитной ассоциации. Сопоставление данных по вещественному и изотопному составу пород гранодиорит-гранитной ассоциации и пород Калба-Нарымской зоны показывает, что в формировании этих гранитоидов участвовали как метаосадочные породы зоны, так и породы

метабазитового основания. Об этом свидетельствуют: 1) промежуточные между метаосадками и метабазитами изотопные характеристики гранитоидов (Nd и Sr) 2) зависимость между изотопными характеристиками гранитоидов и их вещественным составом: для гранитов с большим содержанием «мафических» компонентов (CaO, MgO, Fe₂O₃, TiO₂) характерны более высокие значения $\epsilon\text{Nd}(T)$ и пониженные $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$; 3) согласно данным (Sylvester, 1998), по реконструкции протолитов для высокоглиноземистых гранитоидов, породы гранодиорит-гранитной ассоциации располагаются вдоль линии смешения выплавов из метапелитовых и метабазитовых субстратов; 4) наличие синхронных (300-292 млн лет) дайковых поясов и массивов плагиогранитного состава является дополнительным свидетельством вовлечения в процессы плавления метабазитовых пород основания зоны (Куйбида и др., 2009; Хромых и др., 2016).

Для петрологических расчётов были отобраны составы протолитов из экспериментальных работ, соответствующие по составу породам Калба-Нарымской зоны. Для расчёта состава выплавов из метабазитовых пород взяты данные по плавлению MORB (Lopes, Castro, 2001). Вследствие широких вариаций составов метаосадочных пород Калба-Нарымской зоны для сравнения были взяты результаты экспериментов из ряда работ по плавлению метапелитов при давлениях 5-8 кбар и температурах 800-900 оС (Patino Douce, Beard, 1995; Patino Douce, Harris, 1998; Castro et al., 1999). На всех графиках составы гранитоидов Калба-Нарымского батолита располагаются на линии смешения выплавов из метабазитовых и метапелитовых субстратов. Таким образом, первый этап формирования Калба-Нарымского батолита представлен породами гранодиорит-гранитной ассоциации, для которой характерны широкие вариации составов (SiO₂=63-73, MgO=0.16-1.87, Fe₂O₃=1.25-6.68, CaO=0.64-3.15 мас.%), слабоположительные значения $\epsilon\text{Nd}(t)=+0,8 - +3,3$, и вариации изотопного состава стронция в интервале $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(T) = 0,7036-0,7059$. Образование данных магм произошло в результате плавления осадочно-метаморфических субстратов Калба-Нарымской зоны с участием выплавов из метабазитовых пород.

Наиболее вероятным протолитом для пород лейкогранитной ассоциации являются метапелитовые породы. О том, что высокоглиноземистые лейкограниты представляют собой результат «чистого» плавления метаосадочных пород свидетельствует обобщение экспериментальных данных (Patino Douce, 1999; Gao et al., 2016). На диаграммах, отражающих зависимость петрохимического и редкоэлементного состава гранитоидов от природы их протолитов (Sylvester, 1998), составы лейкогранитов ложатся в поле плавления метапелитовых пород (источник богатый глинистым материалом), что также свидетельствует в пользу метаосадочных пород, как потенциального протолита.

Для сравнения использованы данные из работ (Vielzeuf, Montel, 1994; Patino Douce, Beard, 1995; Castro et al., 1999; Koester et al., 2002) по плавлению метапелитовых субстратов при давлениях 3-5 кбар и температурах 800-880 оС. Сравнение показывает, что плавление метапелитовых пород приводит к формированию высокоглиноземистого, высококалиевого лейкогранитного

расплава, соответствующего рассматриваемым гранитоидам. Наиболее вероятным механизмом получения лейкогранитов железистого состава, которым соответствуют породы Калба-Нарымской зоны, является плавление метаосадков в присутствии бора, что, согласно данным (Patino Douce, Harris, 1998; Spicer, 2001), приведёт к уменьшению коэффициента распределения Fe_2O_3 для реститового биотита и увеличению содержания железа в расплаве. Об участии бора при процессах плавления свидетельствуют его повышенные концентрации в биотитах лейкогранитной ассоциации, а также прямая корреляция содержаний бора и железа в биотитах.

Реконструкция редкоэлементного состава гранитоидов проводилась по модели парциального плавления (Shaw, 1970) для 17 элементов (Rb, Cs, Sr, Ba, Y, Nb, Ta, Th, U, La, Ce, Nd, Sm, Tb, Dy, Yb, Lu), составы реститовых парагенезисов взяты из работ (Vielzeuf, Montel, 1997; Koester et al., 2002), коэффициенты распределения минерал-расплав взяты из работ (Nash, Crecraft, 1985; Bea et al., 1994). Расчеты проводились для трёх степеней плавления: 8%, 15%, 32%. Согласно полученным данным, даже при отсутствии акцессорных минералов в качестве реститовых фаз, при любых степенях плавления, концентрации HFSE и REE в выплавках из метапелитовых пород не достигают минимальных содержаний в лейкогранитах, что может свидетельствовать о дополнительном привносе этих элементов. Наиболее вероятным механизмом транспортировки HFSE и REE является ювенильный флюид, обогащённый фтором, который может переносить эти элементы в виде фторидных соединений (Keppler, 1993; Абрамов, 2004; Aseri et al., 2014). В пользу данной модели свидетельствуют повышенные концентрации фтора в лейкогранитах, а также положительная корреляция между содержаниями фтора и REE. Наиболее вероятным источником флюида с высокими содержаниями F, Li, HFSE, REE является магматический очаг, подстилающий породы Калба-Нарымской зоны, продуктами которого на современном эрозионном срезе являются породы дайковых поясов лампрофирового состава. Об этом также свидетельствуют близкие значения $\epsilon\text{Nd}(\text{T})$ в породах лейкогранитной ассоциации и в лампрофирах: +4,3-5,2 для гранитоидов и +6,1 для лампрофиров. Таким образом, на втором этапе формирования Калба-Нарымского батолита происходило внедрение пород лейкогранитной ассоциации, для которой характерны высокие значения $\text{SiO}_2=73-77$ мас.%, железистый состав и относительное обогащение высоkozарядными (Hf, Ta, Nb, Zr, Y), редкоземельными (кроме Eu), а также Li, F, B. Породы лейкогранитной ассоциации отличаются высокими значениями $\epsilon\text{Nd}(\text{T})=+3,5 - +5,3$ и низкими значениями $87\text{Sr}/86\text{Sr}(\text{T}) = 0,7010-0,7026$. Особенности их геологической позиции, вещественного состава предполагают самостоятельный этап магмообразования при плавлении метаосадочных субстратов Калба-Нарымской зоны в присутствии флюида.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (проект № 5.1688.2017/ПЧ, проект № 14.Y26.31.0018), РФФИ (грант 17-05-00825).

УДК 551.24

Куликова А.В., Буслов М.М., Симонов В.А. (ИГМ СО РАН, НГУ, КФУ),
Сыпайнова Г.С. (18-МГР-2п, ВКГТУ)

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЗОНЕ СУБДУКЦИИ ЗАПАДНО-ТИХООКЕАНСКОГО ТИПА НА ПРИМЕРЕ КУРАЙСКОЙ АККРЕЦИОННОЙ ЗОНЫ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ, РОССИЯ)

В юго-восточной части Горного Алтая выделяются следующие геодинамические ассоциации [3]: 1) позднедокембрийско-кембрийские вулканогенно-осадочные породы Кузнецко-Алтайской островной дуги; 2) позднедокембрийские образования Курайской аккреционной призмы островной дуги; 3) кембрийские-раннеордовикские осадки Ануйско-Чуйского преддугового прогиба.

Курайская аккреционная призма находится в южной части Кузнецко-Алтайской островной дуги и прослеживается на расстоянии более 150 км с СЗ на ЮВ при ширине до 60 км. Зона состоит из различных по составу и размерам тектонических пластин палеосимаунтов, Чаган-Узунских офиолитов, серпентинитового меланжа, которые чередуются с пластинами олистостром и турбидитов.

Чаган-Узунский офиолитовый массив имеет вытянутую форму и прослеживается на расстоянии более 20 км с СЗ на ЮВ при ширине до 4 км на левобережье р. Чуя. В составе массива выделяются пластины перидотитов, окруженные зонами серпентинитового меланжа. В нижней части массива серпентинитовый меланж включает будинированные и деформированные дайки и блоки габброидов. Выше ультрабазитов залегает серпентинитовый меланж с включениями блоков массивных серпентинитов, зеленых сланцев, гранатовых амфиболитов, эклогитов. Метаморфические породы присутствуют в составе аккреционной призмы в виде отдельных линз и пластин и, как правило, приурочены к офиолитам. Структурные элементы аккреционной призмы в целом погружаются на юго-запад. Структура аккреционной призмы нарушена позднепалеозойскими разломами. В районе пос. Акташ Курайский аккреционный клин перекрывается через базальные конгломераты грубообломочными отложениями среднекембрийско-раннеордовикской чибитской свиты краевой фации Ануйско-Чуйского преддугового прогиба [2].

Курайская аккреционная зона является уникальным объектом, на примере которого можно восстановить геодинамические процессы в аккреционно-субдукционных орогенах. Ранее [1, 5] была предложена модель формирования аккреционного клина Курайской зоны Горного Алтая по аналогии с западной окраиной Тихого океана, основанная на столкновении палеосимаунтов с примитивной островной дугой, что привело к заклиниванию зоны субдукции и обратным течениям вещества в субдукционном канале. В результате метаморфические породы и офиолиты были выведены к поверхности и включены в состав аккреционного клина совместно с телами палеосимаунтов.

Результаты исследований базит-ультрабазитового комплекса показали, что в Курайской аккреционной зоне сохранились Чаган-Узунские ультрабазиты, базальты срединно-океанических хребтов и океанических островов.

Данные по петрохимии и геохимии ультрабазитов свидетельствуют о том, что они были сформированы в условиях срединно-океанического хребта, однако есть ряд характеристик, свидетельствующих об их дальнейшем взаимодействии с расплавами.

Как показали петро-геохимические исследования, все метаморфические породы Курайской аккреционной зоны имели океаническое происхождение и протолитами служили главным образом базальты типа N-MORB, значительно реже E-MORB и OIB. Их можно разделить на два комплекса: 1) эклогиты и гранатопые амфиболиты из блоков серпентинитового меланжа и в отдельных тектонических пластинах; 2) гранат-пироксен-амфиболовые породы совместно с безгранатовыми амфиболитами.

Эклогиты и гранатопые амфиболиты из блоков серпентинитового меланжа и в отдельных тектонических пластинах сформировались при погружении в зону субдукции и быстрой эксгумации океанической коры в результате возвратных течений. Ar-Ar и U-Pb возрасты эклогитов и гранатопых амфиболитов позволили выделить три дискретных события: 629 ± 5 , 585 ± 4 и 524 ± 4 млн лет [4, 6]. Возраст 629 ± 5 млн лет, по-видимому, отражает формирование эклогитов в зоне субдукции и их последующую эксгумацию. Возраст 585 ± 4 млн лет, по-видимому, отражает последнее столкновение крупного палеосимаунта с островной дугой, заклинивание и перескок зоны субдукции. Pb-Pb возраст карбонатной «шапки» Баратальского палеосимаунта, расположенного в западной части Курайской зоны, определенный как 570-598 млн лет [8], близок к этому возрасту. К этому времени сложилась наблюдаемая структура Курайской аккреционной зоны. Возраст 524 ± 4 млн лет, скорее всего, отражает продолжающиеся аккреционно-коллизийные процессы в палеосубдукционной зоне Кузнецко-Алтайской островной дуги. Этот возраст хорошо коррелируется с возрастом Катунского палеосимаунта (верхний венд-ранний кембрий [5]) в составе одноименного аккреционного клина, который находится на севере от Курайской аккреционной зоны.

Второй комплекс был изучен в юго-западной части Курайской зоны, где породы изменяются от безгранатовых амфиболитов до гранат-пироксен-амфиболовых пород с плагиогранитной мигматизацией двигаясь к контакту с Чаган-Узунским офиолитовым массивом. По аналогии с офиолитами Омана гранат-пироксен-амфиболовые породы и безгранатовые амфиболиты можно отнести к «метаморфической подошве» Чаган-Узунских офиолитов, которая была сформирована в результате динамотермального воздействия ультрабазитов висячего крыла. В дальнейшем «подошва» аккретировала к нему и вместе с пластиной ультрабазитов была выведена на поверхность за счет возвратных потоков. По геохронологическим данным она была образована 598-610 млн лет назад [4].

U-Pb возрасты детритовых магматических цирконов (630-480 млн лет) указывают, что островодужная система была активной в неопротерозое-кембрии, что хорошо согласуется с вышеприведенными возрастами метабазитов [7]. В среднем кембрии - раннем ордовике вулканические процессы затухают, а желоб и преддуговой прогиб заполняются обломочным материалом, образованном при разрушении аккреционных призм и островной дуги.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИГМ СО РАН № 0330-2016-0014, проекта РФФИ (19-55-53011) и при поддержке Министерства образования РФ по договору № 14.Y26.31.0029 в рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации № 220.

1. Буслов М.М., Ватанабе Т. Внутрисубдукционная коллизия и ее роль в эволюции аккреционного клина (на примере Курайской зоны Горного Алтая, Центральная Азия) // Геология и геофизика. 1996. Т. 37. №1. С. 82-93.

2. Буслов М.М., Сенников Н.В., Ивата К., Зыбин В.А., Обут О.Т., Гусев Н.И., Шокальский С.П. Новые данные о строении и возрасте олистостромовой и песчано-алевролитовой толщ Горноалтайской серии на юго-востоке Ануйско-Чуйской зоны Горного Алтая // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 6. С. 789-798.

3. Буслов М.М., Джен Х., Травин А.В., Отгонбатор Д., Куликова А.В., Чен Минг, Семаков Н.Н., Рубанова Е.С., Абилдаева М.А., Войтишек А.Э., Трофимова Д.А. Тектоника и геодинамика Горного Алтая и сопредельных структур Алтае-Саянской складчатой области // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 10. С. 1600-1627.

4. Гусев Н.И., Бережная Н.Г., Скублов С.Г., Ларионов А.Н., Падерин И.П. Балтырганский эклогит-амфиболитовый комплекс Горного Алтая: состав, возраст, геохимия циркона // Региональная геология и металлогения. 2012. № 49. С. 60-69.

5. Добрецов Н.Л., Буслов М.М., Сафонова И.Ю., Кох Д.А. Фрагменты океанических островов в структуре Курайского и Катунского аккреционных клиньев Горного Алтая // Геология и геофизика. 2004. Т. 45. № 12. С. 1381-1403

6. Куликова А.В., Буслов М.М., Травин А.В. Геохронология метаморфических пород Курайского аккреционного клина (юго-восточная часть Горного Алтая). Геодинамика и тектонофизика. 2017. Т. 8. № 4. С. 1049-1063.

7. Chen M., Sun M., Buslov M.M., Cai K., Zhao G., Zheng J., Rubanova E.S., Voytishek E.E. Neoproterozoic-middle Paleozoic tectono-magmatic evolution of the Gorny Altai terrane, northwest of the Central Asian Orogenic Belt: constraints from detrital zircon U-Pb and Hf-isotope studies // Lithos. 2015. V. 233. P. 223-236.

8. Nohda S., Uchio Y., Kani Y., Isozaki Y., Maruyama S. Pb-Pb geochronologic study on the carbonaceous rocks in the Kurai area, Altai, Russia: V-C boundary or Snowball Earth event? //AGU, Fall Meeting, Abstract. 2003. V32. P.1037.

УДК 622.832

Қабиболданова А.Қ. (18-ММТ-2(ГД)), Ананин А.И. (ВКГТУ)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОПОЛЗНЯ НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ БОРТУ ЗЫРЯНОВСКОГО КАРЬЕРА

Зыряновский карьер разрабатывался с 1955 по 1979 годы на глубину 360 м. На северо-западном борту карьера образовался оползень (рисунок 1). Территория приемного бункера и галереи транспортеров № 52 и № 53 обогатительной фабрики ЗГОК ТОО «Казцинк» попала в зону сдвижения оползня. Потребовалось разработка мероприятий по временной стабилизации оползня.



Рисунок 1 – Вид оползня на северо-западном склоне карьера

Обследование показало (рисунок 2), что основной причиной оползня является подрезка склона бортом карьера при наличии большой мощности рыхлых водонасыщенных четвертичных отложений с водоупорными неогеновыми глинами, подстилающие четвертичные суглинки. Отмечено, что наклонная поверхность палеозойских пород с падением в сторону карьера под углами от 12° до 32° и современное сползание рыхлых отложений происходит по уже сформированным ранее плоскостям скольжения [1].

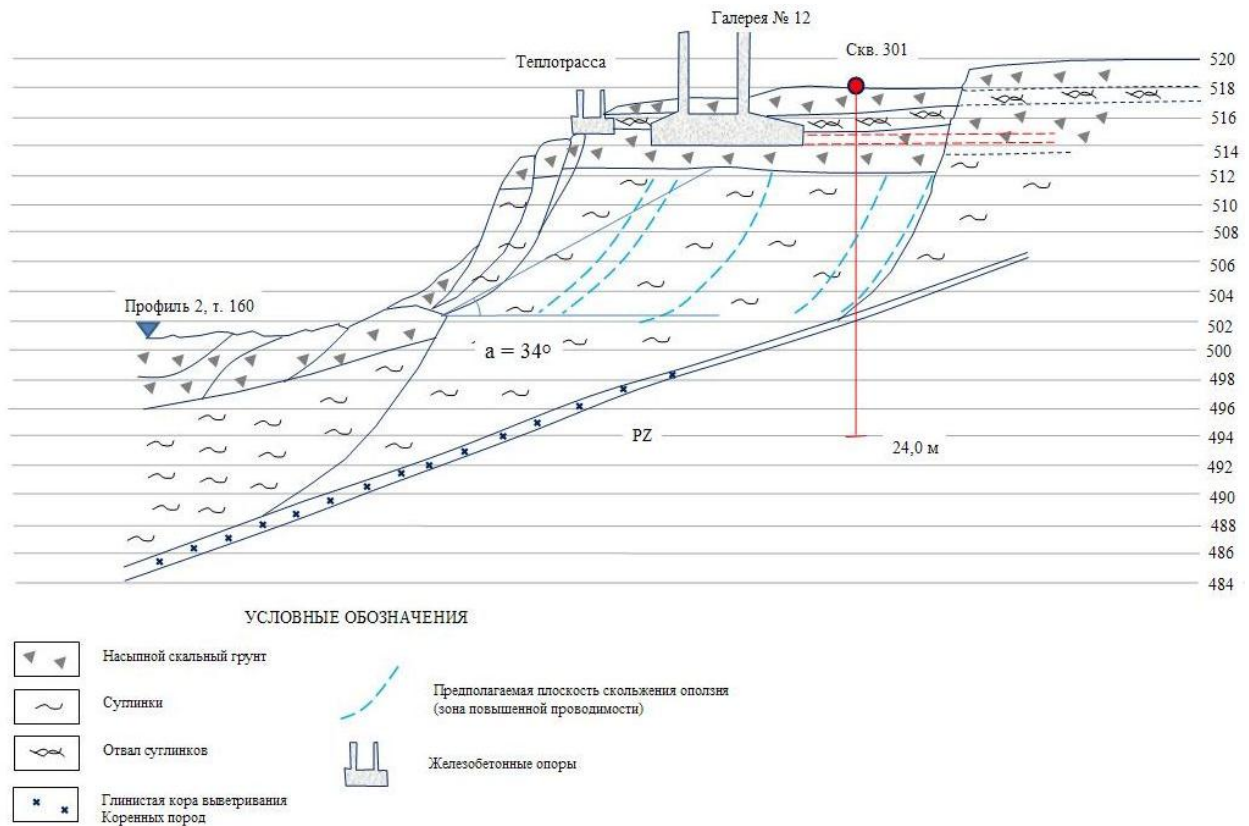


Рисунок 2 – Предполагаемые плоскости сдвижения оползня

Расчет устойчивости проводился с помощью программы Slide методом конечных элементов. Моделирование показало, что устойчивость перегрузочного пункта можно обеспечить путем создания контрфорса шириной 21 м (рисунок 3).

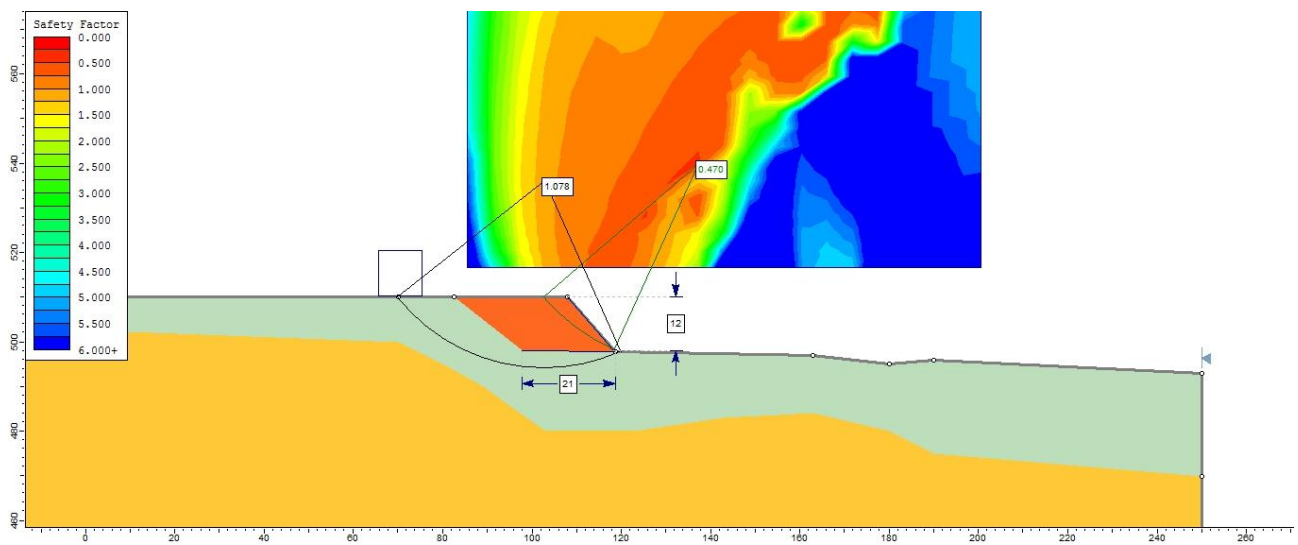


Рисунок 3 – Расчет устойчивости откоса с перегрузочным пунктом с устройством контрфорса шириной 21 м

На рисунке 4 показана фотография отсыпанного контрфорса, который обеспечил устойчивость перегрузочного пункта на время его замены другим.



Рисунок 4 – Контрфорс, созданный у основания перегрузочного пункта

Вывод. Создание контрфорсов является эффективным средством для сохранения временной устойчивости ответственных сооружений

1. Методические указания по определению углов наклона бортов откосов, уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Л., ВНИМИ, 1972 г.-165с.

УДК 622.273

Құрманғалиев А.Е. (18-ММТ(ГД)-2), Ананин А.И. (ВКГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКЛАДОЧНОЙ СМЕСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ

Условия и причины, вызывающие необходимость применения закладки выработанного пространства различны. Среди главных из них можно назвать: необходимость полноты извлечения высокоценных руд, разработка пожароопасных месторождений, необходимость при добыче минимизировать потери и разубоживание руды [1].

Стрежанское месторождение представлено полиметаллическими и медно-колчеданными рудами с содержанием: меди – 1,77 %, свинца – 0,79 %, цинка – 4,4 %. Рудное тело № 4 в Южной рудной зоне и 14 рудное тело в Северной рудной зоне отнесены к потенциально пожароопасным. Это предопределило применение систем разработки с закладкой выработанного пространства.

Закладочные смеси должны удовлетворять ряду общих требований.

- Твердеющие закладочные смеси должны представлять собой однородную пластичную массу за счет тщательного перемешивания с водой вяжущих и заполнителей в барабанном смесителе (скруббер-бутаре) или мельнице. Они должны обеспечивать равномерную укладку в выработанном пространстве.

- Составы закладочных смесей должны обеспечивать нормативную прочность искусственного массива в заданные сроки твердения.

- Подвижность твердеющей смеси должна находиться в пределах 10÷12 см (по осадке конуса СтройЦНИЛа). Угол растекания смеси через 0,5 часа после затворения должен быть не более 5°.

- Начало схватывания закладочной смеси должно происходить не ранее 1 часа после ее приготовления.

- Водоотделение закладочной смеси, определяемое после отстаивания в течение 1,5 часов в мерной емкости, должно находиться в пределах 4 ÷ 10 %.

- Оптимальный гранулометрический состав смеси для обеспечения ее транспортабельности по закладочным трубопроводам должен находиться в пределах, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальный гранулометрический состав закладочной смеси

Класс крупности	Крупный класс	Средний класс	Мелкий класс
фракция, мм	-10 ... +2,5	-2,5 ... +0,074	- 0,074
содержание в смеси, %	15 ÷ 25	50 ÷ 60	25 ÷ 30

Закладочные смеси с использованием песчано-гравийной смеси на рудниках цветной металлургии Казахстана применяются ограниченно [2].

На Стрежанском месторождении используется песчано-гравийная смесь специально добываемый на месторождении Журавлихинское II с запасами 1711 тыс. м³. Месторождение приурочено к надпойменной террасе р. Журавлиха, сложенной аллювием среднего плейстоцена мощностью до 50 м. Песчано-гравийные отложения прослежены полосой протяжением 600-700 м, шириной 400 м, мощностью от 5,5 до 12 м, в среднем 8,9 м.

Отложения представлены гравием, песком, глиной и илом. Содержание песка 42 %. Гранулометрический состав песчаной фракции представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Гранулометрический состав песчаной фракции

Размер фракции (мм) и их содержание (%)					
2,5	1,2	0,6	0,3	0,15	<0,15
14,8	27,4	24,3	17,2	9,8	6,1

Объемный насыпной вес 1445 кг/м³. Удельный вес 2660 кг/м³. Содержание пылеглинистых частиц 5,9 %. Пустотность 49,0 %. Сернистые и сернокислые соединения и органические примеси отсутствуют.

Крупнообломочный материал состоит, в основном, из магматических и метаморфических, в меньшей степени, из осадочных пород. Обломки полуокатанные и окатанные. Содержание гравия в пробе 57,9 %. Основная масса гравия принадлежит фракциям 20-80 мм. Гранулометрический состав гравия в пробе представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Гранулометрический состав гравия

Размер фракции (мм) и их содержание (%)				
<80	40-80	20-40	10-20	5-10
24,28	24,55	14,05	18,26	18,86

В таблице 4 приведены составы твердеющей закладочной смеси с использованием в качестве инертного заполнителя песчано-гравийной смеси.

Таблица 4 – Составы закладочных смесей с использованием в качестве инертного заполнителя песчано-гравийной смеси

Система разработки	Время набора прочност и, сут.	Прочность	Расход компонентов, кг/м ³		
			цемент	Гравийно-песчаная смесь	вода
Слоевая	7	0,7 МПа	130	1450	420
	28	2,0 МПа	170	1340	425
Подэтажно-камерная	28	2,0 МПа	170	1340	425
	90	3,0 МПа	130	1450	420

Объемный насыпной вес гравия 1910 кг/м³, удельный вес 2700 кг/м³.

Для оценки пригодности песчано-гравийной смеси месторождения Журавлихинское II, для закладочных работ на Стрежанском руднике была отобрана проба и заложены кубики.

В мельнице происходит измельчение породы и ее смешивание с хвостами. Полученная пульпа самотеком совместно с цементом из репульпатора подается в скруббер-бутару СБ-12, где происходит приготовление закладочной смеси заданных параметров.

Далее готовая закладочная смесь направляется самотеком в приемную воронку вертикального става трубопровода, а негабариты направляются в отвал.

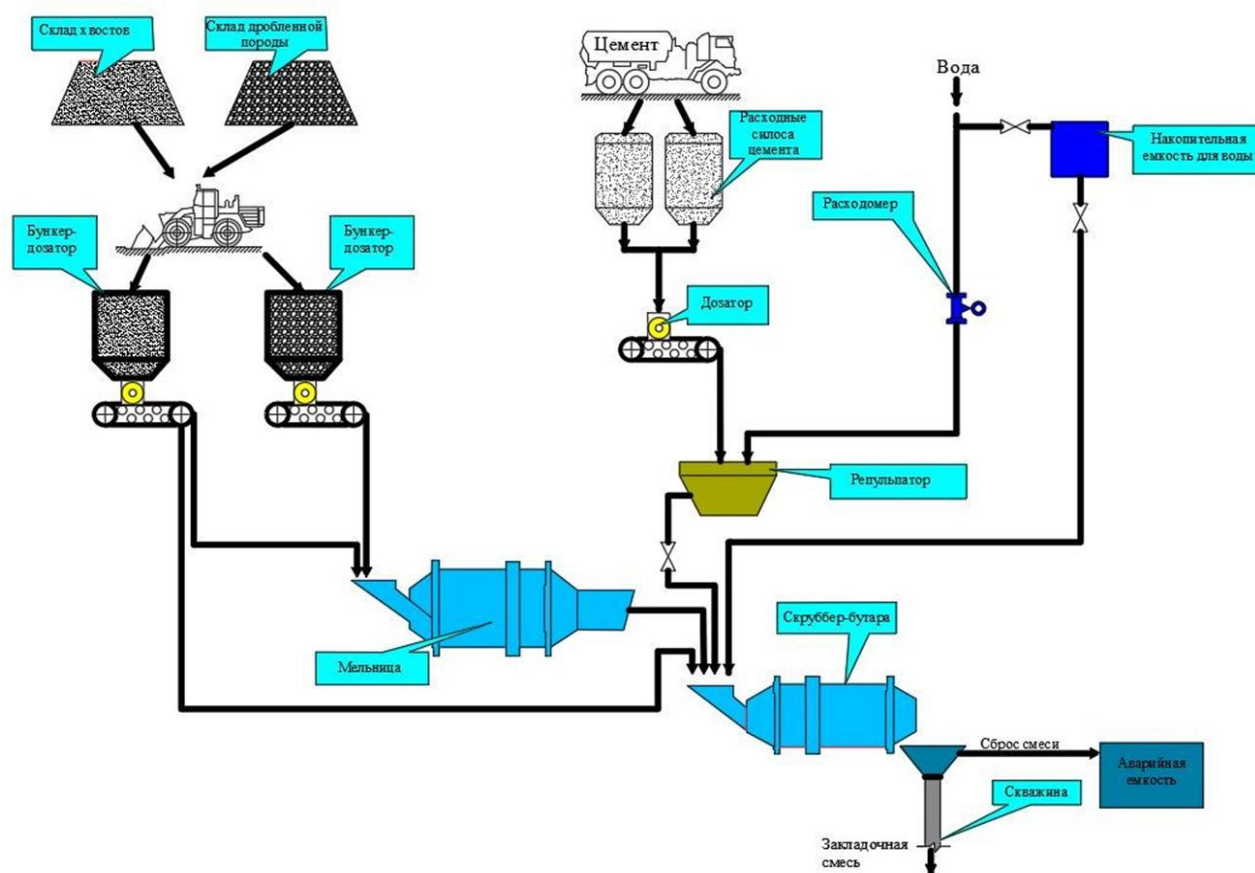


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления закладочной смеси

Вывод. Гравийно-песчаная смесь при дроблении ее до класса - 10 мм может быть использована для приготовления твердеющих закладочных смесей. При наличии мелких классов в закладочной смеси на основе гравийно-песчаной смеси 25-30% она может транспортироваться трубопроводным транспортом.

1. Закладочные работы в шахтах: справочник / под ред. Д.М. Бронникова. – М.: Недра, 1989. – 400 с.

2. Практика ведения закладочных работ на рудниках / под ред. Л. А. Крупник, Л. В. Пятигорский. – Алматы, 1995. – 240 с.

УДК 622.273

Магауиянов Д. А. (18-ММТ(ГД)-2), Тунгушбаева З.К. (ВКГТУ)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРЕПЛЕНИЯ УСИЛЕННОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ КРЕПЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САМОЗАКРЕПЛЯЮЩИХСЯ АНКЕРОВ ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ШАХТЕ АРТЕМЬЕВСКАЯ

Целью ОПИ является определение технической и экономической эффективности применения самозакрепляющейся анкерной крепи (СЗА) производства «УралЭнергоРесурс» в составе усиленных комбинированных конструкций крепи и оценка возможности замены тяжелых способов крепления типа рам СВП в условиях неустойчивых пород Артемьевского месторождения.

Объектом испытаний является технология поддержания горных выработок в устойчивом состоянии с использованием анкерной крепи СЗА, торкретбетона и усиливающих (армирующих) элементов - армокаркаса и/или металлической сетки.

В процессе выполнения ОПИ решались следующие задачи:

- оценка возможности имеющегося оборудования и технологического процесса производства горно-проходческих работ, установленных на Артемьевской шахте, полноценно применять испытываемую технологию комбинированного крепления на основе анкеров СЗА, армокаркасов и набрызгбетона;
- определение несущей способности СЗА после установки и в период эксплуатации в течении 2÷3-х месяцев после установки;
- оценка производительности труда при установке СЗА и возведении торкрет-бетонной крепи;
- состояние анкеров и элементов конструкции усиленной комбинированной крепи после проведения взрывных работ в забое и в процессе эксплуатации выработки;
- оценка технико-экономических показателей применения СЗА в сравнении с применяемой технологией металлического рамного крепления (СВП) неустойчивых пород на Артемьевском руднике.

Согласно методике ОПИ проведены работы в промышленных и лабораторных условиях.

Опытно-промышленные испытания усиленной комбинированной крепи проводились во вновь проходимых выработках в характерных для Артемьевского месторождения горно-геологических условиях: породы и руды средней и слабой категории устойчивости, сильной и весьма сильной нарушенности, в зоне или вне зоны влияния очистных работ [1].

На первоначальном этапе перед установкой анкеров СЗА произведена оценка возможности имеющегося оборудования и технологического процесса производства горно - проходческих работ, установленных на Артемьевской шахте, полноценно применять испытываемую технологию комбинированного

крепления на основе анкеров СЗА, армокаркасов и набрызгбетона. Проведенная оценка показала, что на предприятии на проходке горных выработок используются бурильные установки типа Boomer, с коронками 36 и 45 мм. Под данный диаметр коронок, а, соответственно и шпуров на шахту Артемьевская поставлены анкеры СЗА, диаметром 39 и 48 мм. На стреле СБУ имеются 2 люнета со вкладышами, после снятия которых возможно беспрепятственно производить подачу СЗА в шпур.

Перед проведением ОПИ произведена предварительная оценка несущей способности анкеров СЗА.

20.12.2016 в присутствии представителей ООО «УралЭнергоРесурс», ТОО «ExpertPRO» и специалистов Артемьевского рудника проведена опытная установка анкерной крепи СЗА и испытания её несущей способности.

Испытания проведены на участке выработки ДОК 10 отм. 66 гор. 4 блок 5 бис, пройденной в породах III и IV категории устойчивости [2]. Для установки крепи пробурены шпуры, диаметром 45 и 36 мм, соответственно под анкеры СЗА D=48 и 39 мм с помощью самоходной буровой установки (СБУ) типа «Бумер». Произведена подготовка бурового оборудования для возведения крепи СЗА: на стреле СБУ произведен демонтаж вкладышей центрального и переднего люнета стрелы податчика; установлен укороченный бур с пуансоном для подачи анкеров в шпур.

Анкеры СЗА с опорной плитой путем подачи гидроперфоратором устанавливались в забуренные шпуры в бортах выработки с помощью специального пуансона, обеспечивающего формирование опорного узла анкера и работу перфоратора в штатном ударно-вращательном режиме. Всего установлено 5 комплектов СЗА D=48 и 3 комплекта СЗА D=39 мм, длиной 2050 мм.

Испытания на несущую способность установленных анкеров проводились с использованием штанговывергивателя ПКА-3 по схеме, указанной в программе-методике.

В результате испытаний зафиксирована несущая способность 98-100 кН (9,8-10 т). Согласно паспорту на самозакрепляющуюся анкерную крепь минимальная несущая способность крепи должна составлять 50 кН. Таким образом, анкерная крепь СЗА отвечает заявленной несущей способности.

В процессе установки крепи зафиксировано: чистое время установки одного анкера составляет не более 1 минуты, а с учетом подготовительных операций - 2-3 мин. Для возведения крепи достаточно 2-х рабочих – оператор и помощник.

На основании полученных данных произведен расчет параметров закрепления выработок и разработаны типовые паспорта крепления, утвержден проект производства работ по креплению горных выработок усиленной комбинированной крепью на основе самозакрепляющейся анкерной крепи типа СЗА и торкретбетона в условиях Артемьевского рудника.

По результатам работ второго этапа научно-исследовательской работы в ходе лабораторных и опытно-промышленных испытаний технологии крепления

подземных горных выработок усиленной комбинированной крепью на основе самозакрепляющейся анкерной крепи (СЗА), производства ООО «УралЭнергоРесурс» в условиях Артемьевской шахты ТОО "Востокцветмет" определенный программой испытаний объем исследований выполнен полностью.

В процессе ОПИ проведены лабораторные исследования прочностных параметров элементов и технических характеристик усиленной комбинированной крепи, а также испытания технологии крепления с использованием СЗА и армокаркасов на двух опытных участках проходки горных выработок Артемьевской шахты.

По результатам лабораторных исследований установлено, что элементы анкерной крепи СЗА соответствуют заявленным производителем характеристикам и отвечают требованиям международного стандарта ГОСТ 31559-2012 (Изменение №1 от 01.06.2016 г) «Крепи анкерные. Общие технические условия»:

- временное сопротивление материала стержня анкеров СЗА составляет 437,12 - 439,73 МПа (≥ 410 МПа),

- относительное удлинение материала анкера СЗА составляет 32,8 - 35,9 %, (≥ 25 %).

- разрушение опорного узла на предоставленных образцах произошло в диапазоне разрывных усилий от 106 кН до 120 кН, что соответствует требованиям ГОСТ 31559–2012. Значения разрывных усилий образцов с развальцовкой превышают значения разрывных усилий образцов без развальцовки в среднем на 25 - 30 %;

- при оценке степени агрессивного воздействия шахтных сред признаков коррозии, отслоения краски, ржавчины и других явлений, влияющих на долговечность конструкции крепи СЗА, не наблюдалось;

- потеря массы металла составила при воздействии модельных кислых и щелочных вод соответственно 0,95 % и 0,03 %. Используемое антикоррозионное покрытие анкеров СЗА обеспечило сохранность крепи в агрессивной щелочной среде минерализованных вод Артемьевского рудника. Процент потери металла составил 0,03%;

Испытания сроков схватывания торкрет-бетонной смеси показали, что при различных соотношениях водо-твердого время схватывания раствора различается на 6 - 13 мин.

Согласно результатам проведенных испытаний, предел прочности на одноосное сжатие составил 34,4 МПа, что соответствует бетону В25, а это, в свою очередь, удовлетворяет требованиям ВСН 126-90, предъявляемым к торкретбетонам [3].

Сухие торкретсмеси классов В25 и выше обладают гарантированной водонепроницаемостью и морозостойкостью и рекомендуются для применения в качестве крепи горных выработок.

Прочностные свойства получаемого бетона для торкрет-слоя обладают высокими значениями: на 28 сутки – более 34 МПа, на первые сутки – более 15

МПа, в первый час после нанесения – более 1 МПа, что обеспечивает возможность производства взрывных работ в непосредственной близости от покрытия из набрызгбетона уже через 1-2 часа.

Технология крепления выработок в породах средней и слабой устойчивости с использованием усиленной комбинированной крепи на основе крепи фрикционного типа (СЗА-Армокрепь) и торкретбетона вполне может быть применена в условиях Артемьевской шахты без существенного изменения номенклатуры имеющегося технологического оборудования по бурению и возведению торкретбетона, что благоприятствует переходу на данный вид крепи.

Породы IV категории теряют устойчивость через 1 сутки после их обнажения. Конструкция СЗА-Армокрепь обеспечивает временную устойчивость пород кровли даже при наличии отставания торкрет-бетонной крепи (пример испытаний на ЗШ отм. +184 м).

Анкерная крепь СЗА может использоваться как самостоятельный способ крепления в породах II категории устойчивости, а конструкции СЗА-УКК и СЗА-Армокрепь совместно с торкрет-бетоном – в породах III категории устойчивости.

При креплении выработок, проводимых в породах IV категории устойчивости, испытываемый способ крепления может рассматриваться как альтернативный металлической рамной крепи. С учетом полученных в процессе промышленных испытаний результатов, необходимо уточнить параметры и обеспечить необходимый перечень организационно-технических мероприятий.

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352

2. Проект Артемьевского рудника производительностью 1,5 млн. тонн руды в год / Жезказганский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт цветной металлургии «ЖезказганНИПИцвет-мет», Жезказган, 2002

3. Дополнение к проекту «Артемьевский рудник производительностью 1,5 млн. тонн руды в год» 2002г. – Белоусовка: Отделение Жезказганского проектного института при ПО «Востокцветмет», 2007. – 100 с.

УДК 622.27

Маратбекқызы Т (18-ММТ-2п(ГД), ВКГТУ)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДЭТАЖНО-КАМЕРНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ НА ОСНОВАНИИ КАЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РЕЙТИНГА РУДНОГО МАССИВА

Графический метод оценки устойчивости обнажений Мэтьюза-Потвина (Mathews/PotvinStabilityGraphMethod) определяет рейтинг рудного массива. Для этого к расчетам сводится:

- показателя устойчивости (StabilityNumber) N ,
- эквивалентного полупролета обнажения (в западной литературе его называют гидравлическим радиусом HR или фактором формы S).

Оценка устойчивости обнажения производится по диаграмме, построенной по данным из практики.

Показатель устойчивости N (модифицированный критерий Бартона Q) рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times A \times B \times C \quad (1)$$

В ней используются следующие показатели:

RQD – нарушенности массива трещинами по кусковатости керна скважин;

J_n – количества систем трещин;

J_r – шероховатости трещин;

J_a – сцепления поверхностей трещин;

и коэффициенты, учитывающие:

A – прочность и напряженное состояние пород;

B – ориентацию трещин (нарушений);

C – угол падения (наклон) обнажения.

Для Артемьевской шахты приняты следующие значения показателей трещиноватости массива:

$RQD = 36 \%$ – по данным документирования керна разведочных скважин ниже 16 горизонта (алевролиты + сланцы);

$J_n = 12$ – для трех систем трещин + 1 беспорядочная – по данным описания выработок;

$J_r = 1,5$ – для шероховатых или нерегулярных, плоских трещин;

$J_a = 1$ – для трещин без заполнителя и выветривания.

На рисунках 1, 2 значения показателей характерных для Артемьевской шахты выделены цветом.

Для определения коэффициента A , учитывающего соотношение прочности пород, слагающих кровлю камер, на одноосное сжатие в образце σ_o и максимальных напряжений σ_1 , действующих в кровле камер, используется диаграмма, представленная на рисунке 3.

Количество систем трещин		J_n		Количество систем трещин	
Неповрежденная порода, нет трещин		0.5	1		Несколько случайных трещин
1 система трещин		2	3		1 система трещин + случайная трещина
2 системы трещин		4	6		2 системы трещин + случайная трещина
3 системы трещин		9	12		3 системы трещин + случайная трещина
> 4 систем трещин сильнотрещиноватый		15	20		Дробленая порода

Рисунок 1 – Определение показателя J_n , учитывающего количество систем трещин

	Крупный масштаб:	Плоские	Волнистые	Прерывистые
Небольшой масштаб:				
Поверхность скольжения		0.5	1.5	2.0
Гладкая поверхность		1.0	2.0	3.0
Шероховатая поверхность		1.5	3.0	4.0
Заполненная трещина, нет контакта со стенкой		1.0	1.0	1.5

Рисунок 2 – Определение показателя J_r , учитывающего степень шероховатости трещин



Рисунок 3 – Диаграмма для определения коэффициента А

Прочность вмещающих пород на одноосное сжатие в образце (UCS) примем равной $\sigma_o = 50 \div 70$ МПа (сланцы). Действующие максимальные напряжения σ_1 в кровле камер по данным численного моделирования (рисунок 13) составляют $\sigma_{\max} = 10$ МПа. В этом случае соотношение $\sigma_o / \sigma_1 = 5 \div 7$, тогда коэффициент $A = 0,45 \div 0,65$.

Для определения коэффициента B (рисунок 1) необходимо знать угол между контуром кровли камер и наиболее опасной (доминирующей) системой трещин. Контур кровли камеры примем горизонтальным. Так как доминирующей системой трещин на Артемьевской шахте является вертикальная расщелковка пород (угол падения = $80-90^\circ$), согласно простиранию рудного тела, то угол встречи системы трещин и контуром кровли камеры будет равен $\theta = 80 \div 90^\circ$. При $\theta = 80 \div 90^\circ$ искомый коэффициент равен $B = 0,92 \div 1,0$.

Все собранные данные о состоянии фактических обнажений пород в камерах Мэтьюзом и Потвиным нанесены на одну диаграмму в координатах HR и N (рисунок 4). Обобщенный таким образом мировой практический опыт позволил определить области состояния камерных обнажений:

- устойчивые (Stable) (без крупных отслоений) – кружочки белого цвета;
- неустойчивые (Unstable) (после крупных отслоений формируется свод обрушения) – треугольники серого цвета;
- обрушенные (Caved) (выработанное пространство камеры заполнено обрушенными породами) – квадраты черного цвета.

Собранная база статистических данных проанализирована по величине созданного пролета камер [1]. В западной практике размеры созданных

обнажений вмещающих пород в выработках камерного типа (StopeFase) характеризуются гидравлическим радиусом HR (HydraulicRadius), который определяется как отношение площади обнажения висячего бока (или кровли) к его периметру:

$$HR = (\text{площадь обнажения}) / (\text{периметр обнажения})$$

С помощью данного метода определим допустимые параметры камер Артемьевской шахты, где по данным наших расчетов показатель устойчивости массива равен $N \sim 5$. По диаграмме Мэтьюза-Потвина (красная стрелка на рисунке 4) находим, что допустимый эквивалентный полупролет камер с кровлей, оформляемой горизонтально равен $HR = 4.3$ м.

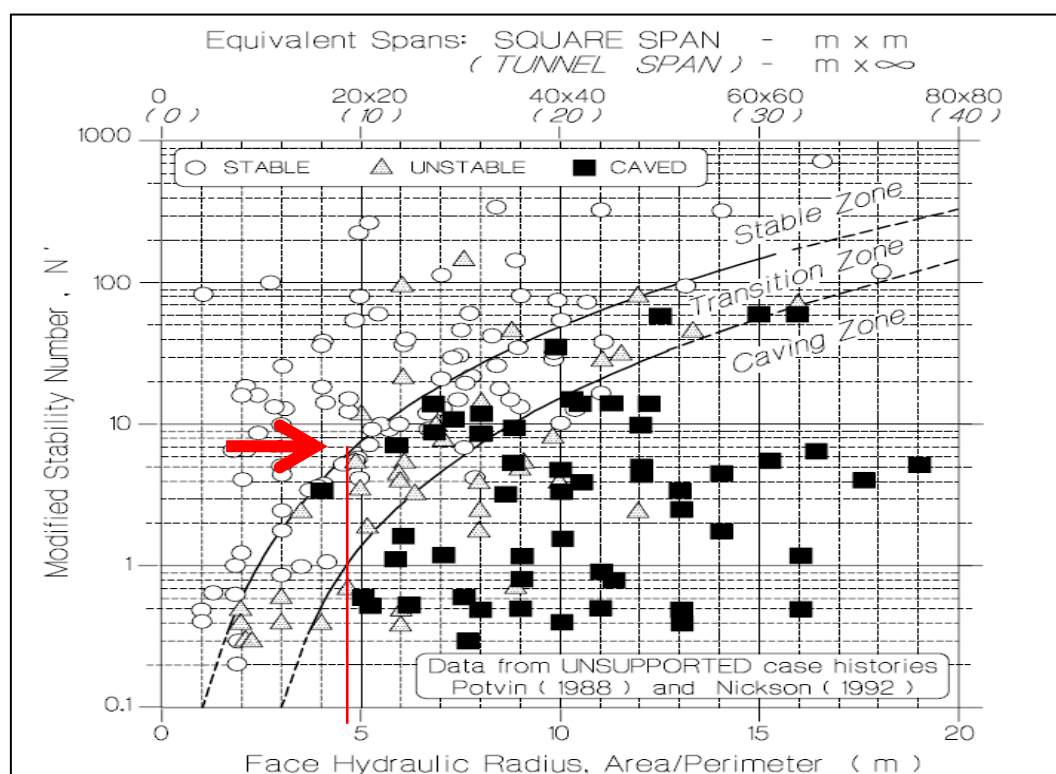


Рисунок 5 – Диаграмма Мэтьюза-Потвина для оценки устойчивости обнажений

Вывод

Несмотря на то, что площадь обнажения кровли разная, обладают одинаковой устойчивостью, т.к. их эквивалентные полупролеты HR одинаковы и равны 4,3 м.

1. Новые технологические решения при разработке МПИ, /Шапошник Ю.Н., Крупник Л.А., Шапошник С.Н., Демин В.Ф., Нуршайкова Г.Т. Учебное пособие, г. Усть-Каменогорск, 2018 г.

УДК 550.8.07

Мерзляков С.С. (17-МГД-2), Нуршайыкова Г.Т. (ВКГТУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СЛОЕВ С НИСХОДЯЩЕЙ ВЫЕМКОЙ И ЗАКЛАДКОЙ

На Орловском месторождении данная система разработки предназначена для отработки основной части запасов пологопадающих рудных тел, а именно пологопадающих линз расположенных в пределах разрезов 5-7 ю.л.о. на уровне 14-17 горизонтов, а также в пределах разрезов VII-VIII л.ш. с уровня 12-13 по уровень 13-14 горизонтов.

- допустимые пролеты обнажений закладки составляют от 4,9 до 7,7 м при прочности закладки 4 МПа и толщине несущего слоя 0,75-1,5 м;

- ширина устойчивых бетонных целиков между слоевыми заходками при ширине смежных заходок 3-6 м и при высоте налегающих слоев закладки 10-30 м составляет от 2,5 до 5,3 м;

- допускается разделение выемочного блока на 2-3 подэтажа высотой по 15-25 м при условии, что высота подэтажа должна быть не более 0,4 мощности рудного тела для соблюдения границы распространения защищенной зоны от подработки при ведении очистных работ одновременно на двух подэтажах (рисунок 1).

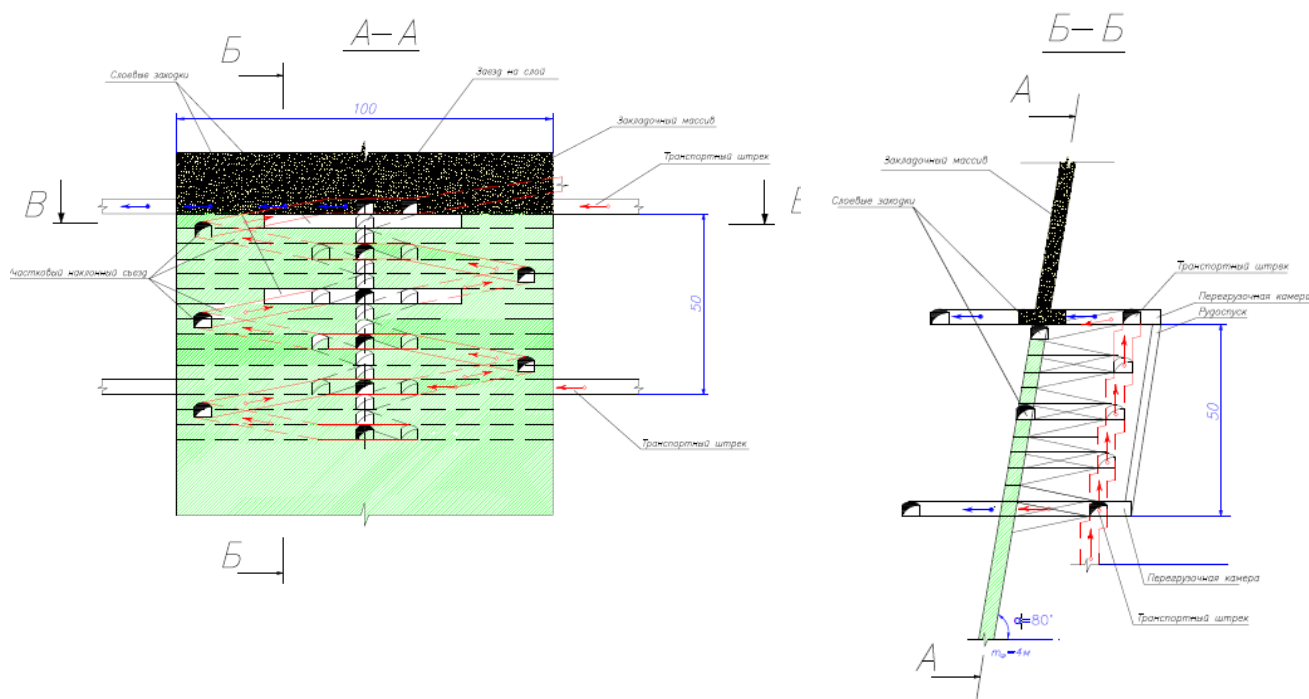


Рисунок 1 – Система горизонтальных слоев с нисходящей выемкой и закладкой

Основные параметры блока:

- длина блока -100 м (согласно графических материалов);

- ширина блока - 4 м (согласно технического задания при мощности руды в горизонтальной части - до 4 м);
- высота блока - 50 м;
- высота подэтажа - 25 м;
- пролет очистных заходок - 4 м;
- высота очистных заходок - 3,5-4,0 м.

Подготовительно-нарезные работы

Рудная залежь подготавливается откаточными ортами и транспортным уклоном с заездами на слои [1].

Подготовка очистного блока осуществляется проведением заездов с участкового уклона. На каждый слой проходят слоевые заезды (или съезды). В каждом слое проходится разрезной штрек.

В зависимости от конфигурации и площади рудного тела в слое возможны следующие схемы подготовки. При мощности рудного тела 4 м запасы слоя отрабатывают проходкой слоевого штрека. При мощности рудного тела около 8 м возможен вариант первоначальной проходки слоевого штрека и последующей его закладки, а затем проходки вприсечку к нему слоевого штрека. При большей мощности допускается вариант ведения очистных работ, принятый на сегодняшний день на Орловском руднике, т.е. проходкой слоевого разрезного штрека с последующей выемкой руды в слое очистными заходками.

В случае, если горизонтальная мощность рудного тела в слое не превышает 15 м, то разрезной штрек проходится на контакте с породами висячего бока, по которому будет осуществляться доставка руды, проветривание и прокладка закладочного трубопровода.

Очистные заходки проветриваются вентиляторами местного проветривания типа ВМ-8. Проветривание горных работ на слоях осуществляется в следующем порядке. Свежий воздух на слой подается по участковому съезду с нижележащей отметки и далее по заезду на слой. Вентиляторами местного проветривания свежий воздух подается на слоевой штрек. Отработанный воздух сбрасывается на участковый съезд и далее на вышерасположенные воздуховыдающие выработки. Для улучшения проветривания горных работ допускается применение комбинированной схемы проветривания на слое.

Подача твердеющей закладки непосредственно в пустоты отработанного слоя предусматриваются с вышерасположенной ниши, пройденной с участкового съезда, по закладочным скважинам или закладочный трубопровод может быть протянут на слой по участковому съезду.

Для перепуска руды и породы на откаточные орты проходится рудоспуск.

Нарезные работы заключаются в проходке разрезных штреков.

Очистные работы

Отработка запасов в блоке ведется слоями сверху вниз. Очистная выемка заключается в проходке слоевого штрека и при необходимости выемочных заходок и в последующей их закладке твердеющими смесями. При горизонтальной мощности рудного тела более 8 м. выемочные заходки

располагают вкрест простирания рудного тела, причем заходке придается уклон 3-5° в сторону растекания закладочной смеси, с целью максимального заполнения его выработанного пространства. Заходки в слое отрабатываются в прирезку через две. При неустойчивой кровле заходки крепят стойками, деревянными или металлическими рамами в разбежку или податливой металлической крепью.

После выемки руды в заходке на почву укладывают армирующие элементы (сетку, анкерные стержни и др.), в устье заходки сооружают изолирующую перемышку и затем по трубопроводу подают за перемышку твердеющую смесь. Оптимальная длина заходов для их заполнения твердеющими смесями составляет 15-20 м, поэтому при большей их длине применяют посекционную закладку заходов с расстоянием между изолирующими перемышками не более 20 м.

Очистная выемка при мощности рудного тела 4,0 м в слоях включает в себя проходку слоевого штрека и последующую его закладку твердеющей смесью.

Очистная выемка при мощности рудного тела 8,0 м в слоях включает в себя проходку слоевого штрека и последующую его закладку твердеющей смесью, затем после затвердения закладки до нормативной прочности проходку в прирезку к закладке слоевого штрека и так же последующую его закладку твердеющей смесью.

Очистная выемка при мощности рудного тела более 8,0 м в слоях включает в себя проходку очистных заходов и последующую их закладку твердеющей смесью. Заходки шириной 4 м и высотой 3,5-4,0 м проходят из слоевого разрезного штрека до контуров рудного тела. При этом между одновременно отрабатываемыми заходками оставляется рудный, бетонный или комбинированный (рудный и бетонный) целик шириной не менее 8 м. В слое в одновременной выемке может находиться до четырех заходов и столько же заходов в креплении, армировании и закладке. Заходки в слое располагаются вкрест или под углом к простиранию с углом 3-6° в сторону растекания закладочной смеси.

Выемку заходов, расположенных рядом с ранее заложенными, можно начинать не ранее, чем через 7 суток со дня окончания закладочных работ, когда прочность закладочного массива достигнет 1 МПа. Отработку заходов нижележащего слоя можно начинать при достижении прочности закладочного массива 4 МПа.

Крепление заходов в объеме до 40% предусматривается осуществлять поддерживающей крепью КВК (стойки деревянные, верхняк - из спецпрофиля) или арочной крепью из расчета - 1 рама на один метр заходки.

Вертикальные обнажения искусственного массива высотой до 4,0 м при прочности закладочного массива не менее 0,7 МПа и высотой до 15 м при прочности закладочного массива не менее 1,5 МПа – относятся к категории устойчивых [2].

Несущий слой закладки считается монолитным, если отсутствуют признаки расслоения и сегрегации заполнителей по длине слоя и исключена возможность образования горизонтальной слоистости по высоте несущего слоя.

Способ поддержания выработок, кровля которых представлена закладочным массивом, выбирается на основе паспорта искусственной кровли, составленного в соответствии с требованиями «Технологической инструкции по производству закладочных работ на Орловском руднике» и категории устойчивости закладочного массива. Управление устойчивостью кровли очистных заходов при трехстадийной выемке достигается установкой рудных стоек перед закладкой выработанного пространства, которые воспринимают нагрузки и ограничивают пролёт подработки в пределах, обеспечивающих устойчивое её состояние. В качестве крепления нарезных и очистных выработок, кровля которых представлена закладочным массивом, применять армирование несущего слоя вертикальными элементами и сеткой. Параметры армировки при ширине нарезных и очистных выработок 4-4,5 м принимать в соответствии с паспортом армировки искусственного массива: высота вертикальных армирующих элементов 3 м, диаметр = 14 мм (арматурная сталь диаметром 14 мм, класса не менее А-II (А300) ГОСТ 5781), сварная сетка, укладываемая на почву закладываемой выработки с параметрами 200x200 мм и диаметром прутка не менее 5 мм (Технологический регламент (инструкция) по выбору типов, параметров крепи и технологии их возведения на Орловском месторождении, Усть-Каменогорск, 2016).

Значения запасов прочности принимаются по рекомендациям ВНИМИ:

- при работе бетона на срез по площади сцепления металла с бетоном в отслоившемся слое = 5-10; 1з К
- при работе вертикальных элементов металлических стержней на разрыв – = 2. 11 з К

Проведённые расчёты показали, что арматурный стержень = 14 мм удовлетворяет с коэффициентом запаса прочности по сцеплению армирующего стержня с закладочным массивом 5,35 и с запасом прочности по усилию на разрыв металла в армирующем стержне более 3,1.

1. Отраслевые методические указания по расчету прочностных параметров различного назначения и допустимых площадей обнажений пород при подземной разработке руд цветных металлов, ВНИМИ, УНИпроммедь, 1986.

2. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки. Согласованы приказом комитета по государственному надзору за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасности Республики Казахстан от 4 декабря 2008 г., №46.

УДК 553.075

Мирошникова А.П.¹, Мизерная М.А.², R. Seltmann³, Н.С. Герман²

1 – Филиал РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИцветмет», 2 – ВКГТУ, 3 - NHM, CERCAMS, Department of Earth Sciences

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗОЛОТА ОДНОГО ИЗ ЗОЛОТО-СУЛЬФИДНО-КВАРЦЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Золото-кварцевые и золото-сульфидно-кварцевые жильные месторождения – один из главных источников золота во многих геологических провинциях мира [2]. Коммерческая привлекательность кварцево-жильных образований обусловлена высоким качеством сырья (преобладающая свободная форма золота, относительно простые схемы обогащения руд). О весомом ресурсе данной группы полезных ископаемых свидетельствуют недавние крупные открытия: Пого в Северной Америке, Купол в России и др. В Казахстане разрабатываются три крупных жильных месторождения – Акбакай, Бестобе и Жолымбет. Около 15 казахстанских аналогов – это средние месторождения Житикара. Степняк, Аксу, Долинное, Бескемпир, Аксакал. Кенжем. Светинское, Чокпар Северный, Акжал, Жаркулак и др., более 100 – мелкие. Часть средних и мелких объектов при дополнительной оценке может перейти в более крупный ранг. В традиционных рудных районах не исчерпаны предпосылки выявления новых месторождений.

Восточный Казахстан является уникальным регионом, насыщенным всеми видами полезных ископаемых, включая огромные запасы полиметаллических руд и золота.

Одним из интересных в плане доизучения является месторождение Акжал, находящееся в непосредственной близости от одноименного поселка Акжал, в Жарминском районе Восточно-Казахстанской области. Структурное положение месторождения определяется приуроченностью к Боко-Акжальскому глубинному разлому северо-западного простирания. В строении рудного поля принимают участие вулканогенно-терригенные породы аркалыкской свиты нижнекаменноугольного возраста и малые интрузии кунушского комплекса (C_3-P_1). Породы аркалыкской свиты представлены порфиритами, яшмами, алевролитами, песчаниками, кремнистыми сланцами с редкими линзами рифтогенных известняков.

Распределение золота в рудах можно отнести к неравномерному или крайне неравномерному. Рудные тела локализованы в большинстве своем в пределах тектонических зон дробления и катаклаза. Лишь в редких случаях контуры тел выходят за пределы тектонитов за счет примыкающих минерализованных блоков пород расположенных преимущественно с висячего бока разрывов. Таким образом, залегание рудных тел полностью подчинено залеганию рудолокализирующих структур.

Золото-сульфидно-кварцевая минерализация месторождения Акжал представлена минерализованными зонами дробления с неравномерным распределением сульфидов и золота. Рудные тела представлены золотоносными кварцевыми жилами со свободным золотом и минерализованными зонами мощностью до 1-1,5 и 100м соответственно. Вкрапленная рудная минерализация встречается в терригенных углеродисто-кремнистых породах, жильная и брекчиевая сульфидно-кварцевая - во всех типах вмещающих и магматических пород [2, 3].

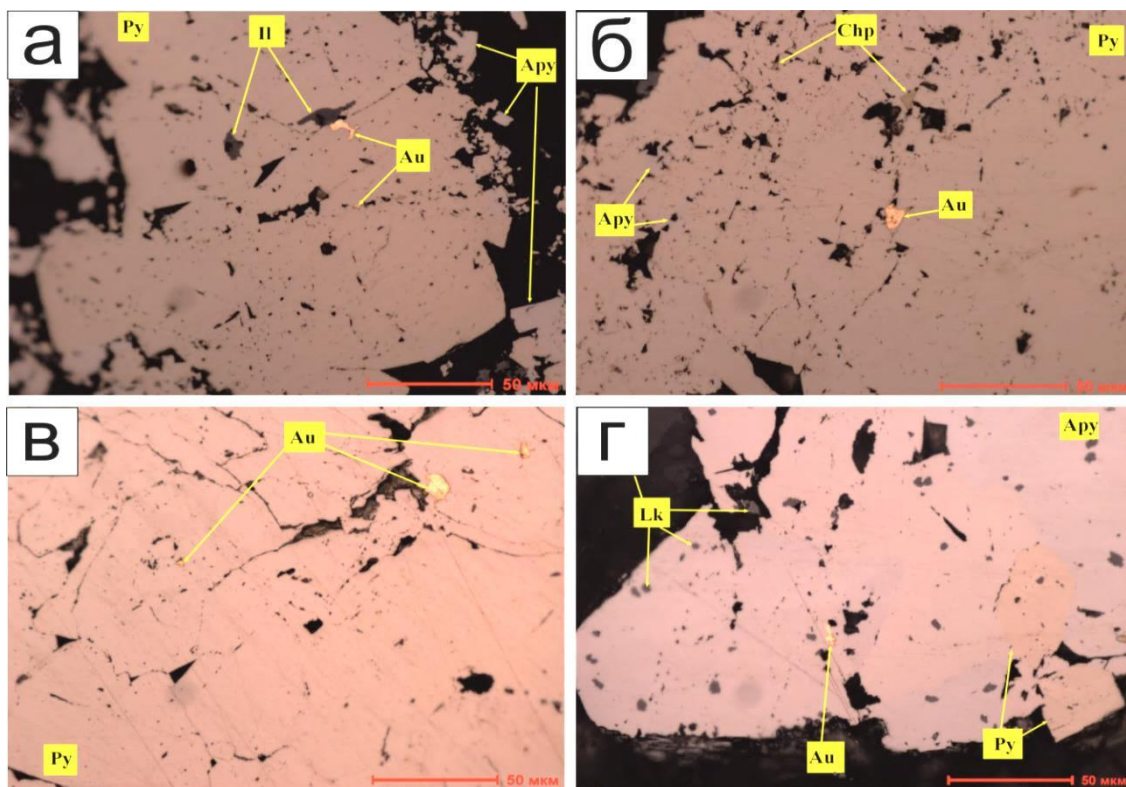
Минеральный состав руд месторождения достаточно прост. Основными рудными минералами месторождения являются: пирит и арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит; нерудными - кварц нескольких генераций, кальцит, плагиоклаз, хлорит и мусковит. Второстепенные и редкие рудные минералы - самородное золото, блеклые руды, пирсеит, стефанит, шапбахит и бенлеонардит. Наиболее характерны золото-пирит-арсенопиритовая и золото-полиметаллическая рудные ассоциации.

Пирит и арсенопирит чаще всего встречаются в виде рассеянной вкрапленности идиоморфных кристаллов, отличающихся широким набором форм выделения.

Вкрапленные руды сложены преимущественно арсенопиритом с незначительным количеством пирита в виде прожилков. Кристаллы арсенопирита призматической, реже ромбической формы. Отмечается наличие пирит-арсенопиритовых агрегатов, где на пластинчатые зерна пирита нарастают игольчатые кристаллы арсенопирита. Для пирита характерно наличие пойкилитов рутила, ильменита, апатита и нерудных минералов.

Самородное золото, как правило, встречается в ассоциации с арсенопирит-пиритовыми агрегатами. Золото часто образует сростки с кварцем, пиритом и арсенопиритом [4]. Характерно выделение золота в мышьяковистом пирите и по границе срастания пирита и арсенопирита. Самородное золото обнаружено в пирите в ассоциации с блеклой рудой, халькопиритом, а также на контакте сростков пирита и арсенопирита в виде линз, овальных и каплевидных включений (рисунок 1).

Поскольку не выявлено значимой корреляции геохимических аномалий по золоту и свинцу, цинку, меди, можно предположить, что основной объём золота месторождения генетически связан с ранней пирит-арсенопиритовой, а не с поздней полиметаллической минерализацией [5]. Аномалии содержания золота и серебра не всегда имеют точное перекрытие, что объясняется наличием других, кроме золота, минералов-носителей серебра: тетраэдрита и галенита.



а - микровключения золота (*Au*) и ильменита (*Il*) в пирите (*Py*); б - микровключения золота (*Au*), арсенопирита (*Apy*) и халькопирита (*Chp*) в пирите (*Py*); в - включения золота (*Au*) в пирите (*Py*); г - врослки пирита (*Py*) в арсенопирите (*Apy*), в последнем микровключения золота (*Au*).

Рисунок 1 – Ассоциация золота с пирит-арсенопиритовой минерализацией руды месторождения Акжал

1. Малыгин А.А., Дьячков Б.А. Золоторудные пояса Восточного Казахстана и их прогнозная оценка // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета. Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГТУ, - 2000г. №3. - С.6-10.

2. Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана: геология, металлогения, прогноз-поисковые модели. Алматы, 2009.-304с.

3. Байбатша А.Б., Кулкашев Н.Т., Дюсембаева К.Ш., Бекботаева А.А. О моделях образования и промышленных типах месторождений золота/ Вестник КазНТУ. 2011.

4. Mizernaya, M., Dyackov, B., Miroshnikova, A., Mizerny, A., Orazbekova, G. Large sulfide-quartz stockwork gold deposits of Kazakhstan - formation conditions and predicting criteria // Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv - Geology – 2017 – №3, p 82-88.

5. Некипелова А В., Кириллов М.В., Бирюков К.Э. Золото-сульфидное месторождение Акжал (Восточный Казахстан): минералогия, стадийность формирования руд, геохронологические характеристики. Новое в познании процессов рудообразования. ИГЕМ РАН. Москва, 2017.

УДК 55(063)(571.56)

Мустафин С.К. (Башкирский государственный университет, г. Уфа, Российская Федерация)

РЕЦИКЛИНГ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ СТАРЫХ РЕГИОНОВ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

В РФ ежегодно накапливается около 10 млрд. т техногенных отходов, из которых 55% формируются горнодобывающей промышленностью.

При производстве 1 т меди образуются 30-100 т хвостов обогащения и 1-8 т металлургических шлаков. В РФ отсутствует система утилизации и переработки нефтешламов, хотя рециклинг 50% отходов добычи нефти и производства нефтепродуктов из амбарах, прудках-накопителях и др. позволит получить не менее 10 трлн. рублей чистого дохода.

Рециклинг техногенного минерального сырья – переработка с целью извлечения полезных компонентов отходов добычи, обогащения и переработки продукции недропользования.

На примере объектов Республики Башкортостан (РБ) рассматриваются актуальные проблемы рециклинга техногенного минерального сырья для целей обеспечения рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, оценены перспективы прогнозирования и управления технологической составляющей региональной эколого-экономико-социальной политики обеспечения устойчивого развития регионов недропользования.

На территории региона основная масса промышленных отходов, пригодная для эффективного рециклинга, образована и аккумулирована на предприятиях чёрной и цветной металлургии, золото-, угле- и нефтедобычи, химической промышленности.

Техногенное минеральное сырьё представлено: отходами добычи (породы вскрыши, вмещающие пустые породы, некондиционные руды); отходами обогащения (хвосты флотации, хвосты перколяции, шламы) и отходами переработки (шлаки, шламы, эфеля) руд чёрных, цветных, благородных металлов.

Перспективны для рециклинга отходы угледобычи, нефтедобычи (нефтешламы и др.), а также отходы производства минеральных удобрений (пиритные огарки и фосфогипс).

Рассматриваются условия образования, вещественный состав минерального сырья и экологические проблемы освоения объектов техногенной концентрации золота Южного Урала, расположенных на территории РБ.

Последовательно в качестве сырья для рециклинга характеризуются золотосодержащие металлургические шлаки золотомедного завода, пиритные огарки сернокислотного производства, эфельные отвалы отработки россыпей, хвосты перколяции и амальгамации бегунных золотоизвлекательных фабрик, пески-отсевов месторождений песчано-гравийных материалов.

Перспективным золотосодержащим техногенным сырьём являются металлургические шлаки золотомедного завода, аккумулярованные на территории г. Баймак в объёме порядка 1 млн. тонн. Золото в шлаках представлено изометричными, удлиненными без выступов, с редкими углублениями чешуйками размерами от 0,25-0,1 мм до 0,05–0,05 мм.

Минералы техногенного золота и меди из шлаков идентифицированы рентгенографическим анализом. Исследование техногенной самородной меди, выявило в её составе наличие минеральной фазы Au_3Cu , обладающей рентгеновской плотностью $\rho=17,167 \text{ г/см}^3$.

Выявлен масспектр элементов-примесей самородной меди который включает: Fe, Zn, Ag, Au, Ir, Ba – элементы руд «железных шляп» зоны окисления медно-колчеданных месторождений. Перспективной для извлечения благородных и цветных металлов из шлаков представляется гидрометаллургическая переработка гравитационного концентрата.

Пиритные огарки - твердые отходы сернокислотного производства аккумулярованные на АОЗТ «Минудобрения» (г. Мелеуз) в объёме 2,7 млн. тонн в качестве потенциальных полезных компонентов содержат: Zn – 1,25%; Cu – 0,4%; Au-0,7-1,5 г/т; Ag- 20-25 г/т; основной вредной примесью в отходах является As (0,2%).

Минеральные формы нахождения золота в отходах не установлены. Высокая дисперсность частиц золота, не выявляемых минералогическими исследованиями, не позволяет применять для извлечения металла традиционные методы гравитационного обогащения.

Попытка использования магнитной сепарации также успеха не принесла. Технология хлоринации, которая используется на ряде зарубежных предприятий для извлечения благородных и цветных металлов из пиритных огарков в данном случае требует надёжного обоснования в первую очередь с позиций экологической безопасности.

Оптимальные технологические решения по извлечению тонкодисперсного золота из пиритных огарков требуют проведения специальных исследований состава техногенного сырья.

Весьма перспективными техногенными источниками получения золота являются твёрдые отходы золотодобывающих предприятий. Это хвосты амальгамации бегунных, хвосты перколяции золотоизвлекательных фабрик, хвосты флотации золотосодержащего пирита.

Сведений характеризующих минералогию золота в материале отходов нет. Золото в хвостах перколяции в основной массе является, вероятнее всего, «упорным», нераскрывающимся дроблением до 200 меш.

Попытки извлечения золота гравитационным обогащением, успеха не имели и лишь подтвердили предположение о преобладании «упорного» золота в хвостах. золото концентрируется в зёрнах пирита.

Минеральные формы золота, особенности распределение и концентрации полезного компонента в твёрдых отходах предприятий золотодобычи требуют специального минералого-технологического исследования для обеспечения оптимальных решений проблемы извлечения валютного металла из техногенного сырья каждого из отдельных объектов.

Относительно небольшие объёмы хвостов перколяции и амальгамации, аккумулированные на прекративших к настоящему времени свою деятельность фабриках, существенные различия в вещественном составе техногенного минерального сырья, позволяют рекомендовать для их освоения использование модульной системы обработки. Использование технологии кучного выщелачивания (КВ), обеспечивает сквозное извлечение из окисленных руд золота на уровне 70% и серебра соответственно - 40%.

Высокое содержание золота в исходном минеральном сырье, значительная доля «упорного» золота, наличие теллуридов золота, свойственное рудам медноколчеданных месторождений региона может привести к технологическим потерям металла и образованию техногенных месторождений, представленных твёрдыми отходами процесса КВ.

Перспективным техногенным минеральным сырьём представляются пески отсеков – отходы обработки месторождений песчаногравийных материалов (ПГМ).

Минералы золота и платиноидов, рутил, ильменит, сфен, анатаз, циркон могут концентрироваться в тяжёлой фракции мелких классов комплексного по составу техногенного минерального сырья. В песках отсеков месторождения ПГМ, расположенного в бассейне реки Урал нами обнаружены зёрна самородного золота.

Изучение самородного золота из аллювиальных отложений этой площади выявило присутствие в его зёрнах минеральных фаз платины и иридия, что существенным образом повышает ценность техногенного сырья. Факторами, осложняющими извлечение металла из техногенных россыпей, могут служить плотные, нередко сплошные плёнки гидрооксидов железа на поверхности золотин. При добыче золота из железных шляп медно-колчеданных объектов на фабриках законченным циклом обогащения (ФЗЦО) Учалинского и Сибайского месторождений за один сезон трестом «Башзолото» было получено 600 кг металлической ртути.

Для старых горнорудных регионов, каковым является Южный Урал, проблема рециклинга отходов недропользования тесно связана с рекультивацией нарушенных земель. Наибольшую ценность в хвостах обогащения руд Урала представляют сера (30–50 % общей стоимости хвостов), драгоценные металлы (25–45 %), медь (10–20 %) и цинк (10–15 %), однако высокая дисперсность (до наноуровня) материала отходов, способствующая интенсивной техногенной миграции загрязнителей определяет экологическая опасность отходов. Коммерческая целесообразность рециклинга техногенного минерального сырья определяется высокими мировыми ценами как на основные металлы – медь, цинк, золото, серебро; так сопутствующие полезные компоненты руд.

Рециклинг техногенного минерального сырья на основе оптимального комплексного использования достижений научно-технического прогресса позволит: сократить добычу первичных минерально-сырьевых ресурсов, обеспечить рациональное использование природно-ресурсного потенциала, снизить интенсивность техногенного воздействия на окружающую среду; заменить первичные ресурсы вторичными, обеспечив тем самым продление жизненного цикла отраслей, сырьевая база которых близка к исчерпанию. Выбор стратегии освоения новых месторождений, равно как и стратегии оптимального рециклинга техногенного минерального сырья, должен предусматривать системное обеспечение технологической схемы на каждом этапе разработки сочетанием процессов различных способов добычи на основе учёта их взаимодействия и формирования необходимых количественных, качественных, экологических, экономических и социальных показателей. Эффективность рециклинга техногенного минерального сырья недостижима без комплексных исследований его качества и природы с использованием арсенала методов технологической минералогии, применение которых необходимо на всех стадиях жизненного цикла объектов. Особую значимость сегодня приобретают наноразмерные технологии определяющие весьма широкие перспективы оптимизации управления технологическими процессами извлечения ценных компонентов из природного и техногенного минерального сырья на молекулярном, атомарном уровнях. Рециклинг отходов золотодобычи требует применения современных технологий - гирометаллургии, бактериального выщелачивания и др.

Мониторинг технологических свойств природного и техногенного минерального сырья необходим ввиду его неоднородности в широком диапазоне от макро- до наноуровня. Инвестиционная привлекательность объектов недропользования и рециклинга техногенного минерального сырья определяется полнотой технологических характеристик минерального сырья, изучение которого предполагает комплексное исследование его свойств с использованием современных прецизионных методов анализа, позволяющих

оптимально реализовать ресурс современных совершенствующихся технологий извлечения полезных компонентов с учётом сочетания макромасштабности объектов (использование дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий на месторождениях) и их тонкой структуры (микро- и наноуровни исследования минерального вещества).

Многочисленные объекты накопления отходов недропользования представляющие коммерческий интерес в качестве техногенного сырья для рециклинга, пока являются мощными источниками загрязнения окружающей среды, препятствующими устойчивому развитию территорий и формированию позитивного социально-экологического имиджа регионов [1].

Рециклинг техногенного золотосодержащего сырья весьма актуален для ведущих центров золотодобычи РФ, таких как Республик Саха (Якутия). Подтверждение этого являются материалы Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года с определением целевого видения до 2050 года, в которых при оценке состояния минерально-сырьевой базы основных видов полезных ископаемых Республики Саха (Якутия) на 01.01.2016 количество учтённого техногенного золота региона оценивается (в кг) в составе балансовых запасов $A+B+C_1$ – 1988 и C_2 – 386, в забалансовых запасах $B+C_1+C_2$ – соответственно 559.

1. Мустафин С.К. Рециклинг техногенного минерального сырья старых регионов золотодобычи как эффективный инструмент современного недропользования. Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения РАН, 5–7 апреля 2017 г. : в 2 т. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2017. – С. 146-152.

УДК: 553.411:552.578

Мустафин С. К. (Институт геологии Уфимского Федерального научного центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация)

ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ КАРЛИН-ТИПА В НЕДРАХ СТРАН ШОС: СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ

Шанхайская организация сотрудничества (далее ШОС) основанная в 2001 г. объединяет 8 государств-членов: Индию, Казахстан, Кыргызстан, Китай, Российскую Федерацию (РФ), Пакистан, Таджикистан, Узбекистан; государствами-партнёрами являются: Афганистан, Белоруссия, Иран, Монголия; государства-партнёры по диалогу: Азербайджан, Армения, Камбоджа, Непал, Турция, Шри-Ланка. Общая площадь стран ШОС 34,3 млн. км² (60% территории Евразии); население — 3,4 млн. человек.

По данным Всемирного золотого совета на март 2018 г. государственные запасы золота стран ШОС составляли (т): Китай — 1842,6; Россия (РФ) — 1880,5; Индия — 558,1; Казахстан — 303,0; Таджикистан — 15,6; Киргизия — 7,2. В период 2014-2016 гг. ежегодный объём добычи золота странами ШОС составил (т): Китай — 453,5; РФ — 253,5; Узбекистан — 101,0; Казахстан — 48,0; Киргизия — 22; Таджикистан — 3,4; Иран — 3.

Цена тройской унция золота на Лондонской бирже металлов 27.03.2019 г. определялась суммой в 1309,70\$.

Золотое оруденение карлин-типа в стратифицированных залежах джаспероидов открыто в 1961 году на территории штата Невада (США) и оценивается как наиболее перспективный геолого-промышленный тип.

Запасы и ресурсы золота объектов группы Carlin Trend, наиболее крупные в Северной Америке; к 1997 году добыто более 25 млн. унций золота [16]. Ежегодная добыча в США превышает 175 т (9% от мировой); за период 1961 — 2011 гг. добыто 4175 т золота.

Сегодня известно 88 месторождений карлин-типа в Неваде (США), 30 — в Южном Китае и целый ряд объектов в других регионах, включая Центральную и Северную Азию [15].

Золотые месторождения с оруденением карлин-типа в Китае открытые в районах Диан-Цянь Гуй (Золотой треугольник) и Западного Циньлинского полуострова SW China contain и содержат порядка 400 т. золота в каждое [17]. На Цзиньфын с запасами категорий measured + indicated 73,5 т и ресурсами inferred — 34 т; с применением биотехнологии в год добывают 6 т. На Бока-1 (Юньнань) в 12 пластовых зонах запасы руды категории measured (C1) — 9,81 млн т с содержанием 2,88 г/т (28 т) и indicated (C2) — 21,4 млн т с содержанием 3,13 г/т (67 т).

Рудные тела месторождения карлин-типа Заршуран (Иран) с запасами 55 т залегают в толще углистых глинистых сланцев с прослоями доломитов и мергелей в зоне протяжённостью 6 км и мощностью 5-60 м содержат реальгар,

аурипигмент, киноварь. По оценкам экспертов на месторождениях золото-полисульфидных джаспероидных руд карлин-типа в терригенно-карбонатных толщах заключено порядка 8% запасов золота мира.

Обобщение результатов исследований месторождений золота карлин-типа различных регионов позволяет в качестве общих генетических признаков выделить следующие:

- известково-глинистый (с углеродистым веществом) состав разреза вмещающих пород;
- стратифицированный (подъэкранный) характер размещения джаспероидных рудных тел;
- прожилково-вкрапленные руды с типоморфным спектром элементов: Fe, Hg, As, Sb, Tl;
- сульфидный (преимущественно пиритный) состав руд с тонкодисперсным золотом;
- высокими примеси ртути в самородном золоте, при низких содержаниях серебра;
- низкотемпературной сурьмяно-мышьяково-ртутной ассоциацией с аргиллизитами.

Изотопно-геохимические данными и результаты термодинамического моделирования указывают на снижением температур (250-50°C) при повышении Eh рудообразования [11].

В Узбекистане Институт геологии и геофизики АН РУ ведёт исследования перспектив оруденения карлин-типа. Золотоносность (4,8 — 8,4 г/т) окварцованных карбонатных пород участка Мурун (Мурунтауская гряда) позволяет прогнозировать здесь объекты оруденения карлин-тип нетрадиционного для этой одной из крупнейших золоторудных провинций мира.

Вкрапленные руды Суздальского месторождения (Казахстан) с запасами 11 млн т руды со средним содержанием металла 7,9 г/т (87 т) содержат 0,5-15% сульфидов. Главный минерал гипогенных руд игольчатый золотоносный (1400-5360 г/т) арсенопирит обеднён Fe и отличается нестехиометричным составом $S/As = 1,2$ и [6]. На месторождениях Суздальское и Жерек ежегодно добывается по 30 тыс. т окисленных руд и извлекается битехнологией более 4 т золота; 100 объектов этого типа известных в Восточном Казахстане не оценено [13].

На территории Кыргызстана потенциал оруденения карлин-типа практически не оценён, хотя именно здесь впервые для Евразии (1982 г) он был описан на объектах Артык-Булак и Джалама (Каратюбинское рудное поле Чаткальского рудного района). Подъэкранные тела джаспероидов в углеродистых карбонатных отложениях девона с рассеянной вкрапленностью золотоносного фрамбоидального As, Hg, Tl-содержащего пирита и ртутистым золотом, отличает отсутствие Ag; из скважин отмечался приток природных углеводородных газов [8]. Весьма перспективны для выявления промышленных

объектов карлин-типа обладают обширные рудоносные площади Южно-Ферганского сурьмяно-ртутного пояса [5].

В РФ, к настоящему времени, перспективы объектов карлин-типа не оценены. Воронцовское месторождение (Свердловская область) по технологии кучного выщелачивания (100 тыс. т/год) с 2000 г. разрабатывает компания Polymetal International; запасы 1,2 млн унций при содержании золота 2,9 г/т; ресурсы — 1,5 млн. унций при 1,9 г/т. [14]. Предложена трёхэтапная модель формирования в зоне активной окраины континента [6].

Оруденение карлин-типа Горного Алтая и Горной Шории представлено месторождением лога Сухонького с золотоносными (0,2-34,5 г/т) ртутными рудами, мощными (2-12 м) золотоносными (0,8-2 г/т) джаспероидами месторождения Новое. Золото-ртутное оруденение развито в Сибиряхихинской, Сиинской зонах, Куюссом, Козульском, Едиганском, Карасукско-Архиповском, Каракольском рудных полях [3]. К отложениям ильчирской свиты (V– E) содержащим Ba, As, Hg и Au (до 4,5 г/т) приурочены джаспероиды месторождения Ондольтой с низкотемпературным (150-170 °C) оруденением карлин-типа [1].

На территории Хабаровского края золото-ртутное оруденение прогнозируется в Горбинской металлогенической зоне Юдомо-Майского перикратонного прогиба, Тас-Юряхском золотосеребряном районе Сокурдахского прогиба [и др.] [12].

Для Сетте-Дабана (Республика Саха, Якутия) объекты оруденения карлин-типа, прогнозируется в Аллах-Юньской рудной зоне Широкинского рудно-россыпного узла. Штоки и минерализованные зоны в толще окварцованных, терригенно-карбонатных пород PZ содержат прожилково-вкрапленные золотоносные (0,7-7 г/т) руды с тонкодисперсным золотом в сульфидах, и самородным золотом в кварце типоморфной примесью Hg [2].

Решение вопросов прогнозирования, поисков, оценки, промышленного освоения месторождений золотого оруденения карлин-типа является весьма актуальным для всех золоторудных провинций мира, включая потенциально перспективные регионы стран ШОС. Приоритетными задачами являются как теоретические региональные прогностические минерагенические построения, так и геолого-генетическое моделирование конкретных месторождений в сочетании с технологическими решениями их рационального освоения [10].

1. Золотое оруденение в кремнисто-карбонатных породах юго-восточной части Восточного Саяна / Е. В. Айриянц [и др.] // Геология и геофизика. 2007. Т. 48. № 5. С. 497–510.

2. Анисимова Г. С., Кондратьева Л. А., Серкибаева Е. С. Нетрадиционные типы золотого оруденения в карбонатных комплексах Сетте-Дабана // Отеч. геология. 2001. № 5. С. 59–62.

3. Гусев А. И. Металлогения золота Горного Алтая и юга Горной Шории: автореф. дис. канд. геол.-мин. наук. Томск, 2006. 42 с.

4. Дудкин Н. Сырьевая база и мировой рынок золота // Золото и технологии. 2014. № 1 (23). С. 16–20. 273
5. Золото Кыргызстана. Кн. 1. Геология. Условия локализации. В. В. Никоноров [и др.] Бишкек: Наси, 2004. 271 с.
6. Золотоносность арсенопирита золото-сульфидных месторождений Восточного Казахстана / К. Р. Ковалёв [и др.] // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 2. С. 225–242.
7. Мурзин В. В., Сазонов В. Н., Ронкин Ю. Л. Модель формирования Воронцовского золоторудного месторождения на Урале (карлинский тип): новые данные и проблемы // Литосфера. 2010. № 6. С. 66–73.
8. Мустафин С. К. Золото — сурьмяное оруденение Среднеазиатской сурьмянорудной провинции: геология, вопросы генезиса, критерии оценки: дис. доктора геол.-мин. наук. М.: ИГЕМ РАН, 1994. 363 с.
9. Мустафин С. К. Золотое оруденение карлин-типа в недрах стран ШОС: состояние изученности и перспективы // Новые идеи в науках о Земле: мат-лы XIII межд. науч.-практ. конф. М.: МГРИ-РГГУ, 2017. С. 123–125.
10. Мустафин С. К. Потенциал золотого оруденения карлин-типа стран ШОС: состояние изученности, прогноз, оценка и перспективы. Сб.: Геодинамика и минерагения Северной и Центральной Азии: мат-лы V Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию Геологического института СО РАН. Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2018. — с. 271–273.
10. Наумов Е. А. Типы золото-ртутной минерализации Алтае-Саянской складчатой области и физикохимические условия их формирования: дис. канд. геол.-мин. наук. Новосибирск, 2007. 192 с.
11. Невструев В. Г., Беспалов В. Я. Перспективы обнаружения крупнообъёмных месторождений золота на территории Хабаровского края // Горн. бюл. 2010. Отд. вып. 4: Дальний Восток-1. С. 507–517.
12. Рафаилович М. С., Дьячков Б. А. Геолого-структурная позиция, прогнозно-поисковая модель месторождения Суздальское (Восточный Казахстан) // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. 2011. № 6. С. 45–61.
13. Polymetal <http://www.polymetal.ru/operations-landing/voro/overview>. 14. Sediment-Hosted Gold Deposits of the World-Database and Grade and Tonnage Models / V. I. Berger [et al.] // Open-File Report 2014-1074. Virginia, Reston, U.S. Geological Survey, 2014. 46 p.
15. Carlin-Type Gold Deposits Field Conference. Society of Economic Geologists Guidebook Series. V. 28. 1997. <http://geoscienceworld.org/content/carlin-type-gold-deposits-field-conference>.
16. Source of ore fluids in Carlin-type gold deposits, China: Implications for genetic models / Hofstra A. N. [et al.] // Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge. 2005. P. 533–536.

УДК 502.55

Мустафин С.К. (Башкирский государственный университет, г. Уфа), Трифонов А.Н. (Ленинградский государственный университет им. А. С. Пушкина, г. Санкт-Петербург - Пушкин), Нестеров Е.М. (Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург) Российская Федерация

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА

В докладе Совета по изучению производительных сил (СОПС), обобщающем данные о накопленном экологическом ущербе (далее НЭУ) в разных регионах Российской Федерации (далее РФ), отмечается, что на территории страны в течение длительного времени в результате интенсивной индустриализации и экстенсивной добычи природных ресурсов происходили и продолжают необратимые процессы техногенной трансформации компонентов окружающей среды, получившие своё материальное выражение в виде НЭУ и угроз для здоровья населения [1].

Впервые комплексный анализ проблем, обусловленных масштабами и природой накопленного экологического ущерба (НЭУ) для различных природно-климатических регионов РФ был осуществлён российскими и иностранными экспертами при подготовке доклада Всемирного банка [2].

В качестве специфических особенностей проблемы НЭУ в РФ, отличающихся от других индустриальных стран отмечались: 1) размещение крупных промышленных предприятий в пределах или непосредственной близости к городам, что обуславливало значительный экологический вред; 2) отсутствие ответственности за накопленный экологический ущерб при проведении приватизации предприятий и появление множества бесхозных объектов и загрязнённых территорий, представляющих опасность для ОС и здоровья населения; 3) объекты НЭУ и загрязнённые территории разбросаны по разным природно-климатическим зонам, включая северные регионы, весьма уязвимые к техногенной трансформации ОС; 4) объекты НЭУ обуславливают вредное трансграничное воздействие регионального и глобального уровней, особо контрастно проявляясь в условиях Арктики.

Проблема НЭУ затрагивает все хозяйственно освоенные районы РФ, однако её масштабы, глубина равно как и формы проявления остаются на сегодня недостаточно изученными. Загрязнённые территории небезопасны и обуславливают экологические риски для здоровья населения и всех компонентов окружающей среды, включая и геологическую среду (далее ГС). В условиях, когда отсутствует система мер, направленных на решение проблемы НЭУ, общий уровень рисков, связанных с источниками НЭУ, неуклонно растёт.

По данным экспертов, в РФ лишь в 2016 году Федеральным законом от 03.07.2016 № 254 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» для них был введен термин: объекты накопленного вреда окружающей среде (НВОС).

Согласно официальным цифрам Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) и Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), насчитывается 340 объектов НВОС. Однако это вряд ли соответствует действительности, поскольку данные ежегодных докладов «О состоянии и охране окружающей среды в Российской Федерации» свидетельствуют о гораздо больших масштабах накопленного вреда. Только на территории производственной деятельности действующих рудников, обогатительных фабрик и заводов металлургической промышленности накоплено более 5 млрд. тонн вскрышных пород и некондиционных руд, около 1 млрд. тонн хвостов обогащения минерального сырья и почти 500 млн. тонн металлургических шлаков и шламов. При этом в процесс вторичного использования (ресайклинга) вовлекаются лишь не более 20 % вскрышных пород, около 10 % отходов обогащения и порядка 40 % шлаков [5].

В разработке правового регулирования ответственности за «прошлый» экологический ущерб сегодня наиболее остро нуждаются следующие проблемы: банкротства; приватизации (национализации) предприятий и иных объектов; существование заброшенных (неконтролируемых) свалок твёрдых отходов и действующих полигонов размещения отходов, не соответствующих экологическим требованиям; обращение с затопленными (неиспользуемыми) судами; ущерб, причинённый и причиняемый земельным ресурсам горнодобывающей деятельностью.

По оценке Правительства РФ в настоящее время на территории страны выделяется более 300 горячих экологических точек, в зоне непосредственного воздействия которых проживают более 17 млн. человек.

Так, например, Комиссией по защите морской среды района Балтийского моря (ХЕЛКОМ 23) ещё в 1992 год полигон высокотоксичных промышленных отходов «Красный Бор», расположенный в Тосненском районе Ленинградской области, признан горячей экологической точкой [2].

Изоляция опасных отходов осуществляется захоронением смешанных твердых, пастообразных и жидких отходов в котлованах (картах), выработанных в массиве кембрийской глины.

Начиная с 1969 года, накоплено 1,5 млн. т токсичных отходов, более половины которых, не обезвреживалась.

Основным геолого-гидрогеологическим критерием выбора участка ГС захоронения служит наличие мощных водоупорных грунтов с низкими фильтрационными характеристиками [3].

На территории Ленинградской области самым надежным близповерхностным водоупором являются глины лонтовасской свиты нижнего кембрия (т.н. «синие глины» или «кембрийские глины»), имеющие

максимальную мощность (70-100 м) в районе пос. Красный Бор залегающие на глубине 1,8-4,0 м.

Глины имеют высокий объемный вес (от 2,01 до 2,20 г/см³) и высокий объемный вес скелета (от 1,57 до 1,97 г/см³) при удельном весе 2,66-2,78 г/см³, что свидетельствует об их сильной уплотненности в естественном залегании.

Пористость глин изменяется от 31,64 до 43,32%, активная пористость, по объему, соответствующему водоотдаче, составляет чаще 2,5-6,05 реже до 10,6%, что характеризует большую часть пор в глинах как тупиковые и обуславливает весьма низкую их проницаемость.

Возможными вариантами воздействия полигона на ОС не связанными с активной ролью ГС называют: загрязнение за счет атмосферных переносов, загрязнение за счет экстремальных метеорологических явлений (смерчи, ураганы), загрязнение водосбора р. Нева вследствие аварии при их транспортировке на полигон, возникновение аварийной ситуации при хранении, обращении и утилизации токсичных отходов на полигоне, иные виды аварийных ситуаций (внешние воздействия различной природы).

Основными зонами возможного поступления токсичных веществ в водную систему Балтийского моря в направлении от полигона к акватории определяют:

- водосборную площадь р. Нева (условия должны учитываться для всех сценарных условий);
- среднее течение р. Невы;
- дельту р. Невы; Невскую губу; Финский залив; Балтийское море [4].

В регионе Южного Урала к объектам НЭУ отнесены расположенные на территории Республики Башкортостан (РБ) две из 300 горячих точек РФ Семёновская золотоизвлекательная фабрика (СЗИФ) и Уфакимпром, включённые в Федеральную целевую программу «Ликвидация накопленного экологического ущерба» 2015-2025 годы.

На СЗИФ по технологии чанового выщелачивания извлекалось золото из окисленных руд медноколчеданных месторождений. За 53 года деятельности на хвостохранилищах предприятия в виде отходов производства накоплено 2638,8 тыс. т хвостов, характеризующихся высокими концентрациями токсичных тяжелых металлов (мг/кг): ртути – 8,8-42,3; меди – 257-890; цинка – 226-638; свинца–345-3364; кадмия – 0,4-5,2; мышьяка – 220–3700; сурьмы – 57-330; селена – 24-150; таллия – 2,6-6,3.

ГС размещения хвостов СЗИФ представлена вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными породами силура, девона и карбона, прорванными разными малыми интрузиями. В трещиноватых вулканитах девона развиты безнапорные и субнапорные воды грунтового типа слабо защищенные от техногенного загрязнения через зону аэрации.

«Уфакимпром» до банкротства (2010 г.) специализировался на выпуске ядохимикатов для сельскохозяйственной промышленности. С деятельностью этого предприятия связана фенольная катастрофа 1990 года,

когда из-за аварийного сброса токсичное химическое вещество попало в водозабор города Уфы и на длительное время лишила мегаполис качественной питьевой воды.

Сегодня почва на территории промплощадки площадью 450 тыс. м² требует санации, поскольку заражена такими токсикантами, как хлорфенол, хлорбензол, тяжелые металлы и продукты нефтепереработки. ГС объекта представлена известняками, доломитами, ангидритами, гипсами, мергелями, глинами, песчаниками.

Объекты НЭУ представленные горячими точками требуют санации и нуждаются в комплексном экологическом мониторинге ОС включая ГС [3].

Мировая практика показывает приоритетность решения проблемы НЭУ, связанный с прошлой деятельностью, на уровне государств. В странах Европы и США существуют сходные подходы к решению проблемы НЭУ, связанной с прошлой хозяйственной деятельностью.

Применяемые модели управления нарушенными землями включают в качестве основных процедур: 1) составление реестра нарушенных земель, 2) решение вопросов финансирования их восстановления. В Австрии действует специальный Закон об очистке загрязненных земельных участков, Бельгия приняла Декрет о восстановлении земель, Дания - Закон о загрязненных земельных участках, Германия - Федеральный закон о сохранении земель.

В других странах Европейского Союза проблема прошлого экологического ущерба решается в рамках законодательства об отходах, земельного и водного законодательства. Вопрос об ответственности за ущерб окружающей среде в США решается в рамках Закона о мерах по восстановлению окружающей среды, компенсации и ответственности (Закон о Суперфонде).

Реализация основной задачи Закона о Суперфонде - очистки мест размещения опасных веществ предусматривает два механизма: 1) обеспечение исполнения требований Закона и 2) финансируемая фондом очистка загрязненных территорий. Национальный план действий на случай чрезвычайной ситуации является обязательным нормативным документом, содержащим правила обследования и очистки загрязненного участка; содержит список загрязненных территорий, требующих очистки в первоочередном порядке [1].

Минприроды РФ сформировало программу «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на период до 2025 года, целью которой является восстановление нарушенных природных систем, ранее подвергшихся негативному антропогенному и техногенному воздействию в результате прошлой хозяйственной деятельности.

Анализ состояния проблемы объектов НЭУ РФ обозначил спектр приоритетных практических задач, включающий проведение инвентаризации объектов НЭУ, комплексного обоснование, разработки с учётом оптимального привлечения ресурсов всех современных технологий и ускоренной реализации [3].

1. Горячие точки российской экологии – от Арктики до Крыма. Доклад «Оценка накопленного экологического ущерба в разных природно-климатических зонах и регионах России: состояние проблемы, приоритеты и методы решения». Шевчук А.В., Ткаченко Н.Ф., Кочемасов Ю.В. СОПС МЭР и РАН, 2014. <http://www.ecolife.ru/zhurnal/articles/26771/>.

2. Доклад Всемирного банка «Ответственность за прошлый экологический ущерб в Российской Федерации». 2007. – 52 с.

3. Мустафин С.К., Трифонов А.Н., Нестеров Е.М. Горячие экологические точки и состояние геологической среды. Геология в школе и вузе: Науки о Земле и цивилизация: Сборник докладов X Международной конференции / Под общ. ред. Е.М. Нестерова, В.А. Снытко. – СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 48-51.

4. Общая характеристика полигона захоронения высокотоксичных отходов «Красный Бор». <http://nikolskoe.net.ru/index.php?showtopic=3110>.

5. Соловьянов А. А., Чернин С. Я. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации. — М.: Наука РАН, 2017. — 456 с.

УДК 550.8.05

Мухин П.А., Камитов А.М., Карабаев Б.С., Сейтказин О.М., Новиков А.А.
(ТОО ГРК «Maralicha»)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ Q_A/Q_C КОДЕКСА KAZRC

В статье показаны роль и значение программы Q_A/Q_C (контроля качества и контроля достоверности) и обсуждаются основные различия Кодекса KAZRC от стандартов ГКЗ для обеспечения качества ГРП.

На примере месторождения золота Маралиха изложен опыт использования программы Q_A/Q_C при проведении поисково-оценочных работ.

1. Общие сведения о программе Q_A/Q_C

1.1 Виды Q_A/Q_C

Ключевыми факторами для привлечения инвестиций являются высокий ресурсный потенциал и низкие инвестиционные риски для месторождений. Основным риском для инвесторов является некачественное проведение ГРП и ошибки в подсчете ресурсов и запасов. С целью снижения инвестиционного риска для иностранных инвесторов используется казахстанский кодекс публичной отчетности KazRC.

Основой применения кодекса KAZRC является реализация программы контроля достоверности и качества (Q_A/Q_C) при проведении ГРП.

В зависимости от стадии работ применяются различные методы контроля качества (1). В настоящей работе исследуются результаты применения по следующим видам контроля: отбор проб, пробоподготовка, аналитические работы.

1.2 Виды и частота внедрения контрольных проб.

Учитывая, что контрольными пробами проверяется весь цикл опробования, то количество контрольных проб составляет достаточно весомую часть от общего числа проб.

Виды и частота внедрения проб, как правило, определяются особенностями каждого проекта. Рекомендуется уровень внедрения контрольных проб около 20% от общего объема (1).

Виды использованных нами контрольных проб варьировали в зависимости от их предназначения. Для выявления случайной ошибки в каждой партии рядовых проб из 30 штук использовались полевые дубликаты – 1, дубликаты дробления - 1, пробы с «нулевым» содержанием (бланки) - 1 и дубликаты истирания - 1. Для выявления систематической ошибки использовались сертифицированный материал руд трех видов и дубликаты истирания рядовых проб, - по одной в партию.

2. Результаты внедрения программы Q_A/Q_C при проведении поисково-оценочных работ на месторождении Маралиха.

2.1 Выявление случайной ошибки по полевым дубликатам бороздовых проб.

Данный вид контрольного опробования проводился с целью оценки качества опробования и природной неравномерности распределения золота в лиственит-березит-кварцевых зонах.

В пробы (рядовую и контрольную) был отобран равнозначный материал (параллельные борозды). Всего было отобрано 135 контрольных проб. Результаты представлены на рисунке 1.

Из графика видно, что сопоставление результатов опробования рядовой и контрольной бороздовыми пробами удовлетворительное, что указывает на достаточно однородное ($R^2=0.90$) распределение золота в минерализованных лиственит-березит-кварцевых зонах. Наблюдаемое расхождение результатов аналитических исследований для части контрольных проб относится к кварцевым жилам и мелким прожилкам, в то время как метасоматически измененные породы (березиты и листвениты) таких отклонений практически не обнаруживают. Это позволяет заключить, что пробы были отобраны с соблюдением методики опробования, а отклонения результатов по кварцевым жилам связаны с сильной неравномерностью распределения золота в кварцевых жилах.

2.2 Выявление случайной ошибки по дубликатам дробления.

Данный вид контрольного опробования проводился с целью оценки гомогенизации пробы при первом измельчении до 2 мм и качества деления проб при пробоподготовке. Рядовая и контрольная пробы анализировались в одинаковых условиях. Результаты представлены на рисунке 2.

График показывает, что исследованный материал превосходно гомогенизирован ($R^2=0.99$). Разброс результатов аналитических работ по рядовым и контрольным пробам не превышает предела в 20%, за исключением единичной пробы. Это может быть свидетельством о возможном появлении проблемы в будущем. В целом же график свидетельствует, что материал удовлетворительно гомогенизирован и представлен для анализа.

2.3 Выявление случайной ошибки по «пустым» пробам (бланки).

Данный вид контрольного опробования проводился с целью проверки загрязнения материала пробы в процессе пробоподготовки.

«Пустые» пробы (бланки) отбирались из заранее подготовленного нераздробленного материала, заведомо не содержащего золота, и внедрялись в партию с самого начала процесса подготовки проб на стадии формирования партии, как рядовая проба.

Пробы-бланки вставлялись в наряд (заказ) после сильноминерализованных проб. Результаты контроля представлены на рисунке 3.

Как видно на графике, содержания золота в бланках выше 0.05 г/т (сертифицированная чувствительность метода) не выявлено, следовательно, пробоподготовка велась с соблюдением стандартов очистки оборудования и признаков загрязнения не обнаружено.

2.4 Выявление случайной ошибки по дубликатам истирания.

Данный вид контрольного опробования проводился с целью оценки лабораторной ошибки в определении содержания полезного ископаемого.

Контрольные пробы из истёртого материала размером 0.074 мм вставлялись после завершения пробоподготовки вместе с рядовыми пробами. Рядовая и контрольная пробы вставлялись в одну партию и анализировались в одинаковых условиях в данной лаборатории.

На графике ниже указаны результаты контроля аналитических исследований. Результаты контроля представлены на рисунке 4.

График показывает практически идеальное совпадение результатов анализа рядовой пробы и дубликата истирания. Разброс содержаний группируется вдоль линии с идеальной корреляцией с идеальным коэффициентом аппроксимации ($R^2=1.00$).

2.5 Выявление систематической ошибки анализа по сертифицированному материалу (стандарты).

Проба-стандарт представляет собой аттестованный истертый гомогенизированный материал, проанализированный независимо в нескольких сертифицированных лабораториях. Материал близок к материалу рядовых проб (визуально и по вещественному составу). Использовались три стандарта с различным содержанием золота: 1) с низким, близким к бортовому, 2) со средним, близким к среднему содержанию золота по месторождению, 3) с высоким содержанием, но относящимся к области 95% нормального распределения. Контрольные пробы внедрялись в партию (заказ) после завершения этапа пробоподготовки перед отправкой на аналитические исследования.

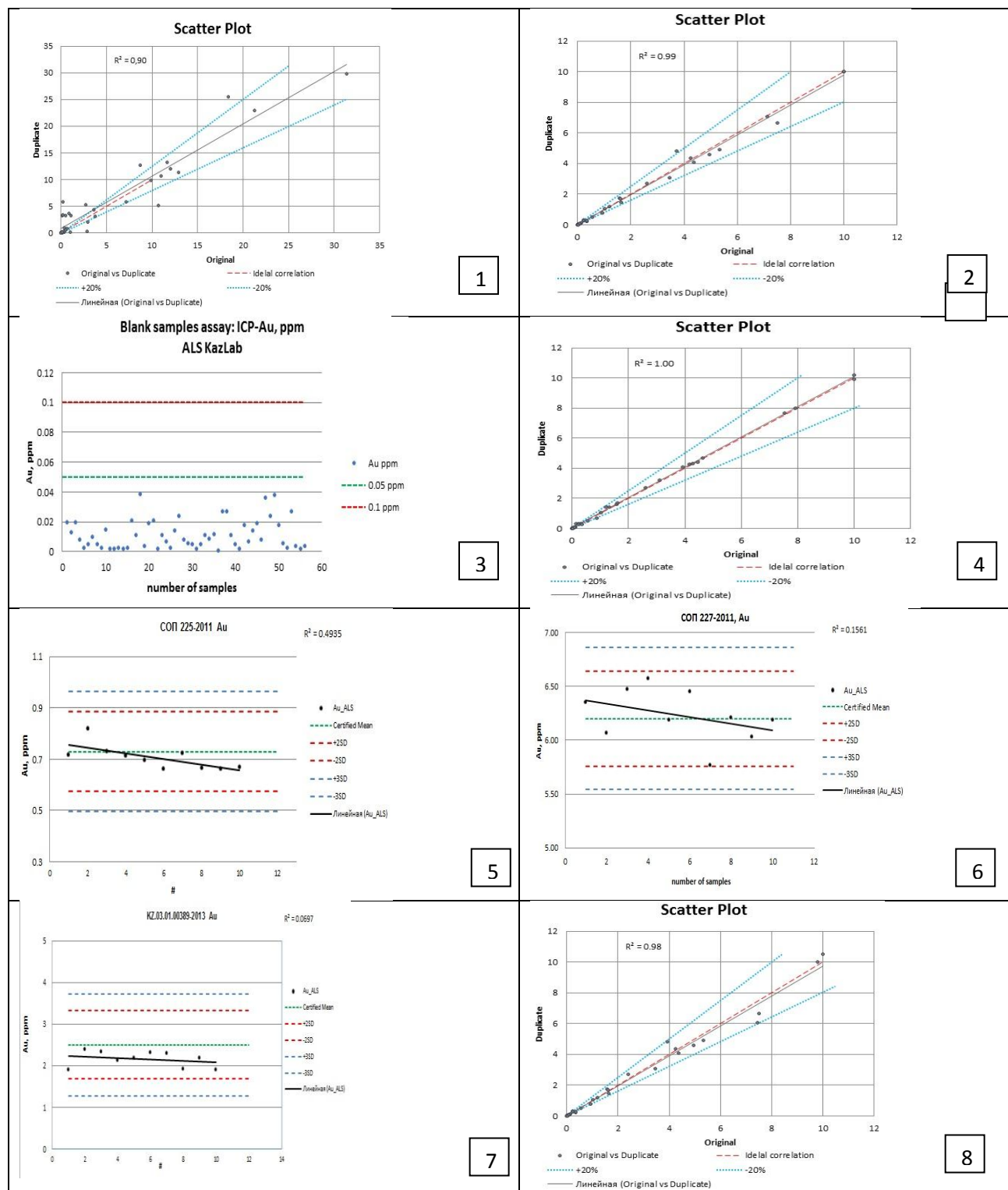
Графики ниже, на рисунках 5-7, показывают результаты аналитических работ с использованными нами пробами-стандартами. Разброс содержаний золота не превышает двух стандартных отклонений и, следовательно, аналитические измерения являются достаточно точными.

Однако, кроме того, независимо от содержания золота в стандарте во всех случаях наблюдается линейный тренд с занижением измеренного содержания по отношению к сертифицированному. Это может указывать на наличие лабораторной проблемы при измерении, связанной скорее всего с оборудованием.

2.6 Выявление систематической ошибки по дубликатам истирания для внешнего контроля.

Контрольные пробы отбирались из истёртых дубликатов и анализировались в другой лаборатории. В отличие от проб-стандартов, пробами для внешнего контроля выявляется систематическое отклонение на разных стадиях подготовки проб (пробоотбор, пробоподготовка, аналитические исследования). Разброс содержаний не превышает границы в 20%, с коэффициентом величины достоверности аппроксимации $R^2=0.98$ (рисунок 8). Следовательно, на разных стадиях подготовки проб (пробоотбор, пробоподготовка, аналитические исследования) нарушений методики работ не наблюдалось.

Как показывает опыт использования программы Qa/Qc, система контроля позволяет получать точные и достоверные результаты опробования практически непрерывно в процессе проведения ГРР.



Рисунки 1-8 – Графики сравнения контрольных и рядовых проб

Подобная оперативность получения результатов является наиболее существенным отличием кодекса KAZRC от инструктивных требований по геологическому контролю по кодексу ГКЗ [1].

1. Кодекс KAZRC, 2017 г., 45 стр. <http://ponen.kz/biblioteka/?lang=ru&p=2>

УДК 622.83

Оспанов С.С., Тунгушбаева З.К. (ВКГТУ)

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ СКВАЖИННЫМИ ЗАРЯДАМИ НА КАРЬЕРАХ

Технология взрывных работ под укрытием из автошин (ОАО "Амурвзрывпром").

Работа карьеров по добыче полезных ископаемых, расположенных вблизи линий электропередач, населенных пунктов, транспортных коммуникаций всегда вызывают серьезные сложности с безопасностью взрывных работ по разлету осколков и воздействию ударной воздушной волны, а иногда и сейсмическому воздействию. Наиболее распространенным способом снижения разлета кусков горной породы является установка над взрываваемой поверхностью специальных укрытий различных конструкций. Чаще всего применяют сплошные укрытия металлическими листами или бревенчатыми матами большой массы - до $0,8 \div 1,0$ т на 1 м^2 укрываемой площади, поскольку такое укрытие в первую очередь принимает на себя удар газов взрыва, несущих в себе около 90% энергии, а удар летящих кусков породы играет второстепенную роль. Вместе с тем, сплошные укрытия не дают полной гарантии от разлета кусков - в отдельных случаях наблюдаются местные выбросы кусков породы, разлетающихся в каких-то случайных направлениях из-под приподнятого ударом газов сплошного укрытия, или отбрасывание отдельных листов укрытий на расстояние до 20 м. Поэтому предпочтительны газопроницаемые укрытия [1].

Еще в 1965 году применено газопроницаемое укрытие в виде мата из якорных цепей. Отмечалось, что срок службы таких укрытий на порядок больше, чем у сплошных металлических: они могут выдержать до 500 и более взрывов, поскольку взрывные нагрузки воспринимаются только от воздействия кусков горной массы. Вследствие эластичности мата он деформируется вместе с горной массой, не отрываясь от нее, что препятствует разлету кусков породы из-под него.

В связи с вышеизложенным сотрудниками Тихоокеанского государственного университета предложен принципиально новый вид газопроницаемого укрытия - маты из изношенных шин от большегрузных автосамосвалов, которые имеются в избытке на любом карьере, в любой дорожно-строительной компании. Их отличительная особенность в том, что они монтируются быстроразъемными соединениями из отдельных элементов с существенно меньшей удельной массой ($40\text{-}80 \text{ кг/м}^2$) как с использованием для их перемещения грузоподъемной техники, так и вспомогательной техники типа колесных тракторов и даже вручную в тех условиях, когда техника не может быть использована, поскольку круглую автошину катить сравнительно легко, а якорные цепи тащить трудно.

Разнообразный ассортимент шин по размерам (от 1 до 3 м) и массе (от ста до 3000 кг) позволяет собирать маты укрытий с широким диапазоном изменения удельной массы и размеров пустот между шинами и внутри них. Ввиду сравнительной легкости и упругости автошины отражают удар горной массы вниз, сами подлетают вверх и поэтому всегда остаются на поверхности горной массы после взрыва [2].

ОАО "Амурвзрывпром" были проведены массовые взрывы двух экспериментальных блоков в сухих горных породах, представленных доломитами VIII категории крепости по СНиП с целью определения рациональных параметров газопроницаемого укрытия в виде мата из автошин.

В связи с расположением взрывааемых блоков на расстоянии около 100 м от жилых домов (рисунок 1) потребовалось полностью исключить разлет кусков горной массы, поэтому дополнительно была использована сетка «Рабица» (рисунок 2).



Рисунок 1 – Условия взрывания



Рисунок 2 – Монтаж укрытия с сеткой «Рабица»

На склоне по контуру блока со стороны охраняемого объекта уложили дополнительно три шины, таким образом всего было уложено 15 автошин. Шины диаметром 1,6 м располагали на расстоянии друг от друга 0,3-0,6 м и соединяли их в ряд, пропуская через их отверстия канат диаметром 19 мм.

Такое соединение позволяло шинам смещаться по канату в обе стороны. Ряды шин между собой связали только по краям блока. На рисунке 3 показано развитие взрыва на блоке с газопроницаемым укрытием из автошин и сетки «Рабица» при порядном взрывании с замедлением 20 мс. На кадрах видно, что разлета кусков взрываемой горной массы нет, отмечаются только существенные пылегазовые выбросы.



Рисунок 3 – Видеограмма развития экспериментального массового взрыва

Таким образом, газопроницаемое укрытие из автошин под сеткой «Рабица» также предотвратило разброс кусков породы и в то же время, ввиду отсутствия повреждений, может быть перемещено на следующий блок для дальнейшего использования.

Проведенные промышленные взрывы подтвердили целесообразность использования автошин в укрытиях. Для гарантированного исключения

выброса породы из-под газопроницаемого укрытия и увеличения срока его службы необходимо:

- автошины укладывать как соосно со скважинами, так и между ними, а также укладывать дополнительный ряд автошин по краям укрытия, связывая между собой все соседние автошины;

- при использовании сетки укладывать ее поверх автошин, а края сетки на поверхности блока присыпать слоем грунта.

Однако монтаж газопроницаемого укрытия из автошин при интенсивном ведении взрывных работ в карьере достаточно трудоемок, поэтому применение укрытия из автошин целесообразно применять на отдельных рудных блоках при наличии одной свободной плоскости только в верхней части уступа в центральном врубе [3,4].

1. Требования промышленной безопасности при взрывных работах. Утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан 19 сентября 2007 года №141.

2. Шевкун Е.Б. Взрывные к под укрытием. - Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. - 202 с.

3. Шифрин Е.И., Украинцев М.А. Моделирование воздействия взрыва на газонепроницаемое укрытие // Взрывное дело, № 82/39. - М.: Недра, 1980. - С. 247-254.

4. Авдеев Ф.А., Южаков С.В. Новый вид защиты от разлета кусков породы при взрывах // Взрывное дело, № 61/18. - М.: Недра, 1966. - С. 218-223.

УДК 622.832

Оспанова С.С. (18-МГД-2п), Ананин А.И. (ВКГТУ)

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОДЭТАЖНО-КАМЕРНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С ЗАКЛАДКОЙ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА НА АРТЕМЬЕВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

При отработке рудных тел любой мощности и с углами их падения более 30°, при средней устойчивости или устойчивой руде и при такой же устойчивости вмещающих пород на Артемьевском месторождении рекомендованы подэтажно-камерные системы разработки с закладкой выработанного пространства в различных их вариантах в зависимости от мощности и углов падения рудных тел.

При углах падения рудных тел более 60° и их мощности до 15 м следует применять подэтажно-камерную систему разработки с расположением камер по простиранию рудного тела.

Длина блока по простиранию рудного тела из условия рациональной длины доставки руды погрузочно-доставочными машинами принята 250 м. Ширина блока равна горизонтальной мощности рудного тела, а высота его - 50 м.

Подготовка блока к очистной выемке заключается в первоочередной проходке в центральной части блока : транспортного уклона с нижнего, откаточного, на верхний, вентиляционный, горизонт под углом не более 8° ($i \leq 0,14$) и одного или двух рудоспусков с подэтажей на откаточный горизонт.

Методика расчета допустимых пролетов обнажений руд и пород.

При оценке устойчивости обнажений используют общепринятое понятие об эквивалентном пролете, величина которого для обнажения ограниченного массивом пород с четырех боковых сторон определяется по формуле:

$$L_{\text{экв}} = a \times b / \sqrt{(a^2 + b^2)}, \quad (1)$$

где a и b - длины сторон обнажения, м.

Геометрически эквивалентный пролет изображается как перпендикуляр, опущенный из вершины прямоугольника, ограниченного сторонами (a) и (b) на диагональ.

На основе обобщения опыта разработки ряда полиметаллических месторождений эквивалентный пролет определяется по формуле (ВНИИцветмет) [1].

$$L_{\text{экв}} = A / \gamma \times H \times K_k + t_{\text{п}}, \quad (2)$$

где A - эмпирический коэффициент, который совокупно учитывает многие факторы, влияющие на устойчивость пород;

γ - объемный вес пород, МН/м³;

H - глубина разработки, м;

K_k - коэффициент концентрации напряжений на контуре выработки, $K_k=3$;

l_n - предельный пролет, при котором выработка длительное время, теоретически равное бесконечности, сохраняет устойчивость, м.

Руды и породы Артемьевского месторождения в широком диапазоне различаются по крепости, устойчивости и трещинной нарушенности.

Таблица 1 – Расчетные значения предельных эквивалентных пролетов $L_{\text{эг}}$ горизонтального обнажения в камерах первой и второй очереди отработки в различных горногеологических условиях ($\gamma = 0.027 \text{ МН/м}^3$, $K_k = 3$)

Коэффициент крепости f	Степень трещиной нарушенности	A	l_n	Значения эквивалентных пролетов при глубине отработки H , м						
				200	300	400	500	600	700	800
10÷16	Слаботр-ые	350	14	35,6	28,4	24,8	22,6	21,2	20,2	19,4
	Среднетр-ые	250	8	23,4	18,3	15,7	14,2	13,1	12,4	11,9
	Сильнотр-ые	120	5	12,4	9,9	8,7	8,0	7,5	7,1	6,9
6÷9	Слаботр-ые	240	6,5	21,3	16,4	13,9	12,4	11,4	10,7	10,2
	Среднетр-ые	180	4,5	15,5	12	10	9	8,5	8	7,5
	Сильнотр-ые	120	2,5	10	7,5	6	5,5	5	4,5	4,3
3÷5	Слаботр-ые	144	3,2	12,1	9,1	7,6	6,8	6,2	5,7	5,4
	Среднетр-ые	105	2	8,5	6,3	5,2	4,6	4,2	3,9	3,6
	Сильнотр-ые	74	1,6	6,2	4,6	3,9	3,4	3,1	2,9	2,7

Таблица 2 – Расчетные значения предельных эквивалентных пролетов $L_{\text{эв}}$ вертикального обнажения в камерах при различных горно-геологических условиях ($\gamma = 0.027 \text{ МН/м}^3$, $K_k = 3$)

Коэффициент крепости f	Степень трещиной нарушенности	A	$l_{\text{пв}}$	Значения эквивалентных пролетов при глубине отработки H , м						
				200	300	400	500	600	700	800
10÷16	Слаботр-ые	600	19	56,0	43,7	37,5	33,8	31,3	29,6	28,3
	Среднетр-ые	450	16	43,8	34,5	29,9	27,1	25,3	23,9	22,9
	Сильнотр.	250	7	22,4	17,3	14,7	13,2	12,1	11,4	10,9
5÷9	Слаботр-ые	570	15	50,2	38,5	32,6	29,1	26,7	25,1	23,8
	Среднетр-ые	420	9	35	26	22	19	17,5	16,5	15,5
	Сильнотр.	200	4,5	16,8	12,7	10,7	9,4	8,6	8,0	7,6
3÷4	Слаботр-ые	340	7,6	18,6	21,6	18,1	16,0	14,6	13,6	12,8
	Среднетр-ые	240	3,6	18,4	13,5	11,0	9,5	8,5	7,8	7,3
	Сильнотр.	157	3,4	13,1	9,9	8,2	7,3	6,6	6,2	5,8

Геометрические параметры камер определяют, используя основную формулу (1).

Если известен один из параметров обнажения, например, длина камеры (b), то ширина камеры определяется по формуле:

$$a = L_r \times v \times (v^2 - L_r^2)^{-0,5} \quad (3)$$

При известной горизонтальной мощности рудного тела M_r или размера камеры по горизонтали в пластовых залежах ширина камеры может быть определена аналитически:

$$a = L_r \times M_r \times (M_r^2 - L_r^2)^{-0,5} \quad (4)$$

Ширина камеры по условию устойчивости боковых пород a_n определяется по формуле:

$$a_n = L_n \times v_n \times (v_n^2 - L_n^2)^{-0,5}, \quad (5)$$

где: v_n - размер обнажения по падению, м;

L_n - эквивалентный пролет обнажения боковых пород.

$$L_n = a_n \times v_n \times (a_n^2 - v_n^2)^{-0,5}, \quad (6)$$

Высота камеры определяется по формуле

$$h_k = L_v \times v \times (v^2 - L_v^2)^{-0,5}, \quad (7)$$

Для различных условий залегания рудных тел аналогичные формулы, в том числе и для определения параметров обнажений боковых пород (a_n , v_n), представлены в сводной таблице 3.

Таблица 3 – Формулы расчета параметров обнажения

Залегание рудного тела	Ширина, а	Длина, в	Высота, h_k
Пологое	$a = L_r \times v \times (v^2 - L_r^2)^{-0,5}$ (6.4)	при известной вертикальной мощности M_v $v = L_v \times M_v \times (M_v^2 - L_v^2)^{-0,5}$	известна или задана длина в $h_k = L_v \times v \times (v^2 - L_v^2)^{-0,5}$, (6.8)
Крутое и наклонное	$a = L_r \times M_r \times (M_r^2 - L_r^2)^{-0,5}$ (6.5)	M_r - задано $v = M_r$	$h_k = L_v \times M_r \times (M_r^2 - L_v^2)^{-0,5}$
По условию устойчивости боковых пород	$a_n = L_n \times v_n \times (v_n^2 - L_n^2)^{-0,5}$, (6.6) или $a_n = L_n \times M_r \times (M_r^2 - L_n^2)^{-0,5}$	$v = M_r$ $v_n = h_k / \sin \alpha$	$h_k = L_n \times M_r \times (M_r^2 - L_n^2)^{-0,5}$

Примечание: эквивалентный пролет обнажения боковых пород L_n определяется также как и пролеты $L_{эг}$ и $L_{эв}$.

Расчеты выполнены для следующих условий Артемьевского месторождения: глубина разработки H - 400; 500; 600 м; вмещающие породы среднетрешиноватые крепостью $f = 5 \div 9$; руда среднетрешиноватая крепостью

$f = 9$; вертикальная мощность рудных тел M_B - 20, 30 и 40 м; высота камер h_k равна вертикальной мощности рудных тел, $h_k = M_B$.

Ширина камер (а) определена по условию устойчивости руд и налегающих пород крепостью $f = 9$ и $f = 5$. Длина камер (В) определена по устойчивости вертикальных стенок камер.

Таблица 4 – Геометрические параметры камер для сплошной подэтажно-камерной системы разработки рудных тел

Коэффициент крепости пород f	Размеры камеры в планах а и В, м	Н = 400 м $h_k = M_B$			Н = 500 м $h_k = M_B$			Н = 600 м $h_k = M_B$		
		20	30	40	20	30	40	20	30	40
Рудная толща $f = 9$		$L_{эГ} = 10$ м; $L_{эВ} = 22$ м			$L_{эГ} = 9$ м; $L_{эВ} = 19$ м			$L_{эГ} = 8,5$ м; $L_{эВ} = 17,5$ м		
	а	10,6	10,6	10,8	9,1	9,7	9,9	8,8	9,3	9,4
	В	30*)	32	26,4	30*)	24,6	21,6	36	21,5	19,4
Кровля налегающих пород $f = 9$		$L_{эГ} = 10$ м; $L_{эВ} = 22$ м			$L_{эГ} = 9$ м; $L_{эВ} = 19$ м			$L_{эГ} = 8,5$ м; $L_{эВ} = 17,5$ м		
	а	10,6	10,6	10,8	9,1	9,7	9,9	8,8	9,3	9,4
	В	30*)	32	26,4	30*)	24,6	21,6	36	21,5	19,4
Налегающие породы и руда $f = 5$		$L_{эГ} = 5,2$ м; $L_{эВ} = 11$ м			$L_{эГ} = 4,6$ м; $L_{эВ} = 9,5$ м			$L_{эГ} = 4,2$ м; $L_{эВ} = 8,5$ м		
	а	5,7	5,8	5,9	5,1	5,2	5,2	4,7	4,8	4,8
	В	13,2	11,8	11,4	10,8	10,0	10,0	9,4	8,9	8,7

Выводы. Подэтажно-камерной системой разработки на Артемьевском руднике рекомендуется отрабатываться руды средней категории устойчивости камерами высотой $15 \div 20$ м и пролётом $8 \div 10$ м.

При этом нормативная прочность закладки в несущем слое на почве камеры мощностью 4 м и пролётом подработки 10 м должна быть 4,0 МПа (по условию устойчивости горизонтального обнажения).

Нормативная прочность закладки по условию устойчивости вертикального обнажения высотой $15 \div 20$ м должна быть $1,5 \div 2,0$ МПа.

1. Крахин Н.С., Ананин А.И. Определение геометрических параметров камерных и слоевых систем разработки // Актуальные вопросы развития свинцово-цинковой подотрасли: Сб. научн. тр./ ВНИИцветмет. – Усть-Каменогорск, 1993. С. 53-59.

УДК 553.3/.4:528.71(574.4)

Поцелуев А.А. (ООО «КосмоГеопроект»), Ананьев Ю.С., Житков В.Г. (НИ ТПУ)

КОСМИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ В ИССЛЕДОВАНИИ РУДНЫХ РАЙОНОВ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

В последние десятилетия получили широкое развитие и распространение материалы разнообразных цифровых космических съемок (КС), что дало в руки геологов новый уникальный инструмент познания геологических систем, их строения, взаимоотношения составных элементов и, в конечном итоге, их эволюции и рудоносности.

В настоящее время становится очевидным, что использование материалов КС не ограничивается съемочными и прогнозными работами мелкого и среднего масштаба. Их применение повышает эффективность исследований на всех без исключения этапах и стадиях геологоразведочных работ, в том числе при эксплуатации месторождений. Как показывает практика работ анализ КС необходимо проводить не только в начале определенного этапа работ, но и в процессе и по завершении их выполнения. Это позволяет своевременно корректировать методику наземных работ, а в процессе обработки полученной информации обосновывать структурные построения и выполнять комплексный анализ критериев и элементов рудоносности.

Необходимо отметить ряд важных преимуществ материалов КС перед результатами аэро- и наземных исследований [1]:

- объективность и метричность исходной информации;
- обзорность, непрерывность и требуемая детальность;
- равноазимутальная информативность (отсутствие недостатков профильных наблюдений);
- естественная генерализация и повышенная глубинность;
- высокая информативность, обусловленная получением данных в широком диапазоне спектра электромагнитного излучения;
- возможность проведения исследований в труднодоступных районах, исследования трансграничных структур, находящихся на территории различных государств, либо лицензионных участков;
- использование цифровых средств получения информации и обработка данных в среде геоинформационных систем;
- высокая экспрессность, экологичность и относительно низкая стоимость.

Материалы современных мультиспектральных КС представлены в широком спектре от коротковолновой части видимого диапазона (0,3–0,4 мкм) до теплового (10–20 мкм) и радиодиапазона ($n \cdot \text{см}$) с малым, средним и высоким ($<1 \text{ м}$) пространственным разрешением. При обработке этих данных используются специальные пакеты программ и алгоритмы, позволяющие резко повысить их информативность. В разных диапазонах КС геологические объекты и явления проявляются по-разному. В одних случаях предпочтительна съемка в

каких-то участках видимого диапазона, в других случаях более информативны различные каналы ИК и теплового диапазонов.

В последнее время количество спутниковых съемочных систем постоянно возрастает и практически удваивается ежегодно. По данным ГИС-ассоциации и компании «Совзонд», количество спутников только высокого пространственного разрешения составляло: 2005 г. – 3, 2006 г. – 7, 2007 г. – 12, 2008 г. – 17 ед. В 2010 г. их общее количество превысило 100 ед.

Среди них на рынке широко представлены данные IKONOS, QuickBird, WorldView-1, -2, -3, EROS, OrbView-3, Cartosat-2, Kompsat-2 и др. Это создает весьма благоприятные условия для использования не только архивных данных КС, но и заказа оперативных съемок в текущем режиме.

Следует подчеркнуть, что по материалам некоторых съемочных систем, в частности Aster и WorldView-3, возможно на основе спектрального анализа выделять участки преобладающего развития определенных минералов и их ассоциаций, т.е. выполнять не только структурное, но и вещественное картирование.

Восточный Казахстан характеризуется наличием многочисленных месторождений различного масштаба и рудно-формационной специализации. В настоящем сообщении обсуждаются некоторые районы и месторождения Рудного Алтая и Западной Калбы.

Разномасштабные космогеологические работы по изучению Рудного Алтая в последние годы [1, 3] позволили установить, что он является составным элементом тектонической структуры глобального масштаба, названной нами Алтай-Монгольским мегашвом. Данная геологическая система имеет общее северо-западное простирание и прослежена на расстояние в 2500 км по территории западной Монголии, северного Китая, восточного Казахстана и России. Ширина выхода структуры на дневную поверхность достигает 700 км. Алтай-Монгольский мегашов представляет собой иерархически самоподобную линзовидно-блоковую геологическую систему. Размеры тектонических линз первого порядка достигают размера 700х400 км. Тектонические линзы представляют собой относительно жесткие блоки, а межлинзовое пространство выполнено относительно пластичными ассоциациями горных пород (зонами пластического течения).

Рудный Алтай в целом представляет собой в данной мегасистеме межблочную зону пластических деформаций для линз I иерархического уровня.

Анализ полученных данных позволяет предложить следующую схему космогеологических структур Рудного Алтая, основными элементами которой являются: – главная тектоно-металлогеническая зона северо-западного простирания; – тектонические линзы (глыбовые массивы), входящие в состав Главной зоны; – Северо-Восточная зона смятия; – деформационно-метаморфические рудоконтролирующие зоны; – субширотные сбросо-сдвиговые структуры; – кольцевые и дуговые структуры различного генезиса; – прочие, осложняющие разрывные нарушения.

Главная тектоно-металлогеническая зона представляет собой зону смятия

и дробления с широко развитыми дизъюнктивными и пликтивными структурами. Видимая мощность зоны в южной части – 60, в центральной – 130, а на северо-западном фланге – 46 км. Данная структура на северо-западе перекрывается мощным (до 350 м) чехлом неоген-четвертичных отложений. В состав зоны входят тектонические линзы, ориентированные согласно простиранию главной тектоно-металлогенической зоны. Их размер изменяется от 81х23 км до 27х11 км.

Субширотные сбросо-сдвиговые структуры осложняют строение Главной тектоно-металлогенической зоны и ее составных частей. На наш взгляд, их возникновение связано с формированием главной зоны в качестве сопряженных структур при сдвиговых деформациях вдоль нее. Впоследствии, вертикальные смещения по широтным разломам сформировали ступенчато-блоковое строение главной зоны. При этом максимально опущенными являются северо-западные блоки.

Анализ полученных данных показывает, что все известные районы Рудного Алтая располагаются в пределах главной тектоно-металлогенической зоны, в границах деформационно-метаморфических («рудоконтролирующих» металлогенических) зон, в теньях давления тектонических линз, во внутренних частях вулканогенных или комбинированных кольцевых структур (КоС) с радиусами 14-25 км.

Западно-Калбинская металлогеническая зона включает 18 золоторудных полей (Миалинское, Костобе-Эспинское, Кызыловское, Акжальское, Боко-Васильевское, Баладжальское, Суздальское, Алайгырское, Джумбинское, Кара-Чоко, Лайлинское, Кулуджунское и др.), расположенных в поперечно-диагональных структурах II порядка одноименного складчато-рифтогенного пояса.

В Западной Калбе отчетливо проявлены космоструктуры линейной и кольцевой (дуговой) морфологии [2]. Среди линейных преобладают структуры северо-западного, субширотного, субмеридионального и северо-восточного простирания, которые соответствуют глубинным разломам различного уровня заложения.

Закономерное сочетание части линейных и КоС позволило выделить четыре очаговые структуры – Джерек-Суздальскую, Кедейскую, Кызыловскую и Джумбинскую. С учетом данных о глубинном строении изучаемой территории, определены уровни их заложения: Кызыловская и Джумбинская – верхне-мантийный – нижнекоровый (активная верхняя мантия – раздел М), а Джерек-Суздальская и Кедейская – среднекоровый (раздел сиалического и гранулит-базитового комплекса). Кызыловская и Джумбинская очаговые структуры отражают прогибание поверхности М, Джерек-Суздальская и Кедейская – Семипалатинское поднятие астеносферы.

В связи с дискретностью проявления КоС в строении очаговых структур, следует считать, что развитие последних проходило пульсационно. Максимальные энергетические эффекты в развитии очаговых структур приходятся на основные сейсмические границы – поверхность М, раздел

сиалического и гранулит-базитового комплекса, раздел гранитного и диоритового слоев, раздел седиментного и гранитного слоев.

По закономерному сочетанию линейных и кольцевых структур в пределах Западно-Калбинской металлогенической зоны выделены четыре очаговые структуры, в контурах которых располагаются известные рудные поля (Кызыловское, Боко-Васильевское, Суздальское, Джумбинское, Баладжальское, Миалинское и др.).

Космоспектральный анализ показал, что по значимым величинам кварцевого индекса, в пределах очаговых структур, выделяются участки округлой формы диаметром 10-25 км, которые фиксируют надинтрузивные зоны окварцевания. К краевым частям таких зон тяготеют известные месторождения и рудопроявления. На примере Бакырчикского рудного района показана связь дешифрируемых структурно-вещественных элементов с рудными таксонами.

Структурно-вещественное дешифрирование КС локального уровня генерализации позволило установить основные признаки проявления рудных полей. К таковым отнесены: системы телескопированных КоС диаметром 1,5-32 км в узлах сопряжения продольных, поперечных и диагональных разломов; сближенные линейные зоны со следами гидротермальной деятельности, выделенные по значимым величинам кварцевого и серицит-мусковит-глинистого индексов, в отдельных случаях двухвалентного железа, в ореолах высоких значений индексов трехвалентного железа.

На основе структурно-вещественного дешифрирования космоматериалов детального уровня генерализации определены главные признаки месторождений и рудных зон: участки и линейные зоны со значимыми величинами серицит-мусковит-глинистого минерального индекса, с локальными участками высоких значений индекса «Железная шляпа», окруженные высокими показателями индексов трехвалентного железа.

1. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. и др. Дистанционные методы геологических исследований, прогноза и поиска МПИ (на примере Рудного Алтая) – 2-е изд. доп. и испр. – Томск: STT, 2010. –228 с.

2. Ананьев Ю.С., Поцелуев А.А., Житков В.Г. Космоструктурные модели золоторудных объектов Западной Калбы // Известия ТПУ, 2010, т. 317, № 1, с. 35-41.

3. Житков В.Г., Ананьев Ю.С., Поцелуев А.А. Закономерности геологического строения и металлогении Рудноалтайской сдвиговой зоны на основе анализа современных мультиспектральных космических снимков / Материалы 3-ей международной научной конференции «Корреляция алтаид и уралид: магматизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогения». – Новосибирск: ИГиМ СО РАН. 2016. С. 76-78.

УДК 553.411(574.4)

Пяткова А.П., Мизерная М.А.(ВКГТУ), Dolgorolova A. (NHM, UK), Пятков А.В. (ТОО «Геос»)

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ РУДНЫХ ЗОН И ОСНОВНЫЕ ПТР ШУБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Шубинское колчеданно-полиметаллическое месторождение находится в Восточно-Казахстанской области на территории, подчинённой г. Риддер.

Стратиграфически месторождение залегает в среднедевонских вулканогенно-осадочных образованиях успенской свиты в зоне контакта с песчано-глинистыми отложениями белоубинской свиты. Генеральное простирание пород успенской и белоубинской свит северо-западное - 315° - 330° ; падение крутое северо-восточное (65° - 85°).

В структурном плане месторождение приурочено к юго-западному крылу Шубинской синклинали генерального северо-западного простирания (структуре 3-го порядка), в свою очередь осложненной мелкими поперечными складчатыми структурами, в одной из которых и локализуется месторождение. Последняя имеет антиклинальный куполообразный характер и осложняется двумя крутыми флексурообразными изгибами в юго-восточной части и одним более плавным на северо-западе[1].

На месторождении более или менее чётко устанавливается горизонтальная зональность оруденения, выраженная в преобладании свинца и цинка в висячем боку и постепенном уменьшении их к лежащему боку, где увеличивается содержание меди. В рудных телах, как сплошных, так и густо вкрапленных сульфидных, лежащий бок представлен пиритовыми рудами. По простиранию отмечается уменьшение количества пирита и халькопирита в юго-восточном направлении.

Руды Шубинского месторождения концентрируются в пределах одной рудной зоны, состоящей из двух участков - северо-западного и юго-восточного. В пределах рудной зоны выделены 5 крупных и 24 мелкие рудные тела. Границы сплошных колчеданно-полиметаллических руд с вмещающими породами и прожилково-вкрапленными рудами, как правило, четкие. Границы прожилково-вкрапленных руд устанавливаются по данным опробования на основании кондиционных требований. Месторождение в целом представляет собой одну рудную залежь. Рудные тела локализуются среди гидротермально-измененных расланцованных, серицитизированных и окварцованных туфов и туффитов кислого состава и в меньшей мере - окремнённых алевролитах верхней части успенской свиты.

По степени окисленности на месторождении выделены первичные сульфидные и смешанные руды. К первичным сульфидным рудам в соответствии с техническими условиями относятся руды с содержанием в окисленной форме меди менее 12%, свинца менее 20%, цинка - менее 10%. К

смешанным относятся руды с содержанием в окисленной форме меди от 12 до 50%, свинца от 20 до 50%, цинка от 10 до 30%.

Участки минерализации с содержанием в окисленной форме меди и свинца более 50% формируют зону окисления. Зона окисления развита локально до глубины 25-35 м от поверхности, образуя цинково-железистую "шляпу", не представляющую промышленного интереса. Рудные минералы - лимонит, гетит, лепидокрокит. Реже встречаются малахит, азурит, тенорит, куприт, самородная медь, хризоколл, галлуазит. Зона окисления характеризуется невысокими содержаниями меди, свинца и цинка. Сложнейшие горно-геологические условия, малые мощности рудных тел, незначительное количество запасов не позволяют отнести минерализованные участки зоны окисления к балансовым [2-3].

Зона вторичного сульфидного обогащения распространяется от поверхности до глубины 170-190 м на участках повышенной трещиноватости и пространственно совпадает с зоной смешанных руд. Характерные минералы зоны вторичного обогащения: халькозин, ковеллин, борнит, налеты госларита, халькантит. Запасы смешанных руд на месторождении квалифицированы по категории С₂ ввиду технологической неизученности верхних частей рудных тел, расположенных непосредственно под цинково-железистой шляпой.

Основные рудные минералы первичных сульфидных руд: пирит, сфалерит, халькопирит, галенит. Второстепенные минералы: арсенопирит, блеклые руды, марказит, мельниковит-пирит. К редким относятся: гессит, теллуровисмутит. Из нерудных – основными минералами являются: кварц, серицит, хлорит, реже встречается рутил, кальцит, сидерит, лейкоксен.

Руды Шубинского месторождения, как и других рудных объектов Алтая, характеризуются широким набором элементов-примесей. На месторождении они представлены вкрапленно-прожилковыми и сплошными разностями. Текстуры руд массивные, густовкрапленные, пятнистые, порфировидные, полосчатые, реже - гнездово-петельчатые, сланцевато-полосчатые. Структуры от тонко - до крупнозернистых. Размер зерен основных рудных минералов от тысячных и сотых долей мм до 0,2-0,4 мм, в скоплениях до 1 см. Сплошные руды составляют около 11% оконтуренных балансовых руд [4-5].

Руды Шубинского месторождения относятся к одному промышленному типу – колчеданно-полиметаллическому. По степени окисленности выделены два сорта: первичные сульфидные и смешанные руды. Зона окисления на месторождении пользуется незначительным распространением и образует цинково-железистую "шляпу", не представляющую практического интереса.

По минералогическому составу в первичных сульфидных рудах выделены четыре основных природных типа руд:

1. Серно-колчеданные (пиритные);
2. Медно-колчеданные (халькопирит-пиритовые): $Cu \geq 5(Pb + Zn)$;
3. Колчеданно-медно-цинковые (халькопирит-сфалерит-пиритовые) $Cu \geq 2Pb$;

4. Колчеданно-полиметаллические, существенно свинцово-цинковые (пирит-галенит - сфалеритовые) $Cu \leq Pb + Zn$.

Для первых трех типов руд характерно значительное количество пирита и почти полное отсутствие свинца. В серно-колчеданных рудах пирита 70-90%. Выделяемые рудные тела в плане и разрезе представляют собой чередование линз, полос различных природных типов первичных сульфидных руд мощностью от 1 м до 5 м.

Учитывая сложную перемежаемость природных типов руд, их трудную геометризруемость, селективная добыча и переработка их весьма затруднена и нецелесообразна. Поэтому они объединены в один технологический сорт сульфидных смешанных руд.

Промышленный интерес в рудах Шубинского месторождения из редких и рассеянных элементов представляют Cd, Se, Te, Bi. Из попутных компонентов Au, Ag, S, содержания которых в рудах и концентратах выше предельно допустимых. Шубинское месторождение характеризуется небольшим количеством запасов руды с относительно высокими содержаниями меди и цинка [6-8].

1. Дурнев Г.С. и др. Отчёт с подсчётом запасов по Шубинскому месторождению по состоянию на 1.10.1989г. Лениногорск. 1989 г.

2. Кузбный В.С., Стучевский Н.И., Бедарев Б.П. и др. Прииртышский рудный район Алтая. Геология и особенности металлогении. Алма-Ата, 1975.

3. Сейдалы А.С. Минерально-сырьевая база свинцово-цинковой отрасли Казахстана // Горный журнал Казахстана. — № 5. — С. 2-4.

4. Мамин В.И., Тимофеев Ю.М. и др. Проект поисковых работ на флангах Шубинского месторождения на 2013—2014гг. Риддер. 2013 г.

5. Каюпов А.К. и др. Закономерности размещения и особенности формирования полиметаллических месторождений в Зыряновском рудном районе. Книга «Проблемы...», Алма-Ата, 1977.

6. Горжевский Д.И., Караулов В.В., Микунов М.Ф., Филатов Е.П. Структура Рудного Алтая и закономерности размещения полиметаллических месторождений. Геотектоника, № 3, 1977.

7. Лобанов К.В. Автореферат диссертации по теме «Медно-колчеданное оруденение Юго-Западного Алтая». // Новосибирск, 2012.

8. Бекжанов. Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. Геологическое строение Казахстана – Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2000. – 396 с.

УДК 552.43

Савинский И.А., Владимиров В.Г., Котлер П.Д. (ИГМ СО РАН, НГУ), Жакупов А.Т. (18-МГР-2(ДмЗ)п, ВКГТУ)

ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОМЕТАМОРФИЗОВАННЫХ ПОРОД ИРТЫШСКОЙ ЗОНЫ СМЯТИЯ (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

Иртышская сдвиговая зона (ИСЗ) расположена на северо-восточной границе герцинских образований Обь-Зайсанского палеоокеанического бассейна. С юго-запада от ИСЗ залегают карбонатно-терригенные отложения кыстав-курчумской (D_{2gv}), песчаники и черные сланцы такырской (D_3-C_1) свит Калба-Нарымской структурно-формационной зоны [1,2,4]. Карбонатно-терригенные толщи прорваны гранитоидами калбинского комплекса (Калбинский батолит). Непосредственно в сдвиговой зоне и в ее обрамлении широко проявлен кислый и базитовый синтектонический магматизм Прииртышского комплекса [1,2,4].

Дискуссия о возрасте и генезисе высокометаморфизованных блоков пород, погруженных в зеленосланцевый матрикс Иртышской зоны смятия, имеет более чем полувековую историю. В основном это связано с недостаточностью исследований (структурных, петрологических и геохимических). Согласно одной концепции, они имеют палеозойский возраст и образовались в результате теплового воздействия габброидов и гранитоидов, внедрившихся в зону смятия. Согласно другой, высокометаморфизованные литоны (амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма) являются эксгумированными фрагментами докембрийского фундамента [1,2,4]. Некоторые исследователи полагают, что высокометаморфизованные пластины имеют докембрийский возраст, а тектоническое выведение связывают с формированием Иртышской сдвиговой зоны и крупными перемещениями по латерали вдоль Рудного Алтая [1,2].

В северо-западной части зоны повсеместно наблюдаются метаморфические породы от зеленосланцевой до гранулитовой фации метаморфизма, обнаженные в виде отдельных блоков и фрагментов на гипабиссальном уровне коры. Существуют многочисленные свидетельства тектонической активности сдвиговой зоны, что отражается в бластомилонитизации пород всех уровней метаморфизма, изменении реологии деформаций от хрупких и хрупко-пластичных до пластичных. Наиболее информативными с позиций всестороннего исследования являются объекты, расположенных в северо-западной части зоны ИСЗ: Верхнеберезовский, Предгоренский, Согринский, Чечекский блоки.

Для выяснения происхождения высокометаморфизованных пород Иртышской зоны необходимо было решить, являются ли они инородными блоками, вовлеченными в процессы сдвиговой тектоники, или это продукты метаморфизма осадочных комплексов, непосредственно прилегающих и

слагающих Иртышскую зону смятия (такырская серия и кыстав-курчумская свита). С этой целью были проведены петрогеохимические исследования, в задачи которых входило следующее: 1) корреляция вещественного состава высокометаморфизованных пород Предгорненского и Верхнеберезовского блоков с осадочным обрамлением ИЗС; 2) реконструкция природы протолитов высокометаморфизованных пород [6].

Минералогический состав кристаллических сланцев и гнейсов *Верхнеберезовского участка* имеет две минеральных ассоциации: $Qz+Pl+Kfs+Grt+Bt+Ms+Mrg+Sil+Ky+And+Chl$ и $Qz+Pl+Kfs+Grt+Bt+Chl$. В целом, породы практически не содержат кальциевых минералов и отвечают метапелитам. Поля петрохимических составов пород Верхнеберезовского участка изображены на вариограммах Харкера. Содержание петрогенных элементов имеет следующие интервалы (мас. %, $n=15$): SiO_2 – 59.07-68.31; TiO_2 – 0.62-0.87; Al_2O_3 – 14.96-17.35; ΣFe_2O_3 – 3.97-7.65; MnO – 0.04-0.12, MgO – 0.95-3.18; CaO – 0.62-2.16; Na_2O – 1.59-4.89; K_2O – 2.08-4.90; P_2O_5 – 0.11-0.29.

На дискриминационной диаграмме М.М. Хиррона большинство составов пород также попадают в область глинистых сланцев, часть точек соответствуют ваккам. Для реконструкции протолита кристаллических сланцев Верхнеберезовского участка использована петрохимическая классификационная диаграмма [5]. По степени дифференциации осадочного материала, глиноземистому модулю ($a = Al_2O_3 / SiO_2$), интервал значений от 0.26 до 0.35, они соответствуют группам алевритов (IV) и алевропелитовых аргиллитов (V). С учетом параметра, отражающего количественно-минералогический состав обломочного материала и количество алеврито-пелитового цемента ($b = Fe_2O_3 + FeO + MnO + MgO + CaO$), попадают в подгруппы полимиктовых алевролитов (IVa), граувакковых алевролитов и пелит-алевролитовых аргиллитов (IVб); алевропелитовых аргиллитов (Va), карбонатистых и железистых аргиллитов (Vб). Значения гидролизатного модуля (ГМ), отражающего степень химического выветривания ($(Al_2O_3 + TiO_2 + Fe_2O_3 + FeO) / SiO_2$), для метапелитов Верхнеберезовского участка укладываются в диапазон от 0.29 до 0.43, что соответствует глинистым породам.

По значению железного модуля (ЖМ), характеризующий относительную железистость ($(FeO + Fe_2O_3 + MnO) / (Al_2O_3 + TiO_2)$), интервал значений 0.24 – 0.4 классифицирует породы как нормально-железистые. По значениям модуля нормированной щелочности (НКМ - $(Na_2O + K_2O) / Al_2O_3$) сланцы и гнейсы Верхнеберезовского участка находятся в интервале 0.31-0.5, что характеризует их от верхней границы нормально-щелочных до повышенно-щелочных. Этот модуль показывает преобладание в породе количества полевых шпатов в присутствии малоглиноземистых силикатов [7]. На петрохимической диаграмме TiO_2 – ТМ (TiO_2 / Al_2O_3) точки состава метапелитов попадают в область гидрослюдистых и монтмориллонитовых типов глинистых отложений.

Минералогический состав кристаллических сланцев, гнейсов и хлоритовых сланцев *Предгорненского участка* включает три минеральных

ассоциации: $Qz+Pl+Bt+Ms+Chl+Grt+St+Sil+Ky$, $Qz+Pl+Bt+Ms+Grt+Chl$, $Qz+Pl+Chl+Ms$. Данный состав пород также отвечает метапелитам.

Поля петрохимических составов пород Предгорненского участка изображены на вариограммах Харкера. Содержание петрогенных элементов имеет следующие интервалы ($n=13$): по SiO_2 - от 63.14 мас. % до 71.48 мас. %; по TiO_2 - от 0.57 мас. % до 0.74 мас. %; по Al_2O_3 - от 12.66 мас. % до 15.98 мас. %; ΣFe_2O_3 - от 5.33 мас. % до 7.81 мас. %; MnO - от 0.16 мас. % до 0.26 мас. %, MgO - от 2.93 мас. % до 3.95 мас. %; CaO - от 0.57 мас. % до 1.19 мас. %; Na_2O - от 0.99 мас. % до 2.20 мас. %; K_2O - 1.88 мас. % до 3.36 мас. %; P_2O_5 - от 0.08 мас. % до 0.21 мас. %.

На дискриминационной диаграмме М.М. Хиррона большинство точек состава попадает в область вакк, а часть в область глинистых сланцев. Для анализа исходного протолита ставролит-кианитовых, кианитовых и хлорит-мусковитовых гнейсов Предгорненского участка применена петрохимическая классификационная диаграмма [5]. По степени дифференциации осадочного материала, глиноземистому модулю ($a = Al_2O_3/SiO_2$), интервал значений колеблется от 0.21 до 0.30, что соответствует группам полимиктовых псаммитолитов (III) и алевролитов (IV).

С учетом параметра, отражающего количественно-минералогический состав обломочного материала и количество алевроито-пелитового цемента ($b = Fe_2O_3+FeO+MnO+MgO+CaO$), попадают в подгруппы аркозовых и полимиктовых песчаников (IIIa), граувакковых песчаников и карбонатно-железистых полимиктовых песчаников (IIIб), полимиктовых алевролитов (IVa), граувакковых алевролитов и пелит-алевролитовых аргиллитов (IVб). Диапазон $ГМ = 0.28-0.36$ отвечает глинистым породам, по модулю $ЖМ = 0.39-0.48$ относятся к нормально-железистой серии. По модулю НКМ нормальной щелочности ($НКМ = 0.21-0.32$), что относится к стандартной смеси гидрослюд и полевых шпатов. На петрохимической диаграмме $TiO_2 - ТМ (TiO_2/Al_2O_3)$ точки состава кристаллических сланцев имеют терригенный протолит состава - гидрослюда + монтмориллонит.

На классификационной диаграмме тектонических обстановок Бхатия М.Р., составы метапелитов северо-западной части ИЗС тяготеют к океаническим островным дугам и континентальным островным дугам. На диаграммах Розера Б.П. и Корч Р.Дж. отношение $\log(K_2O/Na_2O)-SiO_2$ для метапелитов попадают в область океанических островных дуг и активной континентальной окраины.

Геологическая позиция, сходные обстановки осадконакопления, близость химического состава высокометаморфизованных пород между собой позволяют продолжить их сравнение с целью выявления общего субстрата. В связи с этим, проведено их сравнение со слабо- и неметаморфизованными отложениями Калба-Нарымской структурно-формационной зоны Обь-Зайсанского палеоокеанического бассейна.

При сопоставлении распределения петрохимических составов терригенных толщ кыстав-курчумской и такырской серии, не выявлено резких

отличий среди составов песчаников и алевролитов кыстав-курчумской и такырской свит. Так же, при сопоставлении петрохимических составов терригенных толщ кыстав-курчумской и такырской серии с метаморфическими породами Верхнеберезовского выявлено практически полное совпадение, однако метаморфические породы Предгорненского участка отличаются с более повышенными содержаниями кремнезема и немного заниженными содержаниями щелочей. Петрохимические составы осадочных пород Калба-Нарымской структурно-формационной зоны обрамления ИЗС были исследованы Котлером П.Д. [3] и оценивались только статистически, без дробного деления на алевролиты, песчаники или глинистые сланцы такырской серии.

Результаты петрогеохимических исследований состава высокометаморфизованных пород Иртышской зоны смятия и их корреляции с осадочными породами их обрамления позволили сделать следующие выводы, о том, что первичным субстратом для высокоглиноземистых метаморфических пород Верхнеберезовского, Предгорненского могли служить алевролиты и алевропесчаники такырской серии пород. Работа выполнена в рамках мегагранта № 14.Y26.31.0018.

1. Берзин Н.А., Кунгурцев Л.В. Геодинамическая интерпретация геологических комплексов Алтае-Саянской области // Геология и геофизика. – 1996. – Т. 37. – № 1. – С. 63-81.

2. Ермолов П.В. и др. Метаморфические комплексы и некоторые черты тектоники Зайсанской складчатой системы и Рудного Алтая // Геотектоника. – 1984. – № 4. – С. 61-74.

3. Котлер П.Д. и др. Вещественный состав и источники осадочных толщ Калба-Нарымского террейна (Восточный Казахстан) // Вестник ТГУ. – 2015. – № 400. – С. 345–353.

4. Кузевый В.С. и др. Магматические формации и комплексы Зайсанской складчатой области и проблема их корреляции // Проблемы магматической геологии Зайсанской складчатой области. – 1981. – Т. 40. – С. 4-39.

5. Неелов А.Н. Химическая классификация осадочных пород для изучения метаморфических комплексов докембрия // Литология и геохимия раннего докембрия. – Апатиты, 1977. – С. 96–105.

6. Скляр Е.В., Гладкочуб Д.П., Донская Т.В., Иванов А.В., Летникова Е.Ф., Миронов А.Г., Бараш И.Г., Буланов В.А., Сизых А.И. Интерпретация геохимических данных: учебное пособие / под ред. Е.В. Склярова. – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 288 с.

7. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. – СПб.: Наука, 2000. – 479 с. Rollinson H.R. Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. – Essex: London Group UK Ltd., 1994. – 352 p.

УДК 347

Сагадиев Р. Е. (18-МГР(ГТ)-2п), Медведева Е.В. (ВКГТУ)

ПРАВОВОЙ РЕЖИМ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Правовое регулирование недропользования является в настоящее время одной из самых актуальных тем. В связи с изменениями и дополнениями, вносимыми в законодательство Республики Казахстан, возникает все больше и больше вопросов, требующих изучения и определения правовых рисков при осуществлении деятельности в сфере недропользования.

Как известно, в декабре 2017 был принят новый Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» [1]. Он отражает существенные изменения в законодательстве Казахстана о недропользовании.

Кодекс «О недрах и недропользовании» содержит ряд ключевых новшеств, призванных улучшить инвестиционный климат, а также разрешить существовавшие проблемы отрасли.

Кодекс содержит общую и особенную части. В общей части закреплены основополагающие положения законодательства о недрах, которые носят универсальный характер и не зависят от вида полезных ископаемых. В особенной части раскрыты и детально урегулированы процедуры предоставления права недропользования, условий проведения операций по недропользованию по видам полезных ископаемых, особенности осуществления государственного контроля.

Кодекс содержит ряд ключевых новшеств, призванных улучшить инвестиционный климат, а также разрешить существовавшие проблемы отрасли. Эти новшества включают следующее:

- вся информация о недрах в госфондах становится общедоступной;
- открытой становится информация о недропользователях, условиях недропользования и конечных бенефициарах – лицах и государствах, прямо или косвенно контролирующих недропользователя;
- по своему экономическому значению и в целях установления соответствующих условий недропользования, полезные ископаемые подразделяются Кодексом на группы (рисунок 1);
- техногенные минеральные образования (ТМО) являются собственностью недропользователя на время действия лицензии на недропользование и переходят к государству после ее прекращения, если не вывезены с участка недр;
- лицензионный режим: геологическое изучение частными лицами, разведка и добыча ТПИ, использование пространства недр, старательство;
- контрактный режим: разведка и добыча углеводородов, добыча урана;



Рисунок 1 – Основные группы полезных ископаемых

Кодекс имеет иную структуру, чем Закон РК «О недрах и недропользовании».

Исходя из положений нового кодекса, можно отметить следующие концептуальные изменения:

1) Предоставление права на недропользование. Согласно новым изменениям, введена лицензионная система в отношении твёрдых полезных ископаемых (ТПИ), при этом контракт, как правовой инструмент возникновения права недропользования, сохранен в отношении углеводородов (УВС) и урана.

Право недропользования на ТПИ будет предоставляться на бесконкурсной основе путем выдачи лицензии по заявлению заинтересованного лица:

- на геологическое изучение недр на срок не менее 3 лет;
- на разведку ТПИ на 6 последовательных лет;
- на добычу ТПИ на срок не более 25 последовательных лет;
- на добычу общераспространённых полезных ископаемых на срок не более 10 последовательных лет;
- на использование пространства недр на срок не более 25 последовательных лет;
- на старательство на 3 года.

2) Проектные документы. Кодекс предусматривает изменения по составу и видам проектных документов в зависимости от видов полезных ископаемых.

Ранее, согласно Закону РК «О недрах и недропользовании», проектные документы содержат технико-экономические показатели, которые затем переносятся в рабочую программу в виде обязательств с описанием затрат по каждому году.

В новом кодексе данный порядок пересмотрен. Теперь основной акцент будет сделан на ряд технико-экономических показателей в проектных документах, которые будут являться индикаторами при осуществлении мониторинга исполнения обязательств.

Проектные документы по УВС разделены на две группы: базовые и технические.

Важно отметить, что наличие утвержденных проектных документов теперь не будет являться одним из условий для заключения контракта на недропользование по УВС, что существенно облегчает процедуру заключения контракта. Подготовка таких проектных документов будет осуществляться после заключения контракта.

3) Обязательства недропользователя. Новым кодексом предусмотрены значительные изменения в части обязательств недропользователя.

Кодексом исключаются обязанности недропользователя на стадии разведки по контрактам на разведку и добычу УВС по уплате отчислений на:

- обучение;
- социально-экономическое развитие регионов;
- НИОКР.

Данные обязательства возникают только в период добычи УВС.

Вышеуказанные требования раньше накладывали на недропользователя бремя дополнительных затрат в период и без того дорогостоящих разведочных работ, возврат инвестиций по которым, как правило, представляет риск.

Согласно кодексу, неотъемлемой частью контракта на разведку и добычу УВС будет программа работ, содержащая общие минимальные показатели по объёмам, описанию и срокам выполнения работ в период разведки. Данная программа не будет детализирована, как в нынешней практике. Это будет позволять недропользователю составлять проектные документы с детальными данными без последующей необходимости внесения изменений в контракт. Минимизируется риск того, что такие проектные документы не будут соответствовать программе с её общими минимальными показателями. Для сравнения, обычно недропользователь, внося изменения в проектную документацию, часто прибегает к необходимости внесения изменений в рабочую программу контракта, что приводит к длительной процедуре согласования таких изменений, вплоть до замораживания проекта.

В части ТПИ на стадии разведки, помимо обязательств недропользователя по уплате подписного бонуса и платы за пользование земельными участками, установлен размер обязательств по ежегодным минимальным расходам на операции. Ежегодные минимальные расходы будут устанавливаться в зависимости от количества блоков полезных ископаемых.

Кодексом сохранены государственное регулирование порядка закупок

товаров, работ и услуг (ТРУ) недропользователями, обязательства по отчетности ТРУ и местному содержанию с учетом требований Всемирной торговой организации. Доля местного содержания в работах и услугах, приобретаемых для проведения операций по недропользованию, устанавливаемая в условиях контрактов на недропользование, лицензий на добычу твёрдых полезных ископаемых, должна составлять не менее 50% от общего объема приобретённых работ и услуг в течение календарного года.

В отличие от Закона РК «О недрах и недропользовании», кодексом четко определены случаи внесения изменений в лицензии и контракты. Изменения в лицензии на недропользование производятся государственным органом, выдавшим лицензии, путём их переоформления, а контракты недропользования - путём заключения сторонами дополнений к контрактам.

В отношении контрактов на недропользование предусмотрен исчерпывающий перечень случаев, когда заключаются дополнения к контракту.

Намного упрощён порядок рассмотрения заявления о внесении изменений и дополнений. В частности, заявление, кроме заявления о переходе права недропользования, будет рассматриваться компетентным органом без рассмотрения коллегиальных органов (экспертная и рабочая комиссии).

В целях соблюдения гарантий стабильности контрактных условий переходные положения кодекса предусматривают порядок и условия действия отдельных положений Закона РК «О недрах и недропользовании» в отношении действующих недропользователей (контрактов).

Статьёй 278 кодекса прописаны положения в отношении лицензий и контрактов на недропользование, выданных и заключённых до введения кодекса в действие. Недропользователям, получившим права недропользования до введения кодекса, необходимо следовать условиям переходных положений кодекса.

В контракты на недропользование, заключённые до введения в действие кодекса, по соглашению сторон, а также в случаях, предусмотренных законами Республики Казахстан или контрактами, могут быть внесены изменения.

Кодексом сохранены положения и подходы действующего Закона РК «О недрах и недропользовании» в части регулирования статуса национальных компаний [2], а также такие положения, как «досрочное прекращение контракта», «ответственность недропользователей», «приоритетное право», «разрешение на передачу права недропользования» и др.

1. Обзор ключевых положений нового Кодекса РК «О недрах и недропользовании» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.forbes.kz
2. Новое в правовом регулировании недропользования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www2.deloitte.com

УДК 523.31-334.7

Самиев А.Т. (18-МГР-2п, ВКГТУ), Раева А.Р., Бакытжанова К. Б., Багадаев А.Б. (ТОО «ГРК Топаз»)

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГОРОДА РИДДЕР

Район города Риддер находится в северо-восточной части Рудного Алтая. По административному делению территория относится к Восточно-Казахстанской области и подчинена Акиму г. Риддер. В районе широко развита горнодобывающая отрасль и цветная металлургия, в меньшей мере – лесная и легкая промышленность, сельское хозяйство. Энергоснабжение централизованное от системы гидроэлектростанций (Бухтарминская ГЭС).

Работы по изучению загрязнения подземных и поверхностных вод в Лениногорском промышленном районе проводятся Восточно-Казахстанской Режимной партией с 1982г. В результате выявлены и оконтурены два ореола загрязнения подземных вод в долине рек Филипповка и Ульба.

Загрязнителями подземных и поверхностных вод Лениногорской впадины являются:

- в верхней части впадины (долина р.Филипповки) два хвостохранилища (Чашинское и Таловское) и стоки Шубинского рудника;
- загрязнителями второго очага загрязнения являются отвалы Тишинского рудника.

В 2017 год продолжились наблюдения за динамикой гидрохимической обстановки в зоне влияния Чашинского и Таловского хвостохранилищ, Шубинского и Тишинского рудников АО «Казцинк». Это крупный очаг загрязнения водных ресурсов Лениногорской впадины. Пробы на химический анализ отбирались 2 раза в год – в паводковый период и летнюю межень.

Самым верхним источником загрязнения поверхностных и подземных вод является Шубинский рудник. Разубоживание стоков Шубинского рудника чистыми водами притоков р. Филипповки ниже рудника приводит к улучшению качества воды, но в поверхностной воде р.Филипповки (гп 1 – 8,5 км ниже по потоку от рудника, наблюдения по гидропосту проводятся с 1987 г.) постоянно с превышением норм ПДК определяется кадмий, содержание его в воде в 2017 году 1-1,8 ПДК (в 2014-2015 гг. 2,2-18,3 ПДК). Степень загрязнения в отчетный год по кадмию умеренно опасная, в 2014-2015 гг. [1] от умеренно опасной до чрезвычайно опасной.

Наблюдения за 2017 год проводились вблизи Чашинского хвостохранилища по скважинам №№ 3,4,6 и роднику 8 (фильтрат); в районе Таловского – по скважинам №№ 1650, 1651, 1652, 1653 (рисунок 1).



В фильтрате с Чашинского хвостохранилища (родник 8) за 2017 г. выше ПДК определялись: минерализация до 1,5; жесткость до 2,5; сульфаты до 1,8, кадмий и таллий менее 1. Степень загрязнения в отчетный год по кадмию допустимая, в отчетный период 2014-2015 гг. опасная (6,4 ПДК), по остальным компонентам качество фильтрующих стоков существенно не изменилось. Содержание сульфатов в воде в многолетии колеблется от 1-1,1 до 1,8 ПДК. В скважинах №№ 3,4,6, расположенных в 250 м от хвостохранилища, зафиксировано превышение ПДК по общей жёсткости (1-2,1); минерализации и сульфатам (1-1,1). Степень концентрации по основным загрязняющим

компонентам (кадмию, таллию) - допустимая, в предыдущий отчетный период 2014-2015 гг. – умеренно опасная по кадмию и допустимая по таллию.

В подземных водах, ниже Таловского хвостохранилища в отчетный год отмечается превышение содержания, в долях ПДК: таллия 2 (скважина 1653); железа единично 1,6 (скважина 1651); общей жёсткости 1,1-1,7; сухого остатка до 1 (скважина 1651); сульфатов до 1,1 (скважина 1651). Максимальные суммы приведенных ПДК по компонентам III и IV класса опасности (скв. №№ 1650-1653) – 1,6-2,7; по I и II классу опасности – 2,1-2,21, что соответствует умеренно опасной степени загрязнения [2].

В многолетии максимальная степень загрязнения по кадмию в 1997 и 2003 гг. (15 ПДК); сульфатам – в 1992, 1997, 2006 гг.; таллию в 1997-1999 гг. (15-76 ПДК). С 2001 г наблюдается повышение минерализации и общей жесткости до 1,8 и 3,2 ПДК. Изменение лимитирующих компонентов происходит в зависимости от увеличения или уменьшения мощности производства по добыче и переработке руд. В очаге загрязнения от хвостохранилищ сохраняется умеренно опасная степень концентрации по сульфатам, железу общему и таллию.

Подземные воды долины р. Филипповки загрязнены на всю мощность водоносного горизонта. Ширина загрязненного потока 500 м, направление юго-западное с уклоном 0,008. Мощность водоносного горизонта с учетом уровня режима подземных вод 24,8 м. Коэффициент фильтрации 3,4-7,58 м/сут, средний 5,5 м/сут.

Расход подземного потока $0,008 \times 5,5 \times 500 \times 24,8 \text{ м} = 545,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ (формула Дарси $Q = I \times K \times H \times m$). Площадь загрязненного потока (ширина 500 м, длина 5000 м) = $2,5 \text{ км}^2$.

Для расчёта условной оценки тяжести загрязнения подземных вод долины р. Филипповки в зоне влияния Таловского и Чашинского хвостохранилищ взяты среднеарифметические концентрации загрязняющих компонентов за 2017 г. по скважинам №№ 3, 4, 6, 1650-1653 (по максимальным значениям). Расчет выполнен по формуле: расход подземного потока на среднеарифметическую сумму приведенных ПДК по органолептическим и токсикологическим показателям:

Степень загрязнения по органолептическим показателям: $545,6 \text{ м}^3/\text{сут} \times 1,34 \text{ ПДК} = 731,1 \text{ м}^3/\text{сут.}, \text{ ед. ПДК}$; по токсикологическим показателям: $545,6 \text{ м}^3/\text{сут} \times 0,62 \text{ ПДК} = 338,3 \text{ м}^3/\text{сут.}, \text{ ед. ПДК}$.

В 2,5 км ниже по потоку от хвостохранилищ в поверхностных водах р. Филипповки (гп 3) выше ПДК определялась общая жесткость и кадмий до 1,1 ПДК. Выход очагов загрязнения в центральную часть Лениногорской впадины не фиксируется. Качество подземных вод в скважинах, расположенных в междуречье рр. Филипповки и Громотухи (скв. №№ 73,74,75) постоянно высокое.

Последним по потоку довольно значительным источником загрязнения подземных вод являются отвалы Тишинского рудника, которые расположены в юго-западной бортовой части Лениногорской впадины, на правобережной

пойме р. Ульбы (отметка поверхности 600-610 м) и прилегающем горном склоне (отметки 612-700 м). Склон отвалов возвышается над урезом воды на 20-30 м. На отвале построены и функционируют фильтрующие шламоотстойники. На Тишинском руднике водоотлив в отчетный год составил 4,623 млн. м³/год (ТОО «Казцинк»), для производственного водоснабжения предприятием используется 2,062 млн. м³/год.

В отчетный год в фильтрате из-под отвалов (родник 22 – выклинивающиеся стоки из-под отвалов) превышение ПДК по компонентам составило: по минерализации 3,8-5,7; сульфатам 5,6-7,7; железу общему 4,7-36,7; общей жесткости 8,5-11,8; меди 1,6-2,5; цинку 13,4-27,5; свинцу 3,2-4,5; кадмию 323,4-446,7; таллию 2. Поступая в долину р. Ульбы, сточные воды загрязняют водоносный горизонт аллювиальных отложений.

Мощность гравийно-галечниковых отложений 25 м. Уровень грунтовых вод 0,3-3,67 м, фоновая минерализация 0,2 г/дм³.

Степень загрязнения подземных вод на участке (скв. № 1654,1655) по сумме приведенных ПДК по токсикологическим показателям 4,95-6,43 (кадмий, таллий) от умеренно опасной до опасной, по органолептическим 0,05-0,21 допустимая. В предыдущий отчетный период 2014-2015 гг. степень концентрации чрезвычайно высокая по токсикологическим показателям (кадмий до 75,8 ПДК и таллий до 5 ПДК), по органолептическим - умеренно опасная (цинк до 4,6 ПДК и железо до 4 ПДК). В многолетии по скв. 1654 рост концентрации кадмия с 2 ПДК наблюдался с 1995 г. до 230 ПДК в 2001 г. и до 150 ПДК в 2004 г., затем в паводок 2004 г. резкий спад до 2 ПДК и вновь увеличение до 19 ПДК в 2008 г., в 2011 г. – 66,6 ПДК, в 2013 г. до 103,8 ПДК, в 2014 г. до 70 ПДК, в отчетный год уменьшение содержания почти в 17 раз (4,1 ПДК). Максимальные концентрации фиксировались: по свинцу 5,5 ПДК - в 2011 г.; цинку 116 ПДК - в 1998г., таллию до 20 ПДК - в 2004 и 2009 гг.

Ширина загрязненного потока подземных вод 500 м, уклон 0,006, коэффициент фильтрации 10 м/сут (по данным подсчета запасов Лениногорского месторождения), мощность горизонта 24,02 м.

Расход подземного потока по формуле Дарси:

$$Q = I \times K \times F \text{ равен } 0,006 \times 10 \times (24,02 \times 500) = 721 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Расчет тяжести загрязнения подземных вод долины р. Ульбы от отвалов Тишинского рудника в отчетный год выполнен по среднеарифметическим концентрациям основных загрязняющих компонентов для наблюдаемого интервала водоносного горизонта (скважины №№ 1654, 1655) по токсикологическим показателям (кадмий, таллий) тяжесть загрязнения $721 \text{ м}^3/\text{сут} \times 5,4 = 3893 \text{ м}^3/\text{сут. ед. ПДК токс.}$

Из всех источников загрязнения подземных и поверхностных вод Лениногорской впадины, отвалы Тишинского рудника по своему отрицательному воздействию на окружающую среду являются самыми опасными, т.к. фильтрат из-под отвалов привносит в долину р. Ульбы загрязняющие компоненты в количествах, превышающих ПДК в десятки и сотни раз [3]. Площадь загрязненного потока в долине р. Ульбы более 1,5 км².

Таким образом, существует угроза загрязнения водозаборов ниже по потоку в долине р. Ульбы (сел Бутаково, Черемшанка, Тарханка и крупных водозаборов г. Усть-Каменогорска).

1. Смоляженко Н.Н. Отчет «Изучение режима и баланса, режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории ВКО (Восточный регион) за 2014-2015 гг.»

2. Куропаткин И.И. Отчет о результатах работ по доразведке с целью переоценки запасов подземных вод Лениногорского месторождения в Восточно-Казахстанской области (Лениногорский водозабор) (по состоянию на 01.12.2013г.)

3. Смоляженко Н.Н. Отчет «Изучение режима и баланса, режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории ВКО (Восточный регион) за 2016-2017гг.».

УДК 553.041

Сапаргалиев Е.М., д.г.м.н., академик КазНАЕН, Кравченко М.М. с.н.с. (Алтайский геолого-экологический институт), Дьячков Б.А. д.г.м.н., академик НАН РК, (ВКГТУ)

МИНЕРАЛЬНО-СЕРЬЕВАЯ БАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Восточный Казахстан по образному выражению Президента РК Назарбаева Н.А. является «ожерельем на груди Казахстана». Здесь эксплуатируются крупнейшие в стране месторождения полиметаллов и золота, являющиеся основой цветной металлургии Восточного Казахстана. Планомерное экономическое развитие Рудного Алтая было предопределено стратегической Программой развития, разработанной в 1932-34 гг прошлого века.

В Москве 10-15 ноября 1934 г состоялась III сессия ученого совета Казахстанской базы Академии Наук СССР, которая была посвящена проблемам комплексного изучения и освоения природных ресурсов Алтайско-Иртышского и Джезказганского районов. В основу развития производительных сил были положены несколько параметров. К ним относились: наличие реки Иртыш, как транспортной артерии и строительства на нем Усть-Каменогорской, Бухтарминской, Шульбинской и Булакской ГЭС, позволявшей обеспечить дешевой энергией население и производство. Минерально-сырьевая база, представленная относительно крупными полиметаллическими месторождениями: Зыряновским, Риддер-Сокольным, Николаевским (Шемонаиха), Змеиногорским и др. объектами [1]. Возможность эксплуатации крупных лесных массивов на Алтае, обеспечивающих потребность строительства производственных зданий и проходки горных выработок. Для развития инфраструктуры, было запланировано строительство железнодорожной ветки Усть-Каменогорск – Рубцовск, с выходом на транссибирскую магистраль.

Все перечисленные направления работ, а также другие действия, совмещенные с финансированием крупных проектов, позволили поднять и развить экономику Восточного региона. Значительные деньги выделялись на изучение минерально-сырьевой базы. Созданная геологическая отрасль и ее рациональная структура на востоке Казахстана позволяла в течение 5-10 лет открывать крупные месторождения полиметаллических руд, золота и других полезных ископаемых, удовлетворяя растущие потребности горно-обогатительных комбинатов [2].

С обретением Казахстаном независимости, за последние 20-25 лет на Рудном Алтае, к сожалению, не открыто ни одного крупного месторождения, разведочные работы проводятся, в основном, на доразведку глубоких горизонтов и по флангам эксплуатируемых месторождений, что позволяет приращивать запасы руды, с увеличением сроков отработки данных объектов.

Разработанная программа развития Большого Алтая учеными Москвы и Ленинграда в 1934 г., утвержденная Правительством страны, дала новый мощный импульс развитию региона, после 200 – летних эксплуатационных работ месторождений полезных ископаемых в прошлые годы.

На современный период можно отметить, что намеченный в 30-е годы план развития Рудного Алтая близится к своему завершению. В течение 100 лет Большой Алтай был локомотивом развития промышленности бывшего Союза и в дальнейшем Республики Казахстан.

За последние десятилетия отработаны многие месторождения, такие как: Шемонаихинское, Юбилейно-Снегирихинское, Зыряновское, Греховское, Белоусовское, Николаевское. К 2025-2030 гг. будут отработаны еще несколько крупных месторождений, являющихся градообразующими и влияющими на экономику региона. К ним относятся Орловское (Жезкентский рудник), Малеевское (Зыряновский ГОК), Тишинское, Риддер-Сокольное (Лениногорский ГОК). Значимость данных месторождений для экономики страны можно оценить из того, что только одно Риддер-Сокольное месторождение за 200 лет эксплуатации дало более 700 тонн золота, не считая цинка, свинца, меди и других попутных компонентов. Для сравнения, одно из самых крупных месторождений золота в Республике Бакырчик, расположенное в нашей области и запущенное в 2017 г., Бакырчикское имеет запасы около 300 тонн золота.

Вводимые в эксплуатацию новые месторождения: Артемьевское золото-полиметаллическое, Ново-Лениногорское, Долиное позволят вести добычные работы до 2035-40 гг. Имеющиеся в резерве объекты: Чекмарь, остаточные запасы Николаевского месторождения, Рулихинское, Красноярское и другие мелкие объекты не возместят выбывающих мощностей обрабатываемых месторождений и соответственно горнорудная отрасль будет идти по нисходящей линии.

Перспективным является отработка Бакырчикского месторождения золота, которое с приходом в 2014 г. российской компании АО «Полиметалл» получило второе дыхание, в связи с возможностью стабильной добычи и обогащения золотых руд в значительных объемах.

Современная геологоразведочная отрасль Казахстана не показала свою эффективность и намного уступает по своим возможностям советской системе поисков и разведки полезных ископаемых. Ставка на потенциальных Недропользователей, которые должны были взять на себя поисково-разведочные работы на Рудном Алтае, пока не оправдывается.

В то же время необходимо отметить, что цветная часть металлургии на востоке Казахстана будет продолжать свою деятельность за счет привозных полиметаллических, медных и золотых концентратов. В области активно развивается машиностроение и другие отрасли, не связанные с минерально-сырьевой базой.

Снижение объемов добычи руды на предприятиях горно-металлургического комплекса может отрицательно повлиять на экономическую

и социальную сторону населения области, что должно в перспективе учитывать руководство.

Можно ли считать неудовлетворительное состояние с минерально-сырьевой базой Рудного Алтая и ее полное завершение через 15-20 лет сложившемся фактом. Наверное, на этот вопрос нельзя ответить однозначно. Ведь до столетнего периода обрабатываемых месторождений, который начался в 1934 г, был еще 200 - летний период эксплуатационных работ, а общее время отработки Рудноалтайских месторождений приближается к трем векам. Поэтому потенциал не открытых полиметаллических месторождений еще должен быть. Все это свидетельствует о том, что наши усилия еще недостаточны для открытия новых месторождений. Необходимы новые методы поисково-разведочных работ, разработанные за последние десятилетия, позволяющие на иных принципах открывать новые месторождения. Принцип «ищи руду возле руды никто не отменял».

В этой связи пришло время обратить внимание на возможности развития других районов Восточного Казахстана, в первую очередь, на территорию, обрамляющую озеро Зайсан, в геологической литературе относимую к Зайсанской впадине. На данной территории расположены Зайсанский, Кокпектинский, Курчумский, Тарбагатайский и Жарминский районы. По своей площади она составляет до 30% общей территории Восточно-Казахстанской области и представлена многими полезными ископаемыми, разведанными и недостаточно изученными в советское время.

По своей металлоносности интересующий регион области относится к редким и редкоземельным элементам, медным, золотым, неметаллическим и общераспространенным полезным ископаемым (пески, глины и др.).

В первую очередь, необходимо отметить расположенность титан-цирконовых россыпей с редкими и редкоземельными элементами в Преображенско-Караоткельском интрузивном поясе. Эти объекты, представленные Сатпаевским и Караоткельским месторождениями [3], можно обрабатывать открытым способом, без взрывных работ. Содержащиеся в промышленных масштабах в титановом и цирконовом концентратах редкие и редкоземельные элементы выводят данные месторождения в разряд уникальных. Например, по запасам скандия, гафния, ниобия, трехокси иттрия месторождение Караоткель можно отнести к самому крупному месторождению в Республике Казахстан. Наряду с разведываемым коренным месторождением редкоземельных элементов Верхнее Эспе в Кокпектинском районе, появляется возможность создания крупного центра по добыче и переработке редких и редкоземельных элементов в нашей стране. Учитывая большие запасы полевого шпата, сырья для керамической продукции данный центр может десятилетиями вносить свой вклад в экономику региона.

Сейчас Сатпаевское месторождение обрабатывается в малых объемах ТОО «Satpayevsk Titanium Mines LTD». Караоткельское приобретено на аукционе компанией ТОО "PANDON International Corporation» в 2017 г. Освоение этих месторождений актуально, в первую очередь, необходим

комплексный подход к их разработке. По прогнозам ученых, следующий технологический уклад будет базироваться на использовании водорода, редких и редкоземельных элементов. Они будут востребованы в ближайшее десятилетие в космической, авиационной и морской отрасли. Достаточно сказать, что в современном автомобиле используются 13 редких и редкоземельных элементов. Для эффективного освоения таких крупных объектов необходимо развивать инфраструктуру, в первую очередь, построить внутреннюю железную дорогу Шар-Зайсан.

Ближе к озеру Зайсан, в его южной периферии расположены уникальные месторождения бентонитовых глин Манракской группы. Это Таганское, Динозавровое, Манракское и другие объекты. Сейчас в небольших объемах бентонитовые глины этих месторождений отрабатываются и поставляются через железнодорожную станцию Жангиз-Тобе - по Казахстану и Российской Федерации. Перечень продукции: это бентонитовые глины, бентопорошки для бурения нефтяных скважин, сырье для окомкования железорудных концентратов в черной металлургии, производства бентоматов, используемых в экологических целях, связующие для катализаторов при крекинге нефти на Омском нефтезаводе (РФ), фармацевтические минералы для производства лекарств и БАДов к пище. Общие прогнозные запасы таких глин составляют 160,0 млн. т, что указывает о возможном 50-60 - летнем периоде их эксплуатации.

Пока отработка бентонитовых глин сдерживается отсутствием железной дороги, т.к. ближайшая станция Жангиз-Тобе расположена в 370 км от этих объектов. Перевозка автотранспортом глин до этой станции ведет к высокой стоимости продукции, что тормозит их освоение.

С приходом российской компании НПО «Бентонит» на Таганское месторождение объемы добычи и поставок вырастут до 40-50 тыс. т в год. Однако это небольшой объем, по сравнению с возможностью поставок по железной дороге, в объеме 200-300 тыс. т.

Рядом в Манракском хребте расположено крупное месторождение цеолитов Тайжузген и меди Кызыл-Кайын.

Разведанное месторождение Тайжузген представлено цеолитами, являющимися идеальной активной добавкой в составе шихты при производстве цемента, позволяющей резко повысить его качество. Кроме того, использование цеолитов в агропромышленности как минеральных удобрений и в экологических целях, позволяет решать многие проблемные вопросы региона и страны.

На месторождении Кызыл-Кайын авторские запасы меди составляют 1,0 млн. т, что позволяет относить их к крупному объекту. От проведения завершающих геологоразведочных работ, относительно низкое содержание меди - около 0,29%. Однако с течением времени (в связи с отработкой богатых медных руд других месторождений), цены на это сырье будут увеличиваться, что позволит вовлекать их в разработку.

В последние годы город Зайсан был газифицирован, благодаря открытию месторождения газа в Зайсанской впадине. Китайская компания ТОО «Тарбагатай Мунай» построила газопровод до китайской границы и после переработки газа на своей территории отправляет часть ее в г. Зайсан. Сарыбулакское нефтегазовое месторождение с извлекаемыми запасами нефти промышленной категории свыше 10,0 млн. т и запасами газа более 5 млрд. м³. Сам г. Зайсан растет и превращается в крупный приграничный хаб, с развивающейся промышленностью и торговлей. Наличие железной дороги придаст серьезный импульс развитию этого города, которого еще в 19 веке посетил известный путешественник Пржевальский.

Одним из больших богатство Зайсанской впадины является наличие артезианских бассейнов чистой питьевой воды. Вдоль трассы Усть-Каменогорск –Зайсан возле деревень Карабулак, Даирово днем и ночью из артезианских скважин, с большими дебитами, вытекают водные потоки. Железнодорожной дорогой можно будет наладить поставки питьевой воды в западные регионы Казахстана, население которых страдает от некачественной воды.

В этом месте расположено знаменитое Джеменейское месторождение минеральных вод столового назначения, основные объемы продукции которого поставляются в КНР. Известное кремнисто-радоновое месторождение Арасан-Талды, находится у подножья хребта Манрак. В свое время известный металлург, директор Усть-Каменогорского свинцово-цинкового комбината А. Куленов планировал на базе этого уникального месторождения строительство санатория на 200 мест, аналогичного курорту Рахмановские ключи. Минеральная вода с температурой 46°C рекомендована для лечения опорно-двигательной системы человека.

Другим полезным ископаемым интересен регион Зайсанской впадины. Хотя горючие сланцы залегают в Кендырлыкской впадине за перевалом Сайкан, территориально он близок к г. Зайсан и поэтому при строительстве железной дороги они могут быть вовлечены в эксплуатацию. Прогнозные ресурсы сланцев составляют больше 500 млн. т, что позволяет перерабатывать их современными технологиями, ежегодно получая до 20,0 тыс. т нефтяной смолы и сжиженного газа. По мнению специалистов его освоение, наряду с месторождением Сарыбулак, позволит создать на востоке Казахстана новый район нефтегазодобычи и обеспечить местным энергетическим сырьем работающие здесь промышленные предприятия и жилищно-коммунальные службы.

По железной дороге Шар-Зайсан можно будет поставлять уголь с месторождения Каражыра, расположенного в Семипалатинском полигоне в четыре района области в объеме 200 и более тыс. т.

Можно было бы привести данные и о других месторождениях: стекольного сырья, строительного песка на побережье озера Зайсан, однако и изложенное выше позволяет считать, что при строительстве железной дороги Шар-Зайсан южные районы области могут стать достойным продолжением развития минерально-сырьевой базы Рудного Алтая.

Промышленное освоение южных районов Восточно-Казахстанской области возможно при наличии железной дороги, проект которой был выполнен в 2012-2014 гг. Тогда эта дорога должна была соединить таможенный пост на границе с КНР, пройти через г. Зайсан к станции Шар Казахстантемиржолы. На сегодняшний период приоритеты можно скорректировать, сделав эту дорогу внутренней, позволяющей начать индустриализацию юга области, опираясь на его минерально-сырьевую базу. Строительство железной дороги Шар-Зайсан и последующее развитие южных регионов Восточного Казахстана отвечает посланию Президента РК, к народу Казахстана в 2018 г, об устойчивом развитии регионов и с дополнением схемы пространственного развития страны до 2030 г.

Железная дорога не только поднимет экономику южной части нашего региона, но и даст возможность развитию сельского хозяйства, основанного на поливном земледелии, животноводства на бескрайних просторах Тарбагатайских гор, хребтов Саура и Сайкана, Шиликтинской долины и самой Зайсанской впадины. Всем известно значение озера Зайсан как рыбоводного бассейна, который получит свое второе дыхание. Десятки тысяч рыбной продукции будут отправляться железной дорогой. Выполнение такой программы позволит снизить отток людей в города, стабилизировать социально-политическую жизнь населения южных районов области. Не менее важным является возможность рентабельной работы железнодорожного транспорта, загруженность которой может превысить объем перевозок в 2,0 млн. т в год.

1. Курек Н.Н., Буров П.П. Риддерская группа полиметаллических месторождений. // Большой Алтай: сб. матер. по проблеме комплексного изучения и освоения естественных производственных сил Алтайско-Иртышского района. – Л.: Изд-во АН СССР, 1934, - С. 121-142.

2. Казанцев М. И. Состояния и перспективы роста рудной базы Алтая в отношении полиметаллических и медных месторождений. // Труды Второй сессии посвященной изучению и освоению производительных сил Большого Алтая. - Алма-Ата, 1948. - Т.1. - С. 65-81.

3. Состояние минерально-сырьевой базы Восточно-Казахстанской области. - Кокшетау, 1996. - 80с.

УДК 551.24+551.733.1

Сафонова И.Ю.^{1,2}, Савинский И.А.^{1,2}, Перфилова А.А.^{1,2}, Петренко Н.А.¹, Чёрный Р.И.^{1,2}, Обут О.Т.^{1,3}, Маруяма Ш.^{1,4} (1 – Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия; 2 – ИГМ СО РАН, Новосибирск, Россия; 3 – ИНГГ СО РАН, Новосибирск, Россия; 4 – Токийский институт технологий, Япония)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ИТМУРУНДИНСКОМУ АККРЕЦИОННОМУ КОМПЛЕКСУ, СЕВЕРНОЕ ПРИБАЛХАШЬЕ

Итмурундинская зона, включающая одноименные офиолитовый пояс и аккреционный комплекс, расположена в северном Прибалхашье центрального Казахстана. На геологической карте 1960 года [1] видно, что Итмурундинская зона включает породы трех ассоциаций: мантийной, орогенной и пост-орогенной [7]. Породы мантийной ассоциации, относящиеся к нижней и средней части классического офиолитового разреза, представлены полимиктовыми и серпентинитовыми меланжами с разнообразными ультраосновными породами (гарцбургит, дунит, верлит), габброидами и плагиогранитами. На серпентинитовом меланже с размывом залегают породы орогенной ассоциации, которые считались верхнеордовикской грубообломочной олистостромой, наполненной офиолитовой кластикой [2]. Толщи, сложенные тектоническими пластинами терригенных осадков, кремнистых пород, риодацитов, андезитов и базальтов, ранее назывались хаотическими [5]. В современной терминологии мы их разделяем на аккреционные (базальты океанической коры, глубоководные кремнистые породы, турбидиты, терригенные отложения) и надсубдукционные (базальты, андезиты, граувакки).

Породы орогенной ассоциации образовались в процессе орогении тихоокеанского типа [4], т.е. надсубдукционного магматизма, эксгумации метаморфических пород и аккреции отложений стратиграфии океанической плиты (СОП). Типичная последовательность СОП включает (1) базальты типа MORB и OIB; (2) пелагические кремни; (3) хемипелагические кремнистые сланцы, аргиллиты и алевролиты, образующиеся ближе к желобу; и (4) отложения глубоководного желоба (турбидиты, конгломераты) [8]. Породы орогенной ассоциации распространены в центральной части Итмурундинского пояса, где они традиционно подразделяются на три свиты: итмурундинскую, казыкскую и тюретайскую [1]. Итмурундинская свита (O_{1-2}) преимущественно сложена породами СОП – базальты - пелагиты (кремни) - хемипелагиты (кремнистые алевролиты, аргиллиты, сланцы); также присутствуют вулканические породы вероятно надсубдукционного комплекса. В составе казыкской свиты (O_{2-3}) преобладают пелагиты и хемипелагиты. Тюретайская свита ($O_3 - S_1$) представлена хемипелагитами и песчаниками.

Вся структура аккреционного комплекса представляет собой крупноблоковый меланж или нагромождение тектонических пластин, что в

целом характерно для аккретированных океанических пород и формаций матрикса аккреционного комплекса, образованных на конвергентных окраинах тихоокеанского типа. Точный возраст большинства магматических и осадочных образований не известен. Ранее отложения Итмурундинского пояса рассматривались как синийские и кембрийские [6]. Позже появились ограниченные данные по конодонтам из пелагических кремней и граптолитам из песчаников, которые показывают возраст от позднего ордовика до раннего силура [3,5,7].

Орогенная ассоциация перекрыта породами пост-орогенной ассоциации, сформированными, после закрытия Палеоазиатского океана. Они представляют собой терригенные образования (алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, известняки) с возрастом от среднего силура до позднего карбона с подчиненным количеством кислых вулканогенных пород характерных для силура [1].

Нами были изучены вулканические породы и граувакковые песчаники, соответствующие орогенной ассоциации и относящиеся к итмурундинской, казыкской и тюретайской свитам. При полевых исследованиях часто видны прямые контакты базальтов с вышележащими пелагическими кремнями или хемипелагическими кремнистыми аргиллитами и алевролитами, иногда с песчаниками. Вулканические породы имеют массивную, реже миндалекаменную текстуру, афировую или порфировую структуру. В порфировых разновидностях вкрапленники представлены пироксеном и плагиоклазом. Основная масса имеет интерсертальную структуру. Породы претерпели интенсивные вторичные изменения.

Большая часть вулканических пород относится к итмурундинской свите. По содержанию SiO_2 и суммы щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) породы соответствуют базальтам, базальтовым андезитам и трахибазальтам ($\text{SiO}_2 = 46.7\text{-}55.5$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12.9\text{-}19.3$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 5.5\text{-}15.3$, $\text{MgO} = 3.1\text{-}9.5$ мас.%). Наиболее распространенными являются толеитовые и щелочные базальты. Выделяются три группы базальтов: островодужные (IAB), срединно-океанических хребтов (MORB) и океанических островов (OIB). С точки зрения распределения REE базальты группы OIB обогащены LREE: $\text{La}_{\text{Ncp.}} = 122$. На мульти-элементной диаграмме отмечаются отрицательные аномалии Ti относительно Sm и Gd. Для базальтов группы MORB характерны практически плоские спектры распределения REE, нормированные по хондриту. Спектры группы IAB такие же плоские, как и для образцов из группы MORB, за исключением чуть большего обогащения REE в целом: $\text{La}_{\text{Ncp.}} = 23.29$. Однако, спектры распределения REE, нормированные на примитивную мантию, для IAB имеет минимумы Nb относительно La и Th. Спектры распределения REE для бонинитоподобных разностей в целом обеднены REE: $\text{La}_{\text{Ncp.}} = 2.00$. Для них также характерны минимумы по Nb относительно La и Th и обогащение HREE относительно LREE. На дискриминационной диаграмме $\text{MnO-TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ составы пород попадают в поля разных геодинамических обстановок: базальтов MORB, OIB, бонинитов и островодужных толеитов. Данные тектонические обстановки соответствуют

образованию вулканитов в океанических обстановках и на конвергентной окраине тихоокеанского типа [4].

Получены первые U-Pb датировки детритовых цирконов и изотопы гафния по цирконам из песчаников со всех участков работ и их геохимические характеристики. Песчаники средне-мелкозернистые, степень сортировки – низкая до средней, часто видны обломки темноцветных минералов. Цвет пород преимущественно серый и тёмной-серый, иногда зеленоватый. Песчаники итмурундинской и казыкской свит имеют андезитовый состав ($\text{SiO}_2 = 59.3\text{--}64.3$ мас. %), т.е. аналогичные по поставу породы преобладали в области сноса материала, вероятно, вулканической островной дуги. Песчаники тюретайской свиты имеют более кислый состав ($\text{SiO}_2 = 65.9\text{--}74.6$ мас. %), т.е. в области сноса этих пород преобладали дациты/гранодиориты более характерные для континентальных дуг. По классификации Неелова (1980) песчаники соответствуют грауваккам. Редкоэлементный состав песчаников также близок к таковым для андезитов островных дуг: спектры REE обогащены легкими REE, на спайдер-диаграммах имеются четко выраженные минимумы по Nb и Ti.

Впервые для всего региона были получены U-Pb возраста детритовых цирконов. Для песчаников итмурундинской и казыкской свит характерны унимодальные распределения U-Pb возрастов с пиком в интервале 470–450 млн. лет, что предполагает ордовикскую внутриокеаническую дугу типа Марианской. Первые данные по изотопии Hf в этих же продатированных цирконах показали положительные значения ϵ_{Hf} (9.2–17.5), т.е. ювенильный характер магматической дуги, с которой шел снос материала (рисунок 1). Для песчаников тюретайской свиты характерны полимодальные распределения U-Pb возрастов в интервале от 450 млн до 2.5 млрд лет. Это предполагает наличие в области сноса более древнего материала континентальной коры, что характерно для континентальных окраин андийского типа.

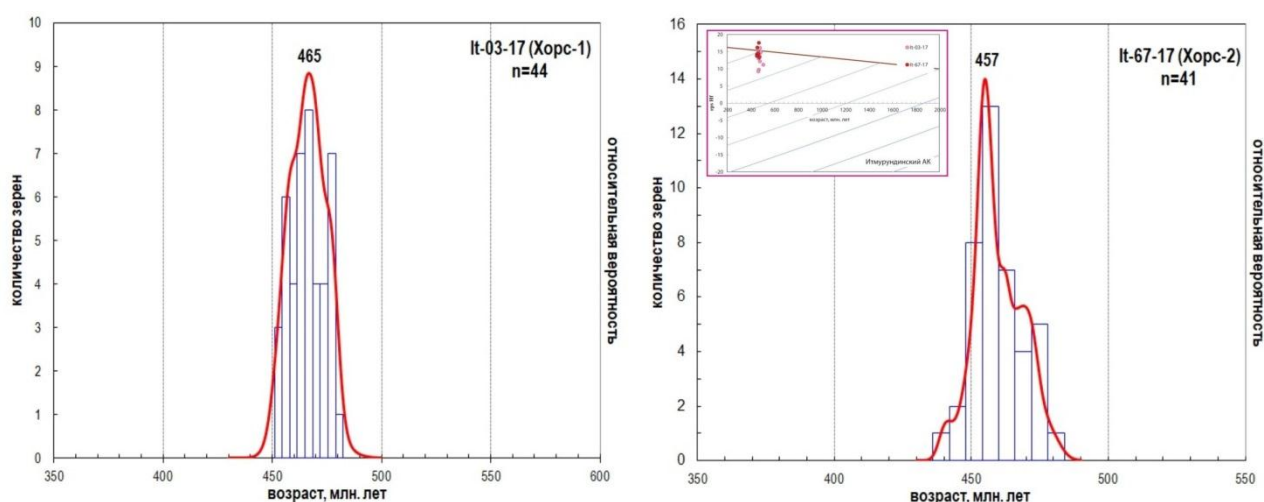


Рисунок 1 – Гистограммы распределения U-Pb возрастов и данные ϵ_{Hf} для детритовых цирконов из граувакковых песчаников итмурундинской (Хорс-1) и казыкской (Хорс-2) свит Итмурундинского аккреционного комплекса

Состав и возраст граувакковых песчаников имеют особое значение, т.к. в регионе нет значительных по размеру островодужных комплексов. При этом унимодальный характер распределения U-Pb возрастов цирконов из песчаников итмурундинской и казыкской свит и положительные значения ε_{Hf} в цирконах предполагает их образование на внутриокеанической дуге. Мы полагаем, что большая часть Итмурундинской внутриокеанической дуги была тектонически разрушена в ходе субдукции.

Таким образом, вулканические породы Итмурундинского аккреционного комплекса представлены базальтами (толеитовыми, щелочными и бонинитоподобными) и андезитами. По геохимическому составу породы образовались в обстановках внутриокеанических дуг, срединно-океанических хребтов и, возможно, океанических островов. Граувакковые песчаники имеют преимущественно андезитовый и дацитовый состав. Распределение U-Pb возрастов детритовых цирконов имеет унимодальный характер для образцов итмурундинской и казыкской свит и полимодальный для тюретайской свиты, что, в совокупности с геохимическими характеристиками вулканитов, предполагает их формирование в обстановках внутриокеанической и континентальной дуги соответственно. Исследования выполнены при поддержке проекта №14.Y26.31.0018 Минобрнауки РФ.

1. Геологическая карта СССР, масштаб 1:200 000. Серия Прибалхашская, лист L-43-XI, составлена: ВСЕГЕИ, 1960, редакторы: Соловьева Л.Д., Семенов А.Ф.

2. Ермолов П.В., Степанец В.Г., Сеитов Н., 1990. Офиолиты Казахстана. Путеводитель экскурсии международного рабочего совещания по проекту 2: "Офиолиты", Караганда: УТ «Офсет», 67 с.

3. Жилкайдаров А.М., 1988. О возрасте вулканогенно-кремнистых отложений Джунгаро-Балхашской области по конодонтам. Вестник АН КазССР 5, 84–86.

4. Маруяма Ш., Сафонова И.Ю., Туркина О. М., Кривоногов С.К., Гурова А.В., 2018. Геология и магматизм конвергентных окраин тихоокеанского типа. Новосибирск: ИПЦ НГУ, 96 с.

5. Никитин И.Ф., 2002. Ордовикские кремнистые и кремнисто-базальтовые комплексы Казахстана. Геология и геофизика 43, 512–527.

6. Паталаха Е.А., Белый В.А., 1981. Офиолиты Итмурунды-Казыкской зоны. - В кн.: Офиолиты. Алма-Ата, 7-102.

7. Сафонова И.Ю., Перфилова А.А., Обут О.Т., Савинский И.А., Чёрный Р.И., Петренко Н.А., Гурова А.В., Котлер П.Д., Хромых С.В., Кривоногов С.К., Маруяма Ш. Итмурундинский аккреционный комплекс (северное Прибалхашье): геологическое строение, стратиграфия и тектоническое происхождение. Тихоокеанская геология 38, 102-117.

8. Safonova I., Maruyama S., Kojima S., Komiya T., Krivonogov S., Koshida K., 2016. Recognizing OIB and MORB in accretionary complexes: a new approach based on ocean plate stratigraphy. Gondwana Research 33, 92–114.

УДК 553.551 (574.4)

Тлеулес Н.Ж., Слямбаева А.А. (16-ГРк-1), Агалиева Б.Б (ВКГТУ)

ЗОЛОТОНОСНЫЕ РОССЫПИ ЮЖНОГО АЛТАЯ И ИХ ОЦЕНКА

В настоящее время, в связи с истощением сырьевой базы золотодобывающей промышленности Казахстана, наметилась тенденция вовлечения в отработку новых для Республики типов месторождений, в том числе погребенных россыпей мелкого и тонкого золота (МТЗ), оценки золотоносности рыхлых отложений, которым ранее не уделялось должного внимания. В Восточном Казахстане такие резервные площади известны в Семипалатинском Прииртышье, Северном Призайсанье, на Южном Алтае и других районах. Поэтому вопросы изучения закономерностей формирования и размещения золотоносных россыпей различных генетических типов, оценка и перспектив и разработка рекомендаций по направлению дальнейших исследований на территории Южного Алтая представляются весьма актуальными.

С теоритических позиций мобилизма главные коренные золоторудные месторождения Южного Алтая (рисунок 1) сформировались в герцинский цикл в коллизинной геодинамической обстановке (C_1 - C_3), в процессе активизации тектоно-магматических процессов в Иртышской зоне смятия, проявление сложной системы складочно-разрывных нарушений и внедрения золотосодержащих магматических образований габбро-диорит-гранодиоритового состава. В кимериский и альпийский циклы тектогенеза в результате процессов континентального рифтогенеза, денудации и пенепленизации здесь сформировался сложный мозачный рельеф, считающий древние поверхности выравнивания, молодые резко выраженные формы рельефа, межгорные и предгорные впадины, благоприятные для россыпеобразования [1].

Региональные закономерности в размещении золоторудных объектов подчеркивается пространственной их приуроченностью к Восточно-Казахстанскому золоторудному поясу региональной (или планетарной) ранговости, что повышает перспективность Южного Алтая в отношении коренного источника для россыпной золотоносности. Активные процессы неотектоники создали благоприятные формы рельефа для накопления древних россыпей золота в верхнем меле-палеогене, а позднее в кайназое при консолидации геологических структур и образования разветвленной речной сети образовались многочисленные россыпи с гравитационным золотом, представляющие основные объекты для золотодобычи [2].

На первом этапе проведен анализ (рисунок 1) особенностей геолого-геоморфологического строения крупных золотороссыпных провинций СНГ и мира с целью выяснения общих условий формирования золотороссыпных районов и россыпей.



Рисунок 1 – Схема распределение перспективных участков

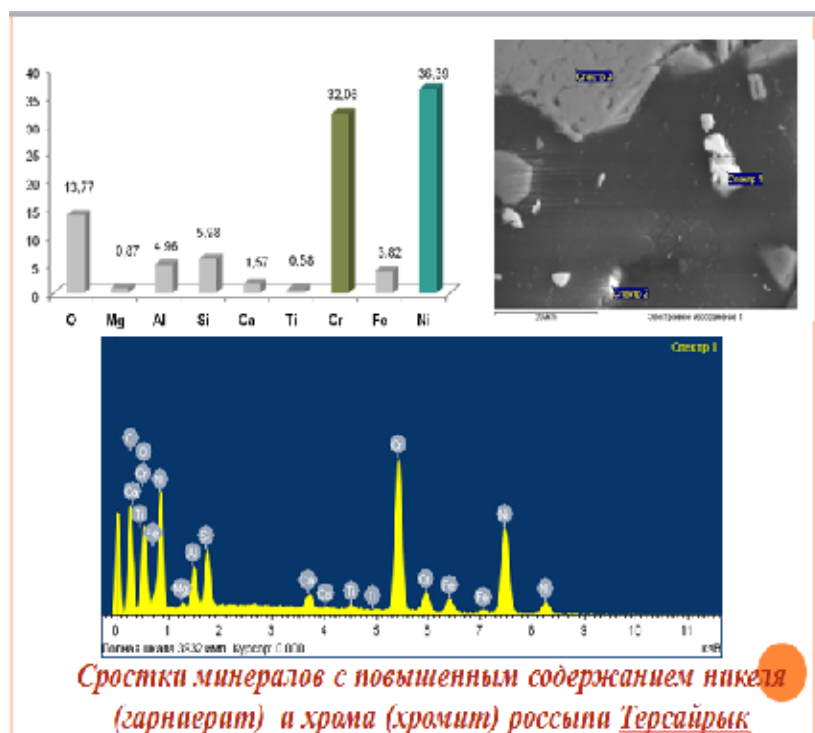


Рисунок 2 – Результаты анализов участка Терсайрык

Учитывалась типизация золотоносных районов Востока Казахстана по благоприятности комплекса эндогенных предпосылок и экзогенных условий россыпеобразования. Выполнялся сбор и анализ распределения россыпной золотоносности Южного Алтая с уточнениям региональных и локальных

особенности размещения россыпей с составлением схематических карт и оценкой прогнозных ресурсов россыпного золота. В процессе выполнения работ авторами производились изучение минерального состава шлиховых проб на растровом электронном микроскопе в лаборатории "IPGETAC" (рисунок 2-3).

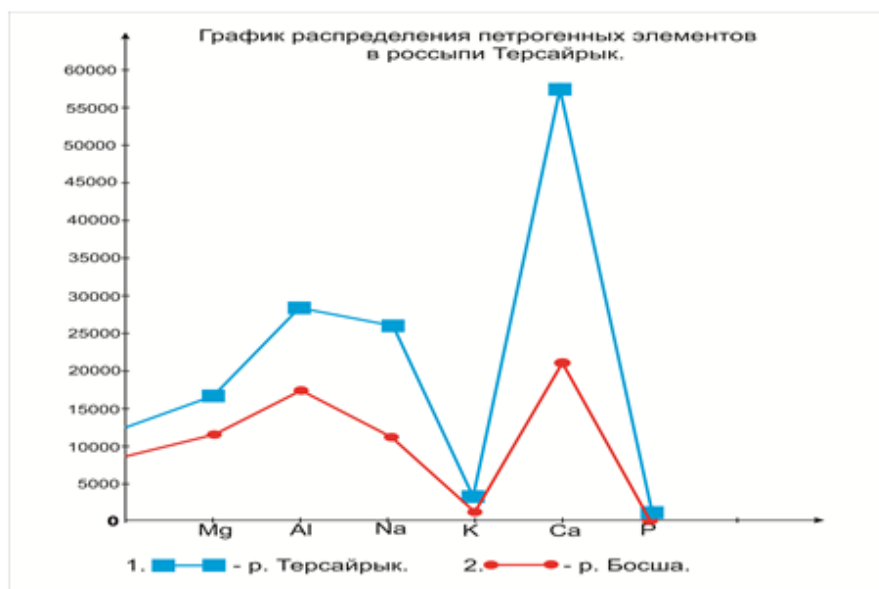


Рисунок 3 – График распределения петрогенных элементов в россыпи Терсайрык

На основе проведенных исследований и анализа материалов других авторов прошлых лет произведена прогнозная оценка перспектив золотоносности Южного Алтая по категориям $P_1+P_2+P_3$, отражающая потенциальные возможности укрепления сырьевой базы за счет изучения и вовлечения в эксплуатацию новых нетрадиционных типов погребных россыпей с мелким и тонким золотом, а также вовлечения в оценку золотоносности глинистых отложений неогенного и четвертичного возраста.

Практическая значимость работы заключается в разработке перспективных направлений на поиски и оценку погребенных россыпей золота в межгорных и предгорных впадинах, в приустьевых участках рек, дренирующих кореных золоторудные месторождения Южноалтайского рудного района. Реализация выполненных прогнозов будет способствовать открытию новых россыпей золота различных генетических и геолого-промышленных типов и укреплению золотовалютного фонда Республики Казахстан.

Основные результаты исследования сводятся к следующему:

1. В научном плане развивается идея о поясовом распределении золотого оруденения в геологических структурах Большого Алтая [1,2]. Рудоконтролирующими являются система межрегиональных разломов

сквозного развития и значительной протяженности (Западно-Калбинская, Жанан-Боко-Зайсанская, Южноалтайская и др.).

2. В результате исследования обобщены данные предыдущих исследователей о ресурсах россыпного золота Южного Алтая, которые по категориям $P_1+P_2+P_3$ составляют 19200 кг (Г.М. Козловский и др.).

3. С целью повышения эффективности геологоразведочных работ и укрепления сырьевой базы для золотодобывающей промышленности Казахстана в диссертации обосновывается новое инновационное направление научно-исследовательских и поисковых работ с целью прогнозирования и поиска погребенных россыпей с мелким и тонким золотом приустьевых частях рек, а также оценки золотоносности глин мезо-кайнозойского разреза Южного Алтая и Северного Призайсая.

1. Большой Алтай (геология и металлогения). Кн.2. Металлогения //Щерба Г.Н., Беспаяев Х.А., Дьячков Б.А. и др., Алматы РИО ВАК РК, 2000 г. 400 с.

2. Дьячков Б.А., Титов Д.В., Сапаргалиев Е.М., Рудные пояса Большого Алтая и оценка их перспектив // Геология рудных месторождений, 2009, том 51, № 3. с. 222-238.

УДК 347.249

Фомина О.В. (17-МГД-2), Абдугалиева Г.Ю. (ВКГТУ)

О «КОДЕКСЕ О НЕДРАХ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ»

Правовое регулирование недропользования является в настоящее время одной из самых актуальных тем. В связи с изменениями и дополнениями, вносимыми в законодательство Республики Казахстан, возникает все больше и больше вопросов, требующих изучения и определения правовых рисков при осуществлении деятельности в сфере недропользования.

В Казахстане 27 декабря 2017 г. был принят новый Кодекс РК «О недрах и недропользовании» [1]. Он отражает существенные изменения в законодательстве Казахстана о недропользовании, основные положения которых регулируют различные виды отношений в сфере недропользования по конкретным видам полезных ископаемых по отдельности, то есть не так, как прежде - обобщённо.

Концептуальные нововведения нового Кодекса о недрах заключаются в следующем:

- новый упрощенный порядок предоставления права на недропользование,
- упрощение предоставления права недропользования по аналогии Австралийской модели путем внедрения лицензионного порядка по принципу «Первый пришел - первый получил»;
- переход на международный порядок оценки запасов;
- предоставление открытости и доступности геологической информации;
- усиление положений по ликвидации последствий недропользования для обеспечения экологической безопасности.

При анализе и сравнении положений Кодекса и «Закона о недрах...» можно выделить следующие преимущества Кодекса:

1. Заключенные до введения в действие Кодекса контракты на недропользования сохраняет свою силу;
2. У недропользователей есть права перехода на лицензию (п. 25 ст. 278);
3. У недропользователей есть права получения в собственность государственные ТМО (п. 24 статьи 278);
4. Территорий в пределах 30 км. зоны вокруг действующих горных отводов, включенного в программу управления государственным фондом недр, могут быть представлены в пользования с разрешения недропользователя (п. 4 ст. 278);
5. У недропользователей, в контракты которых включена первичная переработка, к операциям по недропользованию отнесена деятельность по обогащению (п. 23 ст. 278);
6. Недропользователи осуществляющие добычу подземных вод на основании контрактов перейдут на разрешительный режим путем оформления разрешения на специальное водопользование (п. 2 ст. 278);

7. Возможность установления минимальных и максимальных показателей добычи в Рабочих программах контрактов (п. 13 ст. 278);

8. Кодексом исключена понятие «рациональная комплексная использования недр», соответственно аннулирован риск предъявления штрафов за сверхнормативные потери при добыче и переработке;

9. Исключена необходимость рассмотрения проектов в центральной комиссии по разведке и разработке (ЦКРР) и согласование, утверждение проектов в комитете геологии;

10. Установлен краткий и исчерпывающий перечень оснований отзыва лицензии.

К недостаткам Кодекса можно отнести:

1. Необходимость финансового обеспечения ликвидации;

2. Необходимость разработки и согласования плана ликвидации;

3. Для перехода контрактов на лицензионный режим требуется решение комиссии;

4. Необходимость согласования показателей нормируемых потерь при добыче с комитетом геологии и право комитета геологии устанавливать самостоятельно данные о нормируемых потерях;

5. Сложности получения лицензии на добычу общераспространенных полезных ископаемых (глина, щебень, ПГС и т. д.).

В Кодексе РК «О недрах и недропользовании» исключена необходимость рассмотрения проекта центральной комиссией (ЦКРР) и согласование, утверждение проекта Комитетом геологии, также появились обязательства по разработке и согласованию плана ликвидации. План ликвидации разрабатывается для определения сметной стоимости ликвидации и финансового обеспечения ликвидации.

Финансовое обеспечение ликвидации в виде гарантии банка или залога банковского вклада должно составлять: а) в течение первой трети срока действия лицензии не менее 40% от общей суммы обеспечения; б) в течение второй трети - не менее 60%; в) в оставшийся период – 100%.

Согласно Кодексу о недрах и недропользовании:

1. Права на разведку ОПИ можно проводить только на основании лицензии на разведку выдаваемое министерством.

2. Права на добычу ОПИ предоставляется местным исполнительным органом по результатам разведки, на основании заявления.

3. Глубина добычи ограничена 30 м., т. е. ниже глубины 30 м. нельзя добывать ОПИ.

4. Упрощенный порядок не предусмотрен.

В целом изменения в Кодексе «О недрах и недропользовании» позволят устранить барьеры для недропользователей и улучшить инвестиционный климат горнодобывающей отрасли, что привлечет в отрасль прямых иностранных инвестиций.

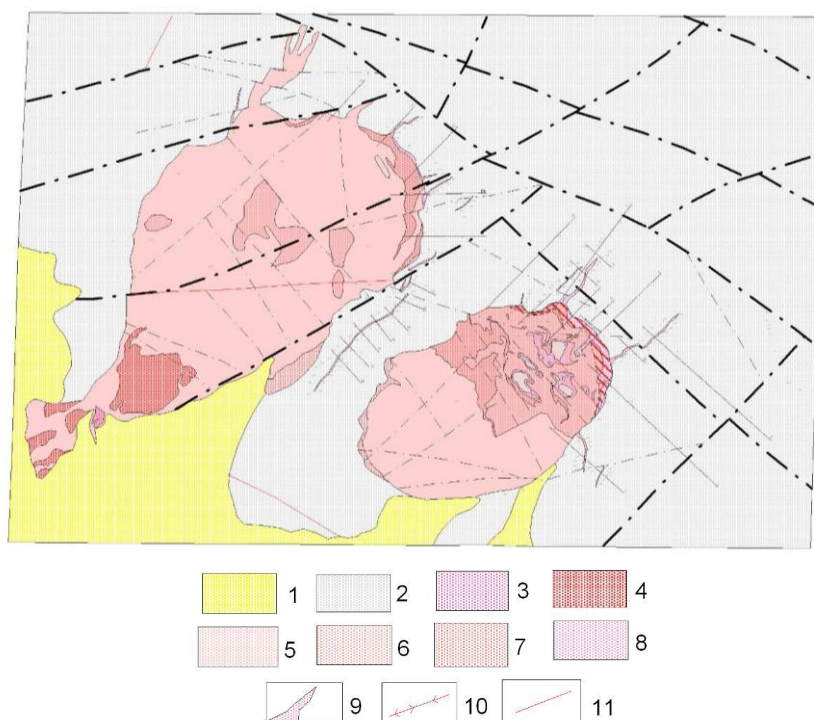
1. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г.

УДК 552.086

Фролова О.В. (ВКГТУ), Alla Dolgoplova (NHM, London), Матайбаева И.Е.,
Гавриленко О.Д. (ВКГТУ)

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВЕРХНЕЕ ЭСПЕ (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

Одним из приоритетных направлений металлогенических исследований в настоящее время являются редкие земли и редкие металлы [1]. С каждым годом растёт производство и потребление редкоземельных элементов. Они эффективно применяются в высокотехнологичных производствах. К сожалению, в Казахстане отсутствует собственная редкоземельная добывающая промышленность. Редкоземельные объекты в республике представлены корами выветривания в древних метаморфических породах (Куидыбай, Кызымшек, Жанааркалык) и редкометалльно-редкоземельными метасоматитами, связанными с лейкократовыми и щелочными гранитами (Верхнее Эспе, Ийсор, Северное, Сандыктас, Кызылсай) [2]. Наибольший практический интерес в пределах участка представляет редкометалльно-редкоземельное месторождение Верхнее Эспе (рисунок 1).



1 - пески, суглинки и глины; 2 - песчаники, алевролиты и туфопесчаники Коконьской свиты; 3 - граносиениты; 4 - порфиоровидные биотитовые граниты; 5 - порфиоровидные биотитовые граниты; 6 - мелкозернистые рибекитовые граниты; 7 - пегматитовые граниты; 8 - метасоматиты; 9 - жильные тела с редкометалльным оруденением; 10 - пегматитовые жилы; 11 - линии тектонических нарушений

Рисунок 1 – Геологическая карта месторождения Верхнее Эспе

Месторождение пространственно и генетически связано с двумя небольшими ($2,5 \times 1,2$ и $1,5 \times 0,9$ км²) овальными интрузиями (Большой и Малый выходы) щелочных гранитов (рисунок 1), находящимися недалеко друг от друга в северном экзоконтакте крупного Акжайлютасского гранитного массива. Оба выхода щелочных гранитов располагаются в поясе даек щелочногранитных пород, простирающихся в северо-северо-восточном направлении вдоль западного экзо- и эндоконтакта более чем на 20 км.

В строении площади выходов принимают участие лейкократовые субщелочные порфировидные биотитовые граниты, щелочные граниты, пегматоидные шпир и жилы, альбититы и кварцевые жилы, останцы кровли – песчаники, роговики и др. (рисунок 1).

В рамках исследований была проведена уран-свинцовая датировка по циркону локальным методом SIMS (вторично-ионная масс-спектрометрия) на инструменте SHRIMP-II (чувствительный высоко-разрешающий ионный микрозонд второго поколения) в ФГУП «ВСЕГЕИ» (г. Санкт-Петербург, Россия).

Для датировки были отобраны 4 образца альбитизированных гранитов (F42, F48, F50, F56), но из-за высокого содержания U Pb проанализировать и получить достоверные результаты получилось только по 2 образцам с наиболее достоверными результатами датировок, с конкордантными значениями. Основным минералом при U-Pb датировании является циркон. Так как среди отобранных зёрен циркона (рисунок 2) не оказалось сохранённых кристаллов вследствие псевдоморфной замены матрицы циркона аморфным материалом, обогащённым смесью U – и Pb минералов произошло «заражение» кристаллов циркона (рисунок 3).

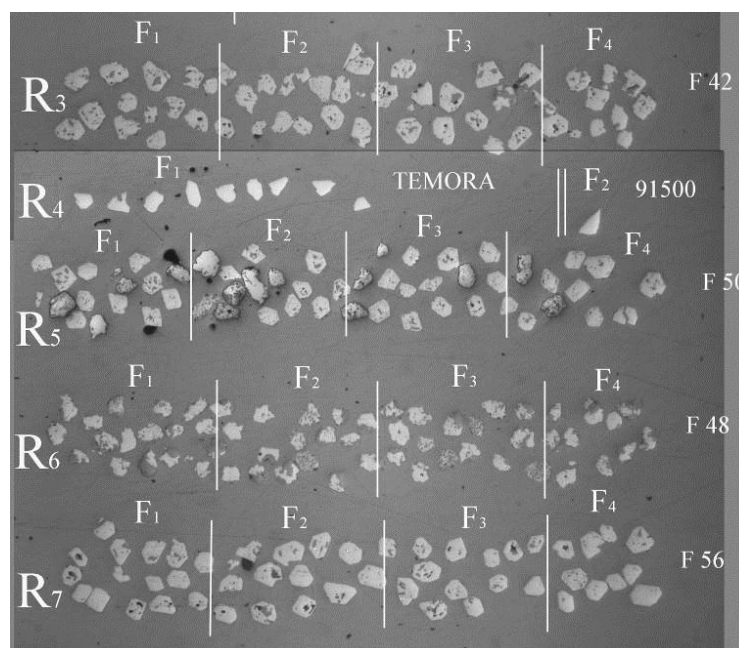


Рисунок 2 – Кристаллы циркона образцов F42, F48, F50, F56 (шайба 2167)

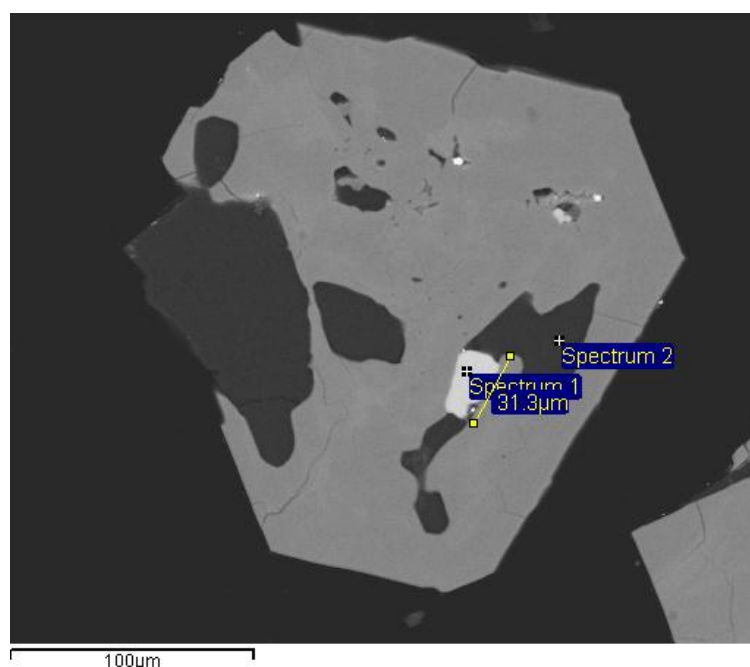


Рисунок 3 – Кристалл циркона образца F-42 (шайба 2167) с примесью плюмбобетафита

Результаты U-Pb-датирования цирконов гранитов месторождения Верхнее Эспе показали, что среднее значение U/Pb – 291.4 ± 2.2 (рисунок 4), а конкордантный возраст циркона гранитов составляет – $291,6 \pm 2,4$ млн. лет, что соответствует сакмарскому веку P_1 (рисунок 5).

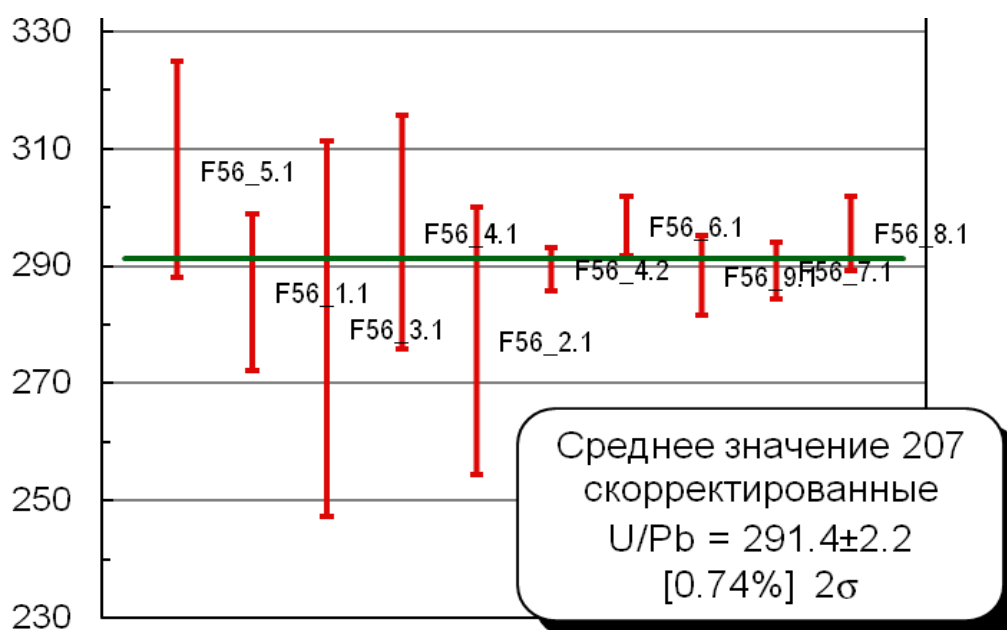


Рисунок 4 – Диаграмма U-Pb со средним скорректированным возрастом

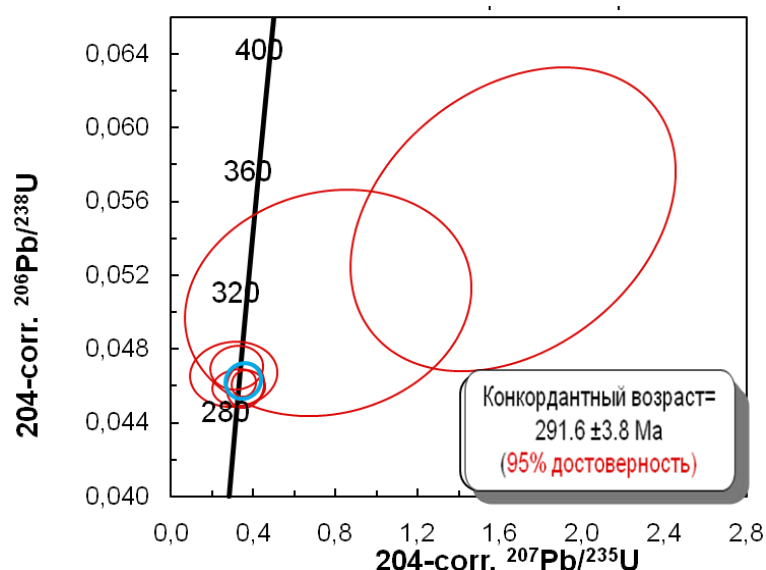


Рисунок 5 – Изотопная U-Pb диаграмма с конкордантным возрастом гранитов Врхнеэспинского месторождения

В результате обобщения и сопоставления данных по определению абсолютного возраста, стратиграфического анализа геоинформационной системы и наблюдений в поле была построена модель пространственно-временных отношений элементов структуры щелочного метасоматоза, редкометалльного и редкоземельного оруденения.

Наиболее древними геологическими образованиями в пределах проявления редкометалльно-редкоземельного оруденения являются вулканогенно-осадочные толщи коконьской свиты. Они сложены туфами, порфиритами, туфопесчаниками, песчаниками, пепловыми туфами кислого состава; алевролитами, сланцами. Данные отложения прорываются всеми итрузивными образованиями района, в том числе и щелочными роговообманково-биотитовыми гранитами и гранитами, подвергшимися альбит-рибекитовому метасоматозу, рибекитовые граниты Керегетас-Эспенского комплекса, о чем свидетельствуют проявление контактового метасоматоза во вмещающих итрузивы породах.

1. Гавриленко О.Д., Фролова О.В., Матайбаева И.Е. Системный металлогенический анализ щелочного магматизма и редкометалльного оруденения северных отрогов Тарбагатай. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2017. – 108 с.

2. Ужкенов Б.С., Бекжанов Г.Р., Иванов Л.Б. Редкие металлы и редкие земли Казахстана. – Алматы, 2011. - 277 с.

УДК 552.11

Хромых С.В., Котлер П.Д. (ИГМ СО РАН, НГУ)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ И ВОЗРАСТЕ ГАББРОИДНОГО И ГАББРО-ГРАНИТОИДНОГО МАГМАТИЗМА ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА И СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Территория Восточного Казахстана является уникальным геологическим полигоном, на котором совмещены разнообразные по составу и формам проявления магматические комплексы. С современных геотектонических позиции эта территория рассматривается как Алтайская коллизионная система герцинид в составе западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса. Она сформирована в позднем палеозое карбон – пермь) при косом столкновении Сибирского и Казахстанского палеоконтинентов и закрытии Обь-Зайсанского палеобассейна. Закрытие палеоокеанического бассейна началось не раньше раннего карбона, морское осадконакопление прекратилось к концу раннего карбона (340-330 млн. лет назад), а формирование орогенного сооружения – в конце раннего – среднем карбоне (325-315 млн лет назад).

В результате аккреционно-коллизионных событий на этой территории совмещены структурно-вещественные комплексы разной геодинамической природы. По результатам детальных геологических исследований этого региона, проведенных с 60 по 80-е годы, было выделено множество магматических комплексов, были построены сложные схемы эволюции магматизма. Общая продолжительность эндогенной активности была оценена почти в 100 млн. лет, от раннего карбона до раннего триаса. В последние годы, в том числе с нашим участием, появляется все больше новых прецизионных данных, особенно важными являются геохронологические, которые позволили установить, что подавляющее большинство магматических образований были сформированы в ранней перми, в интервале 300-270 млн. лет назад.

В центральной части региона расположены несколько вулканических прогибов (мульд), заполненных базальтами, андезибазальтами и андезитами; в юго-восточной части территории расположены мульды, заполненные дацитами, риодацитами и риолитами. Вулканогенные породы сопровождаются небольшими экструзивными субвулканическими телами андезитовых порфиритов, дацит(гранодиорит)-порфиров, гранит-порфиров. Мафические члены вулканических серий характеризуются высокой щелочностью ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ от 3.2 до 9.2 мас. %), в том числе калиевоcтью (до 4,9 мас.% K_2O), глиноземистостью (Al_2O_3 от 14 до 23 мас. %), высоким содержанием фосфора (P_2O_5 до 1 мас. %) и титана (TiO_2 до 1.5 мас. %). Они также обогащены Ba, Zr и легкими лантаноидами. U-Pb изотопное датирование цирконов (метод LA-ICP-MS) позволило установить возраст по трахиандезитам в 297 ± 1 млн. лет, а по субвулканическим гранит-порфирам - в 290 ± 4 млн. лет.

В центральной части региона обнаружено более 50 мелких массивов основных пород, которые отнесены к двум комплексам - более раннему

аргимбайскому габбровому и более позднему максутскому пикрит-габбровому (Ермолов и др., 1983). Как габбро, так и пикриты обоих комплексов имеют повышенную щелочность, ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ от 5.2 до 7.8 мас. % в габбро и от 2 до 5 мас. % в пикритах), в том числе калиевоcть (K_2O до 2.8 мас. % в габбро и до 1.3 мас. % в пикритах), повышенные содержания фосфора (P_2O_5 до 0.8 мас. % в габбро и до 0.3 мас. % в пикритах). Типичными для габбро являются также высокие концентрации легких лантаноидов, Ba (до 1000 г/т), Sr (до 980 г/т), Zr (до 350 г/т), Rb (до 25 г/т); в пикритах содержания этих элементов ниже, однако являются повышенными для ультраосновных пород (Ba до 280 г/т, Sr до 830 г/т, Zr до 110 г/т, Rb до 8 г/т). Возраст габбро аргимбайского комплекса был определен U-Pb датированием цирконов (SHRIMP-II) и составил 293 ± 2 млн. лет, возраст пикритов максутского комплекса определен Ar-Ar датировками по магматическим биотиту и амфиболу из разных массивов и составил 280 ± 3 млн. лет.

В центральной части региона среди метаосадочных и метавулканических пород расположены несколько крупных интрузий многофазного строения. Наиболее крупные - Преображенский, Тастауский, Дельбегетейский массивы имеют в плане изометричную форму и площадь на современном эрозионном срезе от 100 до 300 км². Наиболее хорошо изучен Преображенский массив. В его строении участвуют две группы пород: 1) базитовые, представленные долеритами, биотитовыми габбро и монцодиоритами; и 2) гранитоидные, представленные кварцевыми монцонитами, граносиенитами, гранитами и лейкогранитами. Доказательством синхронности существования базитовых и гранитоидных магм служат многочисленные находки случаев взаимодействия их в подвижном состоянии (минглинг-структуры). Составы базитовых и гранитоидных пород демонстрируют самостоятельные тренды на диаграммах составов, и существенно отличаются в содержаниях Al_2O_3 , MgO, CaO, Rb, Ba, Zr, La и Eu. Базитовые породы субщелочные и содержат до 2 мас.% K_2O в габбро и до 2,5 мас.% K_2O в монцодиоритах. Для них характерно преобладание легких лантаноидов над тяжелыми, повышенные концентрации Ba, K, Ti, Zr и Sr. Гранитоидные породы характеризуются повышенными содержаниями калия (K_2O от 3 до 6 мас.%), и демонстрируют снижение концентраций Al_2O_3 , FeO, TiO_2 , MgO, CaO, Ba, Sr, Eu от кварцевых монцонитов к гранитам и лейкогранитам. Предложена модель формирования массива, согласно которой взаимодействие базальтовых и гранитоидных (анатектических) магм происходило на разных глубинных уровнях. Возраст Преображенского массива было определено U-Pb (LA-ICP-MS) датированием цирконов из кварцевых монцонитов в 290 ± 2 млн. лет, а из граносиенитов - в 290 ± 1 млн. лет.

В Восточном Казахстане располагаются два крупных батолитовых пояса, образованных при переплавлении терригенных метаосадочных и метаморфических субстратов - Жарминский и Калба-Нарымский. В последние годы нами были получены новые данные о составе и возрасте гранитоидов, которые позволили определить время формирования главного объема гранитоидов батолита в 20-25 млн лет (интервал 295 – 275 млн лет назад, P1).

Эти новые данные подтверждают, что масштабный гранитоидный магматизм был проявлен на посторогенной стадии. Обобщение данных о вещественном составе гранитоидов позволило разделить все гранитоиды на две главные ассоциации: 1) гранодиорит-гранитная ассоциация (в объеме ранее выделенных калбинского и каиндинского комплексов), представленная гранитоидами S-типа и формирующая главный объем батолита (первая фаза 295-288 млн лет назад, вторая фаза 286-285 млн лет назад); и 2) гранит-лейкогранитная ассоциация (в объеме ранее выделенного монастырского комплекса), с вещественными характеристиками, близким к гранитоидам A-типа, формирующая несколько крупных обособленных интрузий, с возрастом 283-275 млн лет.

Характерной особенностью Калба-Нарымского батолитового пояса является широкое проявление редкометалльной минерализации (Ta, Nb, Li, Be, Sn, W). Жилы редкометалльных гранитных пегматитов пространственно и генетически связаны с гранитами первой фазы калбинского комплекса. Их возраст, по данным Ar-Ar изотопного датирования слюд (мусковит, лепидолит) составляет 292 – 285 млн лет. Фациальными аналогами редкометалльных пегматитов являются дайки редкометалльных гранит-порфиров образующих Чечекский и Ахмировский пояса вблизи г. Усть-Каменогорск. Состав онгонитов характеризуется высокими содержаниями редких литофильных элементов и фтора. Концентрации «типично гранитных» редких металлов в дайках также сильно повышены по сравнению с обычным содержанием в гранитоидах (Sn в 15-100 раз, Nb в 1,5–2 раза, Ta в 2-12 раз). Возраст даек был определен $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом по ликвидусным вкрапленникам мусковита из мощной дайки и составил 286 ± 3 млн лет. Детальные минералогические и геохимические исследования пород даек позволили установить, что они образованы из самостоятельных редкометалльных гранитных магм. Формирование таких магм происходило в гранитоидных очагах Калба-Нарымского батолита, однако локальные проявления редкометалльного магматизма позволяют предполагать, что процессы их генерации обусловлено не только внутри-очаговой дифференциацией гранитоидных магм, но и привнесом специфических компонентов (F, P_2O_5 , редкие металлы) ювенильными флюидами.

Источником ювенильных флюидов, приведших к формированию редкометалльных гранитоидов и пегматитов очевидно мог являться подкорový резервуар с базитовыми магмами. В пределах Калба-Нарымской зоны проявления базитового магматизма известны в виде нескольких поясов пост-батолитовых даек, отнесенных к миролюбовскому комплексу (Лопатников и др., 1982). Эти дайки имеют северо-восточное простирание и являются наиболее поздними магматическими образованиями в регионе. Базитовые породы даек представлены биотитовыми долеритами, лампрофирами (спессартитами) и монцодиоритами. Они имеют повышенную щелочность и соответствуют высоко-K известково-щелочной серии, характеризуются низкой магнезиальностью ($\text{Mg}^\# \sim 39\%$) и высокими содержаниями TiO_2 (~ 1.6 мас.%), K_2O (~ 1.7 мас.%), P_2O_5 (~ 0.6 мас.%) и РЗЭ (сумма РЗЭ ~ 195 г/т). Кроме того, концентрации в этих породах редких металлов, фтора и бора сопоставимы или

превышают таковые в гранитоидах Калба-Нарымского батолита: Li = 3-7 г/т, Cs = 0,9-3,5 г/т, Rb = 16-38 г/т, Sn = 0,4-0,8 г/т, Be = 0,1-0,5 г/т, Nb = 12-16 г/т, Ta = 0,7-1,1 г/т, F = 120-140 г/т, B = 1-3 г/т. Это позволяет предполагать, что мафические породы даек генетически связаны с мантийным резервуаром, который мог являться источником ювенильных флюидов для обогащения гранитоидных магм. Синхронность существования базитового резервуара процессам петрогенезиса гранитоидов подтверждается результатами U-Pb датирования цирконов: установлены возраста в 279 ± 3 млн лет и в 267 ± 1 млн лет.

Обобщая вышеприведенные данные можно сделать вывод, что на территории Восточного Казахстана в интервале 300-270 млн лет были проявлены масштабные процессы мантийно-корового взаимодействия. Раннепермские породы мантийного происхождения обогащены щелочами, фосфором, титаном и несовместимыми элементами, что резко отличает их от предшествующих базит-ультрабазитовых комплексов аккреционных и субдукционных стадий развития Алтайской коллизионной системы. Появление обогащенных мантийных магм на пост-орогенической стадии свидетельствует о другом составе источника и более глубинных условиях плавления, то есть – о повышении температурного градиента в мантии. Причиной повышения температурного градиента могло являться развитие раннепермской крупной магматической провинции, связанной с активностью Таримского мантийного плюма. Широкое распространение Таримской LIP вероятно было обусловлено процессами пост-орогенического растяжения литосферы после коллизии Сибирского и Казахстанского континентов. Растяжение привело к реологическому ослаблению литосферы и сделало возможным проникновение глубинных расплавов в подлитосферную мантию. При этом различная проницаемость разных литосферных блоков обусловила и различный характер мантийно-корового взаимодействия в разных частях рассматриваемой территории. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что территория Восточного Казахстана является примером взаимодействия двух глобальных тектонических факторов. Аккреционно-коллизионные процессы в литосфере явились структурообразующим фактором и позволили сформировать неоднородную структуру литосферы, в то время как Таримский мантийный плюм явился энергетически фактором, обеспечившим повышение температурного градиента в мантии и литосфере, масштабное плавление субстратов и разнообразный магматизм.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (проект № 5.1688.2017/ПЧ, проект № 14.Y26.31.0018), РФФИ (грант 17-05-00825).

УДК 551+553 (574.4)

Черненко З.И. (ВКГТУ), Мустафина З.А. (ТОО «ГРК «Топаз»)

ПРОГНОЗНО-ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА НА МЕДНО-ЗОЛОТОЕ И МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ ЧИНГИЗ-ТАРБАГАТАЙСКОГО РУДНОГО ПОЯСА (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

Восточный Казахстан является уникальным регионом, насыщенным всеми видами полезных ископаемых, включая огромные запасы полиметаллических руд и золота. Однако, в связи с истощением богатых залежей, остро встает вопрос о пополнении минерально-сырьевой базы за счет более убогих руд, чему способствует модернизация технологии извлечения полезных компонентов [1].

Научные исследования заключаются в перспективной оценки на медно-золотое и медно-молибденовое оруденения участков Бала-Урпек и Каншоки Абайского района, изучении, исследовании и обновлении информационной базы о медно-порфировом типе месторождений по Чингиз-Тарбагатайскому региону, что в свою очередь ведет к выявлению новых запасов на уже известных месторождениях, пополнению минерально-сырьевой базы региона.

В результате проведенных исследований на месторождении Бала-Урпек установлено, что образование медного оруденения связано с гранодиорит - порфирами позднесилурийского сарыкольского интрузивного комплекса и расположено как в них, так и во вмещающих вулканитах (андезитах, андезитбазальтах) намасской свиты верхнего ордовика. Тип оруденения – медно-порфировый [2]. Также были проведены поисково-оценочные работы в пределах ранее выделенных Западной (Центральной) и Восточной рудных зон. Рудные зоны были изучены бурением скважин до глубин 120-300 м.

В результате проведения поисково-оценочных работ были подсчитаны запасы по вариантам бортового содержания 0,1, 0,2, 0,3 - Западной (Основной) рудной зоны, вмещающей мелкое медное месторождение Бала-Урпек. Наиболее экономически выгодный вариант по борту 0,2, запасы которого по категории C_2 , составляют: руда 18,98 млн. т, меди 116,2 тыс.т, среднее содержание меди 0,62%. Золото не учитывалось в виду того, что среднее содержание составляет 0,06 г/т и результатами установлено его неизвлекаемость. В пределах Восточной рудной зоны ресурсы оценены по категории P_1 : руды 4,65 млн.т., меди 9,65 тыс.т. Большая вероятность расширения Восточной рудной зоны в северо-восточном направлении. В этой зоне отмечены средние содержания золота 0,2 г/т. Прогнозные ресурсы оценены по P_1 : руды 4,65 млн.т, золота 980 кг. В целом, после проведения дополнительные поисковых работ есть перспектива на увеличение запасов меди и золота на данном направлении, так как надлежащего изучения здесь проведено не было из-за нехватки авторам объемов. Дана высокая оценка перспективности Восточной зоны [3].

Основную ценность месторождения Бала-Урпек представляют окисленные медные руды, которые ниже сменяются смешанными рудами. Также отмечается зона вторичного сульфидного обогащения, которая, из-за малого количества фазовых анализов, отдельно выделена не была. Содержания в рудной зоне варьируют от 0,1% до 9% (среднее – 0,62%).

На исследуемом участке Бала-Урпек попутными компонентами являются серебро, золото и молибден, неравномерно развитые в рудах.

По оцениваемому месторождению рассмотрено 3 варианта запасов, подсчитанных на основе условно принятых кондиций. Анализ их изменения и ожидаемых технико-экономических показателей в зависимости от изменения масштабов производства позволяет сделать следующие выводы.

Положительные показатели разработки месторождения обеспечиваются только в I (борт 0,3%) и II (борт 0,2%) вариантах использования подсчитанных запасов [4]. Результаты расчетов показывают, что более предпочтительным вариантом представляется вариант II, который обеспечивает более полное и рентабельное извлечение полезного ископаемого и в этом случае вовлекается в разработку запасов медной руды на 56,2%, а металла на 23,2% больше, чем в первом варианте.

Научно-практические рекомендации по дальнейшей разведке сводятся к следующему:

- сгущение сети скважин на месторождении Бала-Урпек для подсчета запасов по категории C_1 в соответствии с группой месторождения по сложности геологического строения. При этом, учитывая относительно низкий выход керна и проведение анализов только полуколичественными спектральными анализами в ряде старых скважин, необходимо заварочное бурение;
- обязательное проведение в каждой скважине фазовых анализов с выделением не только окисленных форм меди (свободной и связанной), но и – первичной и вторичной сульфидных форм меди;
- проведение технологических исследований как лабораторных, так и полупромышленных, ориентированных, в первую очередь на метод кучного выщелачивания, который в настоящее время в мире наиболее распространен и рентабелен для руд, окисленных и зоны вторичного обогащения;
- проведение гидрогеологических и геотехнических исследований на участке месторождения;
- проведение глубинных (до 500м) геофизических исследований методом ВП в районе Восточной рудной зоны и бурение только на основании результатов геофизики [5].

В результате проведения поисково-оценочных работ на участке Каншоки было установлено, что наиболее крупными и имеющими увязку по простиранию являются рудные тела RT-1 (юго-западная часть) и T-1 и T-6 (северо-восточная часть), а также ряд мелких линзовидных тел. По этим телам были подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_1 , которые составили: руды 60420,6 тыс. т., меди 196,9 тыс.т, молибден 11,8 тыс. т. Следует отметить, что полученная величина прогнозных ресурсов может быть значительно

увеличена, так как некоторые тела медно-молибденового оруденения не оценены в надлежащей мере [6].

1. Геологическое строение исследуемого участка Каншоки оказалось на много сложнее, чем предполагалось и подсчет запасов по категории C_2 произведен по отдельным разрезам, так как густота сети не позволила пространственно соединить рудные тела между собой по простирацию. В результате запасы категории C_2 составили: руды – 8633,2 тыс.т, меди – 24,63 тыс. т., молибдена – 1,89 тыс. т.

2. Лабораторные технологические исследования проводились в НЦ «ВНИИЦВЕТМЕТ» г. Усть-Каменогорск только для окисленных руд месторождения Бала-Урпек. При этом исследования проводились методом флотации, а затем проводилось серноокислотное выщелачивание хвостов. Сквозное извлечение меди из окисленных руд в продуктивный раствор находится на уровне 75%.

3. На исследуемом участке Каншоки лабораторные исследования проводились также в НЦ «ВНИИЦВЕТМЕТ» была рекомендована схема коллективно-селективной флотации [7]. Получен товарный медный концентрат с содержанием в нем меди 16.6% при извлечении 77.6% и товарный молибденовый концентрат с содержанием молибдена 50.2% при его извлечении в концентрат 61.22%.

Научно-практические рекомендации по дальнейшему изучению участка сводятся к следующему:

- необходимо в первую очередь доразведать окисленные руды, особенно в северо-восточной части участка путем сгущения скважин, канав с отбором проб на фазовый анализ и проведением технологических исследований, в первую очередь для отработки методом кучного выщелачивания;

- оконтурить сульфидные руды (создать сеть скважин не больше 100×100 м) в рудных зонах, где выделено наиболее представительное оруденение. Провести заверочное бурение в исторических (60-х и 80-х годов) скважинах, где низкий выход керна.

- провести гидрогеологические и технологические исследования.

На участке Бала-Урпек в руде содержится 18,61% свободного золота, причем 11,11% - свободное золото с чистой поверхностью. Преобладают зерна золота размером 0,025, 0,05 0,1, 0,125 мм. На участке Каншоки в руде содержится 53,85% свободного золота, причем 49,23% - свободное золото с чистой поверхностью. Преобладают зерна золота размером 0,05, 0,075 0,1мм. Форма золотинок, в основном дендриты, иголки – этот фактор предопределяет низкую эффективность гравитационного выделения золота [8,9].

На основе нового фактического материала скорректированы многие имеющиеся представления о геологическом строении опосредованных участков и их перспективности на медь, молибден и золото. Даны подробные научно-практические рекомендации по дальнейшей разведке месторождений Бала-Урпек и Каншоки. В целом, после проведения дополнительных поисковых

работ есть перспектива на увеличение запасов меди и золота на данном направлении. Дана высокая оценка перспективности Восточной зоны.

1. Баруклев Д.А., Банданетов С.М. Объяснительная записка к геологической карты масштаба 1:200000 листа М-44-XXV.

2. Дьяконов В.В. Фанеразойские палеовулканические сооружения и рудная минерализация медно-молибден-порфиритового типа. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ГМН. Москва, 2011.

3. Жаутиков Т.М., Полянсий Н.В., Титов В.И. Геология и металлогения Чингиз-Тарбагатайской мегантиклинория. Алма-Ата. НауаКаз.ССР, 1977. 160 с.

4. Инструкция по техническому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. Кокшетау, 2004.

5. Каун А.В. Перспективы медно-порфирикового оруденения Жарма-Саурской металлогенической зоны. Сборник “Большой Алтай – уникальная редкометалльно-золото-полиметаллическая провинция Центральной Азии” Докл. Геологов Центральной Азии к Международному геологическому конгрессу – МГК – 34. Алматы, 2012, Стр.376-385.

6. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории РК. Кокшетау. 2002. 179 с.

7. Методы геологического контроля аналитической работы. Методические указания ВНМС, Москва, 1982.

8. Рудные фармации. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ГМН. Москва. 2011.

9. Richard H. Sillitoe. Porphyry Copper Systems Economic Geology, v.105. pp 3-41.

УДК 551.24+551.733.1

Чёрный Р.И., Сафонова И. Ю., Савинский И.А., Хромых С. В., Котлер П.Д., Маруяма Ш. (ИГМ СО РАН, НГУ), Мусаканова С.А. (18-МГР-2(ДмЗ)п, ВКГТУ)

ИТМУРУНДИНСКИЙ ПАЛЕООКЕАНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (СЕВЕРНОЕ ПРИБАЛХАШЬЕ): НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ, СОСТАВЕ, ВОЗРАСТЕ И СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Итмурундинская складчатая зона расположена в Северном Прибалхашье, Центральный Казахстан. В её состав входят различные магматические и вулканогенно-осадочные образования [1], которые советские исследователи называли спилит-яшмовым комплексом неясного возраста (венд-ордовик). Геологосъемочные работы масштаба 1:200000 в Итмурундинской зоне проводились Министерством геологии и охраны недр СССР еще в 50-х годах прошлого столетия [1]. Единственная детальная публикация времен СССР по Итмурундинской зоне – это глава «Офиолиты Итмурунды-Казыкской зоны» Е. И. Паталахи и В. А. Белого (1981) в монографии «Офиолиты Казахстана» под редакцией А.А. Абдулина и Е. И. Паталахи (1981), в которой представлены только геологические данные. С тех пор природа этой геологической структуры практически не изучалась и мало обсуждалась, особенно с позиции тектоники плит. Как результат, для нее отсутствуют современные высокоточные геохронологические и геохимические данные. С конца 1990-х годов эта зона уже описывается как палеоокеанический или аккреционный комплекс/призма [2, 4], а ее образование связывается с начальным этапом развития всего Урало-Монгольского пояса в целом и палеозоид Казахстана в частности [3].

На геологической карте [1] можно выделить 3 главные ассоциации пород: офиолиты (мантийная ассоциация), аккреционный комплекс (орогенная ассоциация) и континентальные отложения (пост-орогенная ассоциация). Породы мантийной ассоциации представляют собой нижнюю и среднюю части классического офиолитового разреза: серпентинитовый меланж с разнообразными ультраосновными породами (гарцбургит, дунит, верлит), габброиды и плагиограниты. Точный возраст пород однозначно не установлен; в работах разных исследователей варьирует от кембрия до ордовика [2, 3].

Породы орогенной ассоциации, ранее считавшиеся верхнеордовикской грубообломочной олистостромой, наполненной офиолитовой кластикой, с размывом залегают на породах мантийной ассоциации [1]. Породы орогенной ассоциации состоят преимущественно из терригенных осадков, кремнистых пород, риодацитов, андезитов и базальтов. Отсутствие понимания закономерностей строения этих толщ геологами двадцатого века привело к появлению термина «хаотические толщи», которым называли также и орогенную ассоциацию Итмурундинского аккреционного комплекса (рисунок 1).

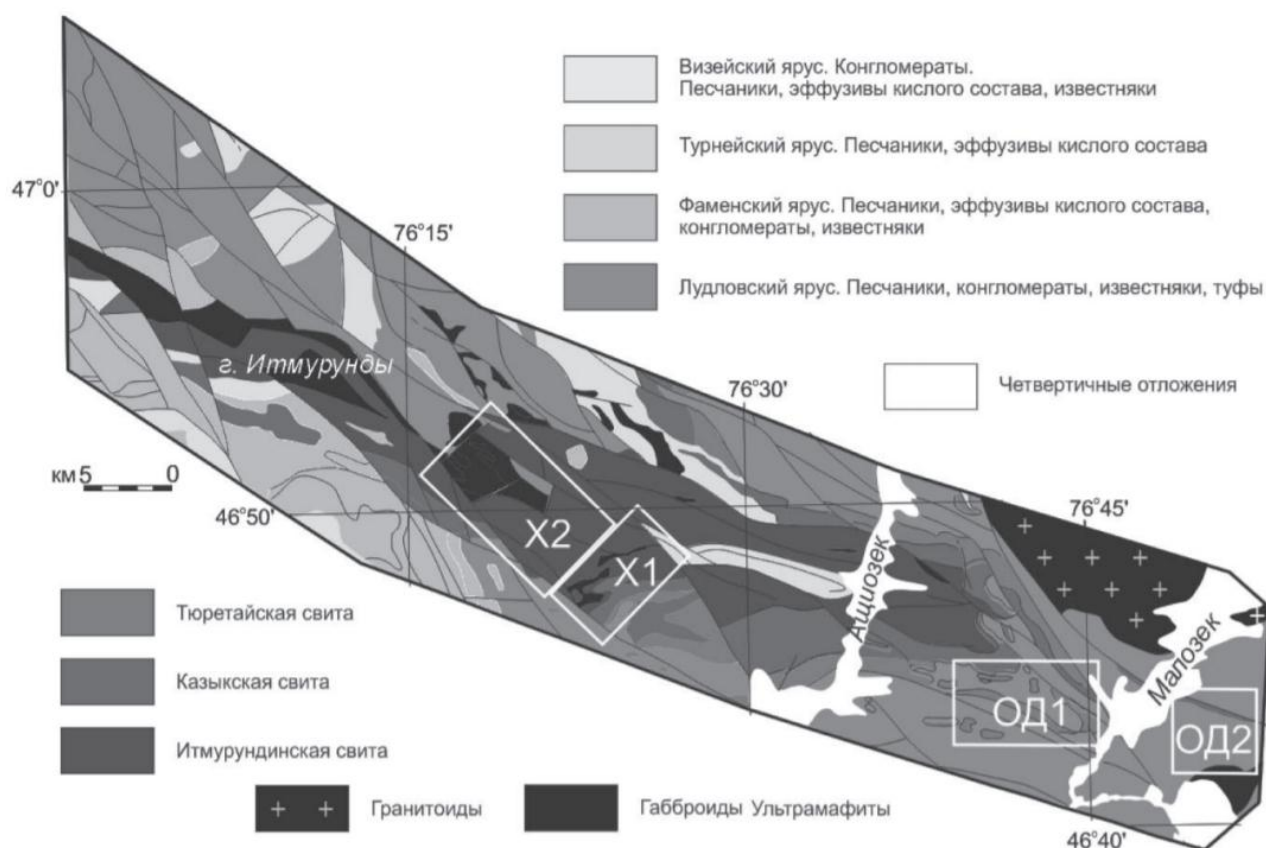


Рисунок 1 – Фрагмент Геологической карты СССР масштаба 1:200000 (лист L-43-XI) [1], показывающий расположение главных участков работ на Итмуундинском аккреционном комплексе

В современной терминологии эти отложения являются аккреционными. В орогенную ассоциацию включены породы, образованные в океане и на конвергентной окраине тихоокеанского типа: надсубдукционные и аккреционные комплексы и элементы стратиграфии океанической плиты (СОП). Стратиграфия океанической плиты представляет собой закономерную последовательность магматических и осадочных пород океанической литосферы, которые соответственно изливались или отлагались на океаническом дне по мере того, как она двигалась от срединно-океанического хребта к зоне субдукции [4]. Типичная последовательность стратиграфии океанической плиты включает: (1) базальты срединно-океанических хребтов; (2) пелагические кремни; (3) хемипелагические кремнистые сланцы, аргиллиты и алевролиты, образующиеся ближе к желобу; (4) песчаники, гравелиты, конгломераты глубоководного желоба. Особый случай – стратиграфия океанической плиты океанических поднятий (симаунтов, островов, плато), которая включает базальты типа OIB, карбонатную «шапку», склоновые фации и отложения подножья симаунта.

Орогенная ассоциация перекрыта породами пост-орогенной ассоциации, сформированными после закрытия океана. Они представляют собой терригенные образования (алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, известняки) с возрастом от среднего силура до позднего карбона с подчиненным количеством кислых вулканогенных пород [1]. Ранее они рассматривались как фаменская неоавтохтонная олистострома или фаменский базальный горизонт [2], в составе которого доминируют конгломераты, наполненные хорошо окатанной галькой яшм, а также веретенообразные блоки яшм. Олистострома постепенно сменяется гравелитами и зеленовато-серыми песчаниками и алевропесчаниками с прослоями аналогичных пород лилового цвета. Выше несогласно залегает раннекаменноугольная толща сероцветных и пестроцветных полимиктовых конгломератов, гравелитов, песчаников и алевролитов, углистых алевролитов с полимиктовыми песчаниками. Базальный горизонт, в отличие от фаменской олистостромы, состоит из валунов и гальки базальтов, гранитоидов и яшм. Известны также олистоплаки базальтов и полосчатых яшм, описанные как гребневые выступы аллохтона [2].

Были изучены основные разновидности магматических и осадочных пород из отобранных в ходе полевых работ 2017, 2018 года. Главная разновидность магматических пород – базальты, встречающиеся в виде фрагментов потоков и пиллоу-лав; часто изменены – видны прожилки эпидота, кварца, гидроокислы железа, псевдоморфозы лимонита по пириту. Встречаются миндалекаменные разновидности с миндалинами, заполненными цеолитами и кальцитом. Залегające структурно выше, как правило, сургучно-красные глубокоководные кремни часто изменены вплоть до яшм и микрокварцитов. Глубоководная природа этих кремней определена по находкам в них радиолярий и конодонт [3, 4] и по крайне тонкозернистой, фактически криптокристаллической структуре. Кроме того, кремни очень часто имеют ленточную текстуру, что характерно для глубокоководных пелагических кремней, описанных в составе древних и молодых аккреционных комплексов западной Пацифики [5]. Завершается разрез граувакковыми песчаниками, имеющими серо-зеленый цвет, от мелко- до крупнозернистых. Они состоят из обломков основных вулканических пород, кремней, полевых шпатов и темноцветных пород [4].

Таким образом, Итмурундинский аккреционный комплекс включает в себе большое количество информации об эволюции палеоокеана. Он включает в себя полный разрез стратиграфии океанической плиты, в котором зафиксирована вся история океанической плиты древнего палеоокеана от её появления в срединно-океаническом хребте до исчезновения в зоне субдукции. В настоящее время наши исследования сфокусированы на детальном выяснении пространственно-временных взаимоотношений различных пород, геохронологических и изотопно-геохимических исследованиях. Заклучая в себе огромное количество информации об эволюции палеоокеанов, изучение аккреционных комплексов в целом, и Итмурундинского аккреционного

комплекса в частности, тем не менее, затруднительно, в связи с их чрезвычайно сложным строением.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (проект № 14.Y26.31.0018).

Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Прибалхашская, лист L-43-XI, составлена: ВСЕГЕИ / ред. Соловьева Л.Д., Семенов А.Ф. – Санкт-Петербург, 1960. – С. 67.

Ермолов П.В., Степанец В.Г., Сеитов Н. Офиолиты Казахстана // Путеводитель экскурсии международного рабочего совещания по проекту 2: “Офиолиты”. – Караганда, 1990. – С. 67.

Никитин И.Ф. Ордовикские кремнистые и кремнисто-базальтовые комплексы Казахстана // Геология и геофизика. – Новосибирск, 2002. – № 6. – С. 512–527.

Сафонова И. Ю. Итмурундинский аккреционный комплекс (северное прибалхашье): геологическое строение, стратиграфия и тектоническое происхождение // Тихоокеанская геология. – Владивосток, 2019. – № 3. – С. 102–117.

Isozaki, Y., Maruyama, S., Fukuoka, F. Accreted oceanic materials in Japan // Tectonophysics. 1990. – С. 179-205.

Zhyilkaidarov, A.M. On the age of volcanogenic-cherty deposits of Dzhungar-Balkhash region on conodonts // Vestnik AN Kazahskoj SSR 5. 1988. – С. 84–86.

УДК 622.27

Шапошник Ю.Н. (ИГД СО РАН), Шапошник С.Н., Нуршайыкова Г.Т., Зайцев И.Г. (ВКГТУ)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЬДОПОРОДНОЙ И БУТОБЕТОННОЙ ЗАКЛАДКИ НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Анализ опыта закладочных работ на отечественных и зарубежных рудниках выявил возможность применения породы от проходческих работ в качестве инертного материала закладочной смеси, обеспечивая снижение себестоимости закладочных работ и негативного влияния отходов горного производства на окружающую среду. Так на руднике «Бадран» ЗАО «Горнорудная компания «Западная» при закладке камер, расположенных в мерзлых породах, после размещения в камере пустой породы подается вода в количестве 11 – 23 % от объема закладки [1, 2]. Вода для закладочных работ подается с поверхности по трубопроводу и распределяется по горизонтальным и наклонным выработкам по прорезиненным рукавам. Полученная смесь из породы и воды тщательно перемешивается скреперной установкой до состояния шуговой смеси. Закладочные работы ведутся в холодное время года (с середины октября до середины апреля). Интенсивность закладочных работ определяется интенсивностью промерзания закладочного материала. Вторичные камеры отрабатываются после набора льдопородными целиками нормативной прочности на одноосное сжатие 3,0 МПа. Продолжительность естественного промерзания заложенных первичных камер составляет 4 – 8 мес. Принятое общее время на закладки одной камеры – 2,5 смены.

Для отработки запасов блоков, находящихся в мерзлых породах возможно применение камерной системы с льдопородной закладкой, так и сплошной системы разработки. Вновь утвержденные запасы II рудного столба месторождения Бадран не выходят из границ вечномерзлых пород и для их отработки принимаются камерно-столбовая система разработки и камерная с льдопородной закладкой. Отработка запасов по III рудному столбу возможна камерной системой с льдопородной закладкой (для запасов, расположенных в границах вечномерзлых пород) и камерно-столбовая система, так и сплошной системы разработки (для запасов, расположенных в талых породах).

Возможно возведение бутобетонного массива инъекционным способом. Сущность метода инъекции заключается в последующей пропитке сыпучего закладочного материала в камере цементирующими растворами под давлением.

Успешное применение метода зависит от свойств применяемых для закладки материалов и растворов. Закладочный материал, обладающий хорошими фильтрационными свойствами, обеспечивает равномерную его пропитку по всему объему инъектирующим раствором. Жидкие инъекционные растворы состоят из химических продуктов, разбавленных водой (селикаты натрия или синтетические смолы) или из одних органических вяжущих. Жидкие растворы способны проникать во все пустоты, в которые может

проникнуть вода. В этом случае важно, чтобы проницаемость инъектируемой среды не была слишком незначительной. Перед производством инъекционных работ необходимо определить пустотность пород в камере и подобрать в лабораторных условиях соответствующий состав инъекционного раствора. При подборе инъекционного раствора определяют его вязкость, сроки схватывания, водоотделение, величина усадки после затвердения, прочность скрепленного им массива. Наиболее просты и эффективны в качестве инъекционных растворов – цементные растворы.

Закладка камер производится пустой породой, доставляемой из ближайших отрабатываемых камер или от проходческих работ. Скреперной лебедкой на вентиляционном горизонте пустая порода скреперуется в закладываемую камеру и разравнивается по камере слоем толщиной 0,4 – 0,6 м (в среднем 0,5 м). После размещения в камере пустой породы туда подается цементный раствор под давлением. Приготовленный инъекционный цементный раствор подается в инжецируемую камеру по трубам насосом либо самотеком за счет статического напора. Введение цементного раствора в закладочный материал производится через инжекторы, устанавливаемые непосредственно в закладочном материале, либо путем нагнетания под давлением. Для повышения проницаемости раствора в массив закладки, уменьшения удельного расхода цемента и удлинения сроков схватывания целесообразно в цементный раствор добавлять молотые доменные шлаки, золы ТЭЦ. Количество добавки в цементный раствор определяется опытным путем в лабораторных условиях. При подборе инъекционного раствора определяются его физические свойства и приобретаемые в процессе твердения прочностные характеристики. В зависимости от характеристики сыпучей закладки, определенной в лабораторных условиях, выбирается и состав инъекционного раствора, который обуславливает выбор оборудования для производства работ по инъекции.

В общем виде возможны два случая исполнения инъекционных работ: производство инъекционных работ с применением передвижных инъекционных установок и производство инъекционных работ со стационарных установок.

Опыт работы с использованием камерной системы разработки с твердеющей закладкой показывает, что нормативная прочность закладки должна составлять 3,0 – 5,0 МПа. При производстве бетонной закладки в зоне многолетнемерзлых пород (температура пород от 0°С до минус 2°С) для предотвращения замерзания бетонной смеси и ускорения процесса твердения бетона в состав бетонной смеси необходимо вводить противомерзлотные химические добавки. Содержание добавок определяется опытным путем. При температуре горных пород от 0°С до минус 2°С и температуре воздуха до минус 5 – 6°С, количество противомерзлотных добавок (% по массе цемента) должно составлять порядка $\text{NaNO}_2 = 4 - 6 \%$; $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2 = 2 - 3 \%$.

На сегодняшний день опытно-промышленные испытания бутобетонной закладки уже были проведены на подземных рудниках АО «Полиметалл»: Майском, Биркачан, Албазино, Перевальное. При использовании закладочной смеси на УПГР «Биркачан» ГОК «Кубака» АО «Полиметалл» с расходом

материалов, кг/м³ закладки: цемент М500 – 200; порода крупной фракции – 1968; вода – 170 твердеющая закладка показала положительный результат: при отработке прилегающих камер, обрушения твердеющей закладки не наблюдалось. Состояние возведенных бутобетонных целиков удовлетворительное, прочность закладки варьируется от 2,5 до 10,0 МПа, составляя в среднем 8,4 МПа. Так же удовлетворительное сцепление обнаружено на участке обнажения закладочного массива, наблюдается равномерная пропитка цементного раствора по породной массе. Согласно полевого метода определения прочности горных пород прочность закладки варьируется в пределах 1,0 – 1,8 МПа. Приготовление бутобетона производится в следующем порядке. В ковше ПДМ доставляется мелкая фракция породы с проходки горных выработок и цемент в упаковке массой 900 кг до зумпфа для приготовления бутобетонной смеси. Объем зумпфа составляет 40 м³. Вода доставляется ПДМ в ёмкости 1 м³. Цемент доставляется с поверхности ковшом ПДМ в упаковке весом 900 кг. Разгрузка производится путем разрезания упаковки. Далее ковшом ПДМ производится перемешивание цемента и воды. После перемешивания и получения цементного молочка, засыпается три ковша породы (9 м³) и производится дальнейшее перемешивание, до получения бутобетона. Готовая закладочная смесь транспортируется в очистную камеру.

В ходе выполнения исследований были разработаны рецептуры составов закладочных смесей с использованием различных способов приготовления цементирующей матрицы. Аналогичные исследования в 2017 году были выполнены ИПКОН РАН на месторождении «Албазино» [3]. В ходе испытаний образцов установлено, что в возрасте 14 суток при расходе вяжущего 130 кг/м³ их прочность достигает 3,46 – 3,48 МПа, а в возрасте 30 суток прочность образца такого состава составила 4,04 – 4,06 МПа. В тоже время, при расходе вяжущего 80 кг/м³ прочность образцов на 14 и 30 сутки достигает 1,24 – 1,26 МПа и 1,37 – 1,42 МПа соответственно (рисунок 1).

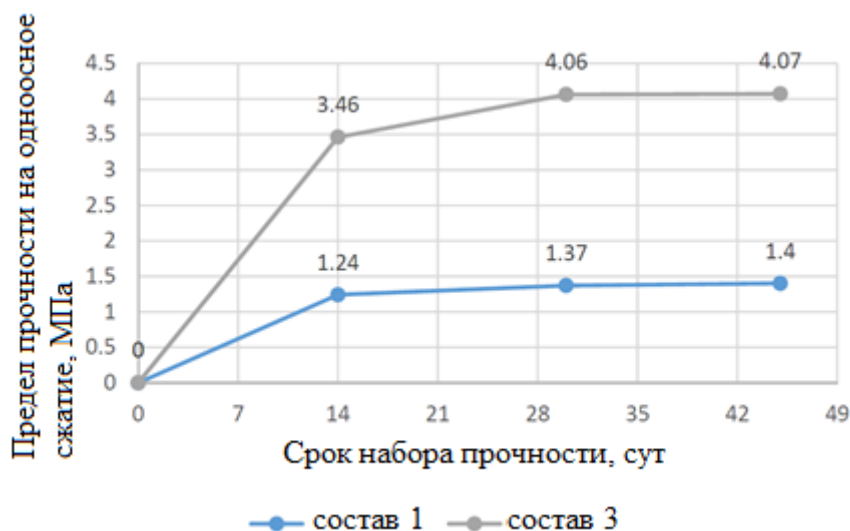


Рисунок 1 – Динамика набора прочности для контрольных составов

Таким образом, повышение расхода цемента в 2,6 раза приводит к увеличению прочности закладочного массива в 2,8 – 2,85 раз. Разработанные рецептуры и результаты испытаний, изготовленных образцов закладочных смесей приведены в табл 1.

Таблица 1 – Разработанные рецептуры и результаты испытаний рекомендуемых закладочных смесей для условий месторождения «Албазино»

№ п/п	Расход материалов на 1 м ³ , кг			Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, суток			Ц/В
	цемент	инертный материал	вода	14	30	45	
1	80	2065	180	1,24	1,37	1,40	0,45
2	80	1955	180	1,26	1,42	1,44	0,45
3	130	1970	200	3,46	4,06	4,07	0,65
4	130	1860	200	3,28	4,04	4,05	0,65

Таким образом, на основании анализа технологии закладочных работ на подземных рудниках установлено, что в настоящее время направление утилизации породы от проходческих работ в закладку без выдачи породы на поверхность весьма актуально. Приготовление и формирование бутобетонных закладочных массивов может происходить по разным схемам, наибольшее распространение на рудниках нашли схемы предварительного приготовления комбинированной (бутобетонной) закладки с последующей ее доставкой в пустоты отработанных выемочных единиц.

1. Петров А.Н., Петров Д. Н. Совершенствование технологии закладки выработанных камер льдопородной смесью в криолитозонах // Горный журнал, 2015, № 4. – С. 26 – 28.

2. Петров А.Н., Алексеев Л.М., Петров Д.Н., Колесников С.Г. Технологические решения по отработке месторождения Бадран // Горный журнал, 2016, №9. – С. 46 – 49.

3. Исследование свойств и определение параметров закладочного материала, состоящего из бутобетонной смеси (пустые породы месторождения «Албазино» с цементом) совместно с отработанными покрывками на руднике месторождения «Албазино» // Отчет о НИР, ИПКОН, М., 2017.

УДК.669.2/8

Бакиров А.Г., Абдулина С.А. (ВКГТУ), Жунусов А.К (ПГУ им. С.Торайгырова, г.Павлодар), Олейникова Н.В (СибФУ, РФ, г.Красноярск)

АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ И ПЕРЕРАБОТКА ИХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

Основным видом топливно-энергетических ресурсов Казахстана является уголь, поставки которого осуществляются в основном из Екибастузского, Карагандинского и Кузнецкого месторождений. Сжигание органического топлива для получения электроэнергии и тепла является одной из основ функционирования современного общества и экономики. С другой стороны, топливосжигающие установки расходуют большое количество органического топлива различных видов и других природных ресурсов, преобразуя их в полезную энергию.

В Республике Казахстан производство электрической энергии осуществляется на 14 мощных ТЭС, где сжигаются в основном екибастузские угли.

Угли екибастузского бассейна, запасы которого составляют более 11 млрд. тонн, содержат до 50 % и более золы, только при работе двух Екибастузских ГРЭС ежегодно выбрасывается более 15 млн. тонн золы. В золе екибастузских углей содержится SiO_2 (~50 %) и Al_2O_3 (~30 %). При этом она состоит из химически стойких компонентов в виде муллита и кварца. Такая зола высокоабразивна, что приводит к сильному абразивному износу поверхностей нагрева котла. Эта зола высокодисперсна, поэтому плохое улавливание в мокрых скрубберах с трубами Вентури, кроме того она еще высокоомна, отсюда неэффективность электрофильтров. Следствием всего этого является загрязнение атмосферы неуловленной силикозоопасной золой. Из-за недостатка связывающих компонентов в золе не образуется твердая корка на золоотвалах и они пылят на ветру, вторично загрязняя окружающую среду уже уловленной золой. В то же время минеральная часть топлива содержит такие ценные компоненты как алюминий, железо и другие металлы, а также редкоземельные, редкие и рассеянные элементы на добычу которых, доставку и измельчение в металлургической промышленности затрачивается много средств [1, 2].

Таким образом, зола – это продукт сжигания топлива, который выносится дымовыми газами из топки котла и улавливается золоуловителями. Шлак – материал, который скапливается по мере сгорания топлива в шлакосборниках. Зола в основном представлена фракцией 0,01-0,1 мм при максимальном размере частиц не более 1-2 мм. Шлак в основном представлен фракциями 0,1-20 мм при максимальном размере частиц 40-60 мм и минимальном 0,04 мм. Зола представляет собой мелкодисперсный минеральный порошок от светло-серого до темно-серого цвета, шлак имеет аналогичный цвет, но отличается от золы большей крупностью [3].

Золошлаковые отходы (ЗШО), образующиеся при сжигании угля в топках ТЭЦ и котельных, являются механической смесью золы и шлака. Усредненное состояние выхода золы и шлака составляет 4:1.

По форме золошлаки представляют собой микроскопические сферические частицы оплавленных под воздействием высоких температур минералов, в основном кварца, и частицами неправильной формы (остальной материал).

По химическому составу золошлаковые материалы в основном относятся к кислым частицам. Основную массу (96-98%) ЗШО составляет сумма оксидов: оксид кремния – 45-60%; оксид кальция – 2,5-9,6%; оксид магния – 0,5-4,8%; оксид железа – 4,1-10,6%; оксид алюминия – 10,1-21,8% и триоксид серы – 0,03-2,7% [3].

Физическая характеристика золошлаковых отходов:

- насыпная плотность в пределах 700-900 кг/м³;
- удельная поверхность в пределах 4000-6700 см²/г;
- содержание несгоревших частиц от 16 до 25%;
- влажность от 2 до 15%;
- коэффициент пористости 1,03-1,44 при пористости 50,1-58,9%.

Максимальная крупность зерен золошлаков 1,0-2,5 мм. Количество пылевидных фракций в заскладированных золошлаках колеблется от 15 до 95% в зависимости от удаления места отбора продукта от гребня дамбы золоотвала.

Гранулометрический состав и удельная поверхность ЗШО зависят от места отбора пробы: минимальной удельной поверхностью характеризуются пробы, отобранные в точках, непосредственно прилегающих к месту сброса пульпы из пульпопровода. По мере удаления точек отбора проб от места сброса удельная поверхность материала увеличивается, достигая в отстойном пруду величины 6500 см²/г.

В качестве твердого топлива на ТЭС больше всего используется Экибастузский уголь, характеризующийся высокой зольностью (30-40%). Поэтому в настоящее время на территории Казахстана в районе действующих ТЭС скопилось огромное количество золы и шлаков (>4600млн.т.). Они занимают огромные площади и негативно действуют на окружающую среду.

Зола Экибастузских углей содержит до 30% оксида алюминия [3]. Только с золой Экибастузских ГРЭС ежегодно сбрасывается в отвал около 6 млн.т. оксида алюминия. Следовательно, золы Экибастузских углей являются фактически неисчерпаемым источником сырья для производства глинозема. Кроме того, в золе содержатся и другие микроэлементы, например, ванадий.

В таблице 1 представлен химический состав золошлаковых отходов Екибастузских ГРЭС и Павлодарских ТЭЦ.

Химический состав и характеристики золошлаковых отходов на разных электростанциях отличаются друг от друга. Это зависит от месторождения топлива, способа подготовки топлива к сжиганию, технологии сжигания, системы очистки дымовых газов от золы и способа транспортировки золы в золоотвалы.

Использование золошлаковых отходов (ЗШО) ТЭС на 80% приближает технологию ТЭС к безотходной. При сжигании углей Экибастузского месторождения образуется около 40-50% золы кремния. Из этой золы можно получить глинозем, а из отходов производства глинозема – цемент.

Таблица 1 – Химический состав золошлаковых отходов Экибастузских углей

Наименование ЗШО	Содержание, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	K ₂ O	SO ₃	Na ₂ O
ЗШО ГРЭС-1 [4]	52,3	25,7	5,26	1,53	0,4	-	0,03	1,68	0,6
ЗШО ГРЭС-2 [4]	57	22,3	2,80	1,60	0,9	-	0,30	1,72	0,2
Павлодарское ТЭЦ [4]	54,1	28,3	7,47	1,14	0,55	1,48	0,40	0,62	0,2
Аксуская ГРЭС	55	12,04	2,30	1,36	0,4	0,71	0,50	-	0,7

На рисунке 1 представлен микрошлиф ЗШО Аксуской ГРЭС.

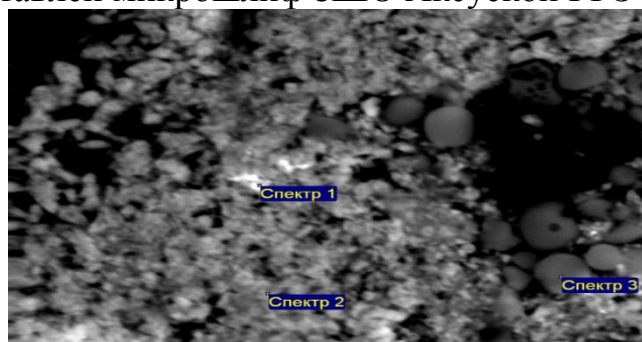


Рисунок 1 – Микрошлиф ЗШО Аксуской ГРЭС по спектрам

На микрошлифе наблюдаются микро шарики сферической формы, это так называемая микросфера, легкая фракция золы-уноса с насыпной плотностью 0,35 – 0,5 г/см³ [10], состоящая из полых частиц сферической формы, получившая название «микросферы из зол-уноса».

Известно много способов извлечения металлов из золы, после сжигания угля, кислотами. В Казахстане запатентован способ получения глинозема и гипса из золы [5]. При сернокислотном вскрытии золошлаковых отходов от сжигания Экибастузских углей достигается извлечение в раствор до 98-99% редкоземельных металлов [6]. Известен также способ сернокислотного выщелачивания радиоактивных, редких и редкоземельных элементов обработкой золы раствором серной кислоты с добавкой в раствор хлорида натрия в количестве 0,5-25 г/л для интенсификации процесса [7]. Известен способ извлечения скандия и иттрия из золошлаковых отходов соляной кислотой. Наиболее эффективным извлечением редкоземельных металлов из золошлаковых отходов является процесс совмещающий выщелачивание и сорбцию (сорбционное выщелачивание). Недостатками известных процессов извлечения редкоземельных металлов из золошлаковых отходов являются: большой расход кислот на нейтрализацию химических элементов (кальций, магний, алюминий, железо) золошлаковых отходов и проблемы выделения редкоземельных металлов из сложных по составу растворов.

Нами проведены работы по переработке золошлаковых отходов Аксуской

энергетической корпорации для извлечения глинозема и других ценных компонентов. Результаты спектрального анализа золошлаковых отходов, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты спектрального анализа, %

Na	Mg	Al	P	K	Ca	Cr	Mn	Fe	Ti
0,7113	0,4378	12	0,3051	0,5004	1,3690	0,0024	0,0467	2,3	0,714

Из таблицы 2 видно, что такой материал как золошлаковый отход может быть пригодным для получения глинозема и других ценных компонентов.

Таким образом, перед нами стоит задача разработать технологию по переработке золошлаковых отходов для извлечения глинозема и других ценных компонентов. Шихта будет состоять из золошлаковых отходов, золы уноса, восстановителя и возможно флюсов необходимых для получения заданного состава саморассыпающихся спеков, а также с применением различных флото и химических реагентов. Также на основе обобщения теоретических, экспериментальных и промышленных исследований разработать метод комплексного использования золошлаковых отходов, создать технологию их производства и применения, внедрение которых позволило бы возможность повышение уровня утилизации золошлаковых отходов ТЭЦ и ГРЭС, а также получение продукции и золошлаковых отходов.

1. Теория технического анализа. URL: <http://www.courier.com.ru>.
2. Кожуховский И., Целыковский Ю. Совершенствование обращения с золошлаковыми отходами // Экология производства. 2012. № 10, октябрь.
3. Состав и свойства золы и шлака ТЭС. Справочное пособие // под ред. В.А.Мелентьева. –Л.: Энергоатомиздат, 1985, 288с.
4. Умбетова Ш.М. Техногенные отходы и пути их вторичной переработки // Вестник КазНТУ, 2009. - №4 .
5. Патент. 2027669. Заявитель: Институт металлургии и обогащения НАН Республики Казахстан. Авторы: Хохлов Б.Г., Ни Л.П., Романов В.Л., Мананков А.А.,. Патентообладатель: Институт метал-лургии и обогащения НАН Республики Казахстан.
6. Патент. 213839. Россия, МПК6 В 03 В 9/06, С 04 В 7/28. Авторы: Борбат В.Ф., Адеева Л.Н., Нечаева О.А., Михайлов Ю.Л..
7. Концевой А.А. Михнев А.Д., Пашков Г.Л., Калмыкова Л.П.. Извлечение скандия и иттрия из зо-лошлаковых отходов // Журнал прикладной химии. 1995. Т.68, вып.7. С.1075-1078.

УДК 669.431.22

Воронков Р.М., Саденова М.А., Толепбергенов Д. (ВКГТУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМПРОДУКТОВ СВИНЦОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Стратегическим направлением в развитии металлургии является повышение производительности труда, комплексности использования сырья и улучшение качества продукции. Первым шагом к улучшению указанных проблем на Усть-Каменогорском металлургическом комплексе стала замена агломерационной машины на ISA печь. В 2010-2013 компания Инжиниринг Доберсек участвовала в новом проекте модернизации свинцового плавильного завода для казахстанского металлургического производителя. Существующий процесс плавки свинца был модернизирован путем замены стандартной агломашины на современную шахтную печь на основе технологии TSL (погружной фурмы). Целью данного проекта было уменьшение общего выпуска вредных газов и пыли в атмосферу с одновременным увеличением производства ценной продукции. Процесс ISASMELT был внедрен на «Казцинке» в рамках проекта «Новая Металлургия». Этот процесс помог расширить диапазон перерабатываемых свинец-содержащих продуктов по сравнению с агломерирующим обжигом. Кроме того, шлак с высоким содержанием серы теперь можно перерабатывать в шахтной печи, что было невозможным с агломератами с высоким содержанием свинца в результате их плавления в шахтной печи. Полное удаление серы препятствует образованию штейна в шахтной печи [1]. Применение печи ISASMELT упростило работу и позволило более эффективно отводить и использовать SO_2 и сдерживать неконтролируемый выброс в атмосферу. Шлаковый продукт с высоким содержанием свинца имеет низкое содержание серы ($<0,5\%$) по сравнению с агломатериалом, при этом уменьшается число экологических проблем при работе шахтной печи. Корпорация Yunnan Metallurgical Group провели полномасштабное испытание с целью оценить эффективность шахтной печи для восстановления богатого свинцом шлака. Одна из существующих свинцовых шахтных печей (3м^2) использовалась для переработки 3000 тонн шлака богатого свинцом. Результаты показали, что, когда агломерат замещается крупными кусками богатого свинцом шлака при подаче в шахтную печь, производство пыли сокращается на 40%, а общие затраты на производство первичного свинца сокращаются на 8%. Другие параметры, такие как производительность, скорость извлечения свинца, скорость кокса и свинец, оставшийся в шлаке – одинаковы для обоих процессов, как для технологии с агломератом, так и для технологии со шлаком, богатым свинцом [2]. Богатый свинцом шлак из печи ISASMELT используется в качестве сырья свинцовой шахтной печи. Для эффективного ведения процесса плавки ISA шлак содержит недостаточное количество шлакообразующих элементов, поэтому металлурги дополнительно вводят в процесс известняк, кварцит,

магнитную фракцию. Доля флюсующих материалов может достигать до 40% от общего объема шихты, что ведет к увеличению расхода кокса на плавку этих элементов. Это снижает производительность труда и увеличивает расход дорогостоящего кокса.

В настоящее время существуют различные способы оптимизации расходов производства. Инженеры и ученые в разных странах разрабатывают различные способы, начиная от математического моделирования процессов до изменения конструкции печи. В Китае инженеры провели промышленные испытания печи с боковым дутьем богатым кислородом (OSBF), для восстановления шлака с высоким содержанием свинца. При использовании OSBF извлечения Pb и Cu были увеличены на 1,07% и 7,99% по сравнению с традиционными методами плавки [4]. Еще одним вариантом, получившим широкое распространение в настоящее время, является математическое моделирование металлургических процессов. В Бразилии ученые разработали термохимическую модель управления шахтным процессом с прогнозированием потребления углерода. Термохимическая модель рассчитывает почасовое потребление углерода, что позволяет оператору регулировать количество углерода в заданном направлении. Сильная корреляция наблюдается между результатами модели и фактическими результатами процесса. Таким образом, модель предоставляет оператору условия для прогнозирования поведения углерода и, таким образом, предотвращает большие колебания тепловых свойств доменной печи и обеспечивает высокий уровень эксплуатационной безопасности. Таким образом, математические модели оказались полезными при тепловом контроле шахтных печей в отношении расхода топлива и стабильности работы [5].

Одним из путей решения сокращения расходов на дорогостоящий кокс, повышения производительности печи, а также снижение потерь свинца с шлаками шахтной печи является замена магнитной фракции на металлический чугун, что позволит освободить дополнительные мощности шахтной печи, за счет исключения из переработки пустой породы. На шахтную плавку поступают следующие продукты: свинцовый ISA шлак, оборотные материалы шахтных печей и флюсы. Эти материалы подаются в печь отдельными порциями – калошами, на слой загруженного кокса. Загрузка ведется электрическими вагон – весами. Флюсы подаются в печь как по отдельности, так и в составе флюсовых смесей, рецепт которых определяется технологом цеха. В качестве флюсов используются: известняк, кварцит, клинкер - магнитная фракция и др. Свинцовый ISA шлак - промежуточный продукт, из которого в дальнейшем, при плавке в шахтных печах извлекают свинец черновой веркблей. Химический состав ISA шлака зависит от состава перерабатываемой шихты и должен соответствовать характеристикам, указанным в таблице 1. В качестве флюсов при восстановительной шахтной плавке ISA шлака на УКМК используются:

Таблица 1 - Химический состав ISA шлака.

Химический состав, %			
Pb	40-55	Fe	9-17
		CaO	3-8
Cu	≤ 4,0	SiO ₂	9-17
Zn	8-12	S	≤ 3,6

магнитная фракция клинкера, известняк и кварцит. Магнитная фракция клинкера должна соответствовать следующим требованиям: содержание влаги не более 8%, Fe – не менее 45,5 %. Магнитная фракция используется для повышения содержания железа в шихте шахтных печей, при этом содержание железа в ней 45-50 %. Расход магнитной фракции в месяц на Усть-Каменогорском металлургическом комплексе составляет 3000-4000 тонн. Таким образом порядка 1500-2000 тонн пустой породы проплавляется в месяц.

Топливом и восстановителем для шахтной плавки является кокс. Кокс должен отвечать следующим требованиям: влажность не более 5%, зольность не более 14%, содержание серы не более 0,6%, содержание углерода не менее 85%. В октябре 2018 годы были проведены промышленные испытания на Усть-Каменогорском металлургическом комплексе с целью повышения производительности шахтных печей и уменьшению расхода кокса за счёт вовлечения в переработку чугуна. В период проведения эксперимента с 10.10.2018 по 15.10.2018 с вовлечением в загрузку чугуна увеличилась производительность шахтных печей по переработке Айза шлака, результаты приведены на рисунке №1.

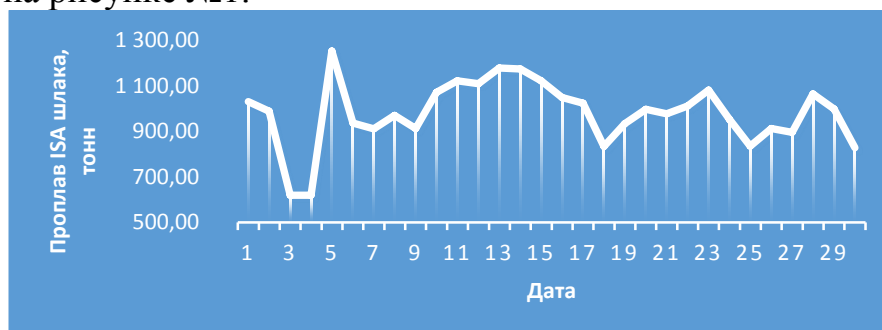
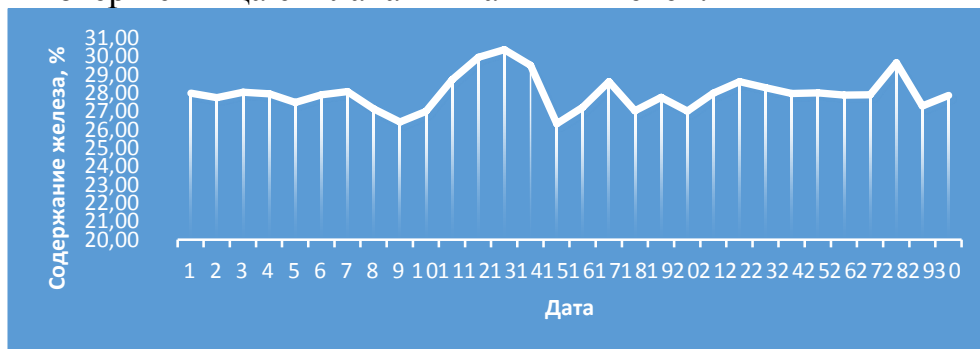


Рисунок 1 – Проплав Айза шлака

Во время эксперимента на печах перерабатывали в среднем 1130 тонн айза шлака, тогда как по месяцу этот показатель равен 950 тонн. Увеличение переработки произошло на 180 тонн. При этом наблюдалось увеличение содержания железа в шлаках шахтных печей со среднего содержания 27,79% до 29,13% и снижение потерь свинца с шлаками на 0,5%, с 2,77% до 2,27%. Результаты содержания железа и свинца в шлаках шахтных печей приведены на рисунках 2 и 3 соответственно. Железо может находиться в шихте, главным образом, в виде оксидов: FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃, mFeO*nSiO₂ и др., в небольших количествах в виде FeS и в виде металлического железа. Металлическое железо добавляют в шихту в виде железного скрапа для того, чтобы извлечь более полно свинец из шихты [3]. Из результатов эксперимента видно, что введение в процесс металлического железа в виде чугуна позволило

оптимизировать шихту, за счет сокращения расхода магнитной фракции клинкера и дополнительного вовлечения ISA шлака, а также удалось сократить потери свинца с шлаками шахтных печей.



УДК 669.443

Жақамбаева Ә.А., Уалиолданов З.С., Саденова М.А. (ВКГТУ)

ХАРАКТЕРИСТИКА РАФИНИРОВАНИЯ ЧЕРНОВОГО СВИНЦА

В настоящее время на ТОО «Казцинк» применяется пирометаллургическая схема переработки сульфидного свинцового сырья. Действующая технологическая схема требует усовершенствования в виду ухудшения качественного состава перерабатываемого сырья. Вместе с тем, индустриальное развитие страны и динамичный рост экономики требуют увеличения производительности свинцового завода. Целью данной работы является исследование возможности вовлечения в текущую переработку свинецсодержащих полупродуктов для повышения производительности производства и качества получаемого свинца.

Объектом исследования являются: черновой свинец и продукты рафинирования чернового свинца свинцового завода УК МК ТОО «Казцинк», город Усть-Каменогорск, Республика Казахстан.

Отечественные свинцовые концентраты, поступающие в текущую переработку, помимо свинца содержат в виде примесей небольшие количества других металлов. При плавке часть из них восстанавливается и переходит в черновой свинец. Количество примесей в последнем может составлять от 1 до 10%. Необходимость очистки чернового свинца обусловлена, во-первых, тем, что примеси, несмотря на малое содержание их в сплаве, сильно изменяют физические и химические свойства свинца, делая его непригодным для использования в промышленности. Во-вторых, многие примеси в черновом свинце представляют большую ценность для народного хозяйства и должны быть при рафинировании извлечены в отдельный продукт. В связи с этим все существующие схемы производства свинца предусматривают рафинирование, в задачу которого входит очистка свинца до требуемой чистоты и извлечение примесей в отдельные продукты. Известно, что механические и физико-химические свойства свинца сильно изменяются под влиянием примесей. Так, например, висмут и цинк понижают кислотоупорность свинца, а натрий, кальций и магний резко повышают прочность и твёрдость свинца, однако одновременно снижают его химическую стойкость. Примеси меди и сурьмы увеличивают устойчивость свинца против действия серной кислоты, кроме того, сурьма, так же как барий и литий повышает твёрдость свинца. Наличие в металле кадмия, теллура и олова не только увеличивают твёрдость, но и повышают сопротивление усталости свинца. Практика показывает, что значительные количества свинца теряются при рафинировании. Черновой свинец содержит до 10 % примесей. Некоторые примеси исключают возможность использования свинца из-за вредного влияния на его свойства; другие, например, золото, серебро и висмут наоборот повышают его ценность. Рафинирование можно проводить электролитическим или пирометаллургическим способами. Электролиз применяют редко при

содержании в свинце небольшого количества примесей. На каждой стадии рафинирования образуются промежуточные продукты, в которых концентрируются выделяемые примеси и, как правило, заметное количество свинца. Поэтому все эти промпродукты возвращают в оборот или подвергают дополнительной переработке. Технология огневого рафинирования свинца включает следующие последовательные стадии: очистка от меди; теллура; удаление мышьяка, сурьмы и олова; извлечение серебра и золота; очистка от цинка, висмута и окончательное рафинирование.

Пирометаллургическое рафинирование свинца на ТОО «Казцинк» проводят на рафинировочном участке в специальных печах. В качестве оборудования применяют стальные или чугунные котлы с газовым, мазутным или электрическим обогревом, ввиду высокой плотности свинца и низкой температуры проводимых операций, применяются мешалки для замешивания в расплав рафинирующих веществ и насосы для перекачивания металла в другой котел или для разлива расплава по изложницам. Для окисления наиболее активных примесных металлов, таких, как мышьяк, сурьма и иногда олово, веркблей нагревают на воздухе. Обзор литературы показал, что после очистки от меди на некоторых заводах его пропускают через продуваемые воздухом ватержакетные отражательные печи с непрерывными загрузкой и выпуском. На практике серебро и остаточную медь удаляют в рафинировочных котлах, добавляя порошкообразный цинк, который уменьшает растворимость этих металлов и способствует образованию цинково-серебряно-медной пены. Последние следы цинка удаляются вакуумной перегонкой. Висмут удаляют добавлением кальция или магния для образования тугоплавких соединений Ca_3Bi_2 и Mg_3Bi_2 . На заключительном этапе добавляют селитру или каустическую соду (либо то и другое) для удаления малых примесей мышьяка, сурьмы, кальция и магния, в результате остается свинец чистоты 99,95-99,99%. Последующее электролитическое рафинирование может давать свинец чистоты 99,999%.

На ТОО «Казцинк» процесс рафинирования свинца является периодическим, а не непрерывным, и состоит из последовательных операций. При этом во время каждой операции удаляются определенные примеси. Этот процесс отработан и применяется как при производстве свинца из руд, так и при переработке вторичного сырья. В зависимости от пожеланий потребителя по химическому составу свинцового сплава некоторые операции процесса рафинирования могут быть исключены. Получаемый тем или иным методом черновой свинец подвергается очистке от меди, висмута, олова, мышьяка, сурьмы, серебра, кадмия.

Процесс рафинирования можно изобразить в виде следующей схемы:

Свинец черновой → Обезмеживание (удаление меди) → Обестеллурирование (удаление теллура) → Смягчение (удаление мышьяка, сурьмы и олова) → Обессеребрение (удаление серебра и золота) → Обесцинкование (удаление цинка) → Обесвисмучивание (удаление висмута) → Качественное рафинирование

Полупродуктами рафинирования черного свинца являются:

Сухие и жирные медные шликеры → Теллуровый плав → Щелочной плав → Серебристая пена → Цинковые сѐмы → Висмутовые дроссы → Плав. В указанных полупродуктах теряется значительное количество свинца.

Анализ научной периодической литературы на данную тему показал, что усовершенствования процесса рафинирования черного металла можно достичь путем модернизации действующего оборудования или изменения используемых для ликвации химических реагентов. Начальной стадией рафинирования является очистка от меди (обезмеживание). Первым этапом обезмеживания является ликвационный процесс, основанный на том, что медь мало растворяется в свинце при низких температурах. Оставшаяся после ликвации медь удаляется с помощью серы. Процесс основан на взаимодействии растворенной в свинце меди с серой с образованием сульфида Cu_2S . В качестве альтернативы сере предложен цинк. Медь, образуя химическое соединение с цинком, легко извлекается в виде сѐмов. Metallурги – практики отмечают, что висмут является трудноудаляемой примесью, так как является элементом, самым близким по ряду физико-химических свойств к свинцу. В основу процесса обезвисмучивания положены реакции образования тугоплавких химических соединений в системе свинец — висмут — кальций — магний — сурьма. Рафинирование от висмута проводят в две стадии. На первой стадии висмут удаляется кальцием и магнием. Вторая стадия (тонкое обезвисмучивание) производится кальцием, магнием и сурьмой.

Рафинирование свинца от олова, мышьяка и сурьмы называют смягчением, поскольку эти примеси в свинце делают его твердым. Примеси As, Sn и Sb имеют большее сродство к кислороду, чем свинец, а их оксиды нерастворимы в жидком свинце. Это позволяет применить для удаления олова, мышьяка и сурьмы окислительное рафинирование.

Технология окислительного рафинирования сводится к нагреву свинца до температуры $750-800^\circ\text{C}$ с продувкой расплава воздухом. Конечное содержание примесей в свинце зависит от продолжительности процесса, условий окисления и перемешивания. Однако при продувке расплава воздухом происходит окисление не только примесей, но и свинца. Более предпочтительным в настоящее время считается щелочной метод, поскольку он имеет неоспоримые преимущества перед окислительным. Метод щелочного рафинирования заключается в том, что через слой расплавленных солей (смеси едкого натрия и поваренной соли) пропускают жидкий свинец в присутствии окислителя (натриевой селитры). Рафинирование осуществляется при температуре $420-450^\circ\text{C}$. К недостаткам щелочного рафинирования следует отнести высокую стоимость реагентов и сложность гидрометаллургической схемы переработки плавов.

Максимальное содержание серебра в свинце или свинцово-сурьмяном сплаве, получаемом переработкой аккумуляторного лома, соответствует его содержанию в исходном свинце. В ряде случаев в состав сплавов для отливки

положительных токоотводов вводится серебро. В этом случае появляется необходимость рафинирования свинцовых сплавов от серебра. Процесс рафинирования основан на способности серебра образовывать с цинком интерметаллические соединения с высокой температурой плавления и меньшей плотностью, чем у свинца. Поскольку операция обессеребрения связана с введением в расплав цинка, возникает необходимость обесцинкования свинца. Однако, если рафинирование свинца или свинцового сплава от меди осуществляется с помощью цинка, процесс обезмеживания может быть совмещен с обессеребрением. Рафинирование черного свинца может быть осуществлено не только пирометаллургическим способом, но и электролизом. Свинец, подлежащий рафинированию, расплавляется в котле и далее разливается в аноды в виде пластин. Очень важным при электролитическом рафинировании свинца является выбор состава электролита. В настоящее время в основном применяется кремнефтористоводородный или борфтористоводородный электролиты. Установлено, что некоторые производители перед электролитическим рафинированием свинца проводят обезмеживание и щелочное рафинирование, что позволяет получать более чистый свинец. Сравнивая электролитический метод рафинирования с пирометаллургическими, следует отметить его основное преимущество при рафинировании свинца с большим числом примесей, так как он позволяет в одну стадию вывести большинство из них в богатый полупродукт (шлам). Существенным недостатком является его длительность, большие капитальные затраты, высокая токсичность электролита. Экономическая целесообразность при выборе того или иного метода рафинирования черного свинца или свинцового сплава определяется объемом переработки, степенью загрязнения свинца, стоимостью энергоносителей и реагентов.

К неметаллургическим технологиям рафинирования свинца относится электролиз, отличающийся высокой степенью очистки металла от примесей. Электролитическое рафинирование проводят при температурах до 1000 °С, что исключает пыле и газонасыщение воздуха свинцом, однако характеризуется длительностью процесса, применением дорогостоящих и вредных веществ для электролита. К достоинствам пирометаллургического рафинирования свинца и его сплавов можно отнести простоту операций и дешевизну процесса, а к недостаткам - частичное окисление свинца вместе с примесями, испарение металла с поверхности зеркала расплава. Проблемами пирометаллургического рафинирования свинца являются оптимизация температурно-временных параметров и выбор альтернативных рафинирующих веществ. На основе анализа технологий на следующем этапе планируется определить закономерности распределения свинца в продуктах рафинирования.

УДК 669.1

Жетпісбекова К.Т., Саденова М.А. (ВКГТУ)

ПРАКТИКА КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОТА В КАЗАХСТАНЕ

Кучное выщелачивание широко используется во многих странах мира. Этот метод в основном применяется в таких странах как Канада, Австралия, Китай и США [1]. Кучное выщелачивание (КВ) является простым и высокоэффективным методом, обеспечивающий быстрый возврат вложенных средств. Этим методом добывают такие металлы как золото, серебро, медь, молибден, уран. Наиболее широко КВ применяется для разработки месторождений золота, особенно обрабатываемых открытыми горными работами. В нашей стране этот метод преимущественно используется при добыче золота, меди и урана на таких месторождениях как Васильковское, Пустынное, Мизек, Шарык и других [2]. Кучное выщелачивание — способ переработки химическим или бактериальным выщелачиванием попутно добытых забалансовых и бедных балансовых крупнокусковых руд, заскладированных в отвалах, извлечение из которых полезных компонентов обычными обогащательными или гидрометаллургическими методами (выщелачивание в пачуках, автоклавах и других аппаратах) нерентабельно. КВ широко используют в производстве золота, меди и урана. При кучном выщелачивании в качестве реагентов используют водные растворы минеральных (серной, азотной, соляной) и органических (например, уксусной) кислот, соды, солей аммония. В Казахстане уран выщелачивали из балансовых запасов руд месторождений «Звездное» и «Восток», а также более 20 лет в кучах на объекте Маныбай [3]. На сегодняшний день Казахстан на втором месте по добычи урана. В Казахстане 16 разработанных месторождений, где добывают ценный ресурс. В Чусарайской и Сырдарьинской урановых провинциях расположены крупнейшие месторождения Корсан, Южный Инкай, Ирколь, Харасан, Западный Мынкудук и Буденовское. Более половины казахстанских запасов урана пригодны для извлечения самым дешевым и экологически безопасным способом скважинного подземного выщелачивания. Добычей урана занимается горнорудная компания "Казатомпром". Производимый ею желтый кек является промежуточным продуктом, он направляется на дальнейшую переработку на Ульбинский завод и Степногорский горно-химический комбинат. Всего на территории Казахстана известно 129 месторождений с запасами около 1,7 млн. тонн урана [4]. Кучное выщелачивание медных руд в настоящее время является низкочастотным способом извлечения меди. Кучное выщелачивание за рубежом нашло распространение в штатах Монтана и Аризона (США). На предприятиях штата Аризона (США) кучному выщелачиванию подвергают большие отвалы породы с содержанием меди от 0,26 до 0,8% [5]. В Казахстане способ кучного выщелачивания применяется к бедным рудам. Основные добытчики медной руды — Восточно-Казахстанская (37% от общей добычи в стране),

Павлодарская (30%) и Карагандинская (28%) области. Добычей и обогащением медной руды в ВКО и Павлодарской области занимаются горно-обогатительные фабрики группы KAZMinerals (рудники открытого типа Бозшаколь в Павлодарской области и Актогай в Восточно-Казахстанской области, три подземных рудника в Восточном Казахстане, Актогайская и Бозымчакская горно-обогатительные фабрики и т. д.) [6].

Первое предприятие КВ золота промышленного масштаба было запущено в Кортесе, штат Невада в 1974 году. Исходным сырьем являлись складированные на руднике бедные руды с содержанием менее 2,5 г/т. В последующие годы развития и совершенствование технологии кучного выщелачивания происходила по всем возможным направлениям. Были введены высокопроизводительные способы дробления и подготовки руд к выщелачиванию и укладки руды в штабели, системы регулируемого капельного орошения куч и эффективные режимы фильтрации, способы уменьшения потерь при хранении растворов, контроля и управления химическими реакциями, происходящими в процессе выщелачивания и другое. Представляет интерес рассмотреть особенности проведения процесса КВ на месторождении Шарык расположенном в Аягузском районе Восточно-Казахстанской области. Рудник Шарык находится на удалении 560 км от города Усть-Каменогорск в южном направлении и относится к ТОО «КЭМП Восток», которое начало переработку этой руды в 2013 году [7]. Отличительной особенностью данного объекта является переработка окисленной руды, в которой золото вкраплено в кварц. Руда представлена в основном щебнистой корой выветривания и интенсивно ожелезнена. В незначительном количестве присутствуют примеси сульфидных минералов, представленных пиритом, халькопиритом и сфалеритом. Содержание свободного золота в руде составляет до 81,0%. По данным изучения вещественного состава в руде содержится: Au – 9,44 г/т, Ag – 4,1 г/т, Cu – 0,021%, Pb – 0,0054%, Zn – 0,012%, Fe – 3,42%, SiO₂ – 76,95%, Al – 3,08%, Ca – 3,04%.

В настоящее время в золотодобывающей промышленности для извлечения золота из руды нашли широкое применение цианиды. Цианид натрия – это ключевой ингредиент раствора, применяемого для процесса извлечения золота методом кучного выщелачивания. Цианидный ион CN⁻ образует с золотом и серебром настолько прочные комплексные соединения, что становится возможным процесс окисления благородных металлов кислородом воздуха и их переход из руды в раствор. Помимо NaCN в выщелачивающий раствор обязательно добавляется гидроксид натрия или кальция для предотвращения выделения из него цианистого водорода [8]. КВ пригодно для переработки пористых проницаемых для цианистого раствора руд, а также таких руд, в которых **золото** сконцентрировано, в основном, на внутренней поверхности трещин и потому доступно действию цианистого раствора. **Золото** в руде должно быть достаточно мелкое. Обычно кучному выщелачиванию подвергают руду после дробления до крупности 5—20 мм. Присутствие глинистых веществ снижает проницаемость кучи, замедляет

выщелачивание и уменьшает извлечение золота. В таких случаях рекомендуется предварительно окомковать руду с небольшой добавкой цемента, цианида и щелочи. Кучное выщелачивание проводят на открытом воздухе на специально подготовленных площадках. Для придания площадке водонепроницаемых свойств ее покрывают слоем бетона, асфальта или утрамбованной глины. Иногда для этой цели используют пленки из синтетических материалов. Чтобы облегчить сток растворов, площадке обычно придают небольшой уклон ($2-4^0$). На подготовленной площадке проводят отсыпку кучи. Эта операция — наиболее ответственная часть всей технологии. Отсыпку следует выполнять таким образом, чтобы руда в куче лежала однородной, рыхлой и проницаемой для цианистых растворов массой. Наиболее распространенная форма кучи — четырехугольная усеченная пирамида. Высота куч изменяется от 3 до 10—15 м, а вместимость по руде может достигать 100—200 тыс. т. [9]. Для месторождения Шарык рекомендованная высота куч составляет 3 - 6 м. Кучи орошают цианистым раствором с помощью специальных разбрызгивающих устройств (форсунок, воблеров), установленных над ними. Скорость подачи раствора зависит от характера руды и может изменяться в широких пределах — от 0,15 до 3 м³ раствора на 1 м² поверхности кучи в сутки. Концентрация цианистого раствора 0,05 — 0,1 % NaCN, pH 10—11. Золотосодержащий раствор, вытекающий из основания кучи, стекает в облицованные пластиком дренажные канавки, проложенные рядом с кучей вдоль ее длинных сторон, и по ним отводится в пруд-сборник. Осаждение благородных металлов обычно осуществляют, сорбируя их активным углем. Обеззолоченный раствор подкрепляют по цианиду и щелочи и возвращают на выщелачивание. По окончании выщелачивания кучу орошают водой для отмывки растворенного золота, и после дренирования промывного раствора выщелоченную руду транспортируют в отвал. Длительность всего цикла обработки, включая отсыпку кучи, орошение цианистым раствором, промывку водой, дренирование промывного раствора и разгрузку, составляет в среднем 30—90 суток. Извлечение золота и серебра обычно не превышает 50—70 % [10]. Из растворов КВ сорбция на активированный уголь применяется на большинстве зарубежных предприятий, а в Казахстане - на объекте Шарык используется уголь марки НоритRO 3520. Процесс кучного выщелачивания отличается простотой технологии, весьма низкими капитальными и эксплуатационными затратами. Несмотря на принципиальную простоту метода, нельзя предложить простых стандартных решений по кучному выщелачиванию золота. В каждом конкретном случае необходим тщательный учет конкретных условий. К сожалению, даже при наличии исчерпывающей исходной информации невозможно решить все проблемы путем теоретических расчетов. Ответы на главные вопросы, касающиеся рудоподготовки и извлечения золота, можно получить только на основе технологических полупромышленных испытаний представительных проб руды. Только на основе таких испытаний может быть

разработан эффективный проект, учитывающий особенности конкретного месторождения.

1. П.В. Авдеев, Ю.М. Овешников. Опыт применения кучного выщелачивания на рудных карьерах Забайкалья // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – №6. – С.154.
2. Информационно - аналитический портал недропользования Казахстана (<http://www.mininginfo.kz/>).
3. В.В. Заикин. Кучное выщелачивание // Горный информационно-аналитический бюллетень – 2012. – №4. – С. 374.
4. Информационно – отраслевой ресурс Energy.media
5. С.С. Гудков, А.П. Татаринов. Кучное выщелачивание обеспечивает рентабельную отработку руд с низким содержанием // Золотодобыча. – 2000. - №14.
6. Информационно – отраслевой ресурс EnergyProm.kz.
7. Официальный сайт предприятия ТОО «КЭМП Восток» - kempr-vostok.com
8. R. Eisler, S.N. Wiemeyer. Cyanide Hazards to Plants and Animals from Gold Mining and Related Water Issues // Reviews of Environmental Contamination and Toxicology – 2004. №183. – P. 21-54.
9. М.А. Меретуков, А.М. Орлов Металлургия благородных металлов. Зарубежный опыт. - М.: Металлургия, 1991.- 415 с.
10. А.В. Воробьев, А.Д. Гладуш Геохимия золота. Ресурсы и технологии России. - М. Издательство Российского университета дружбы народов. 2000.- 431с.

УДК 004.94+669.431

Курмангалиев Д.Б., Реутова Г.А. (ВКГТУ)

РАЗРАБОТКА ЭТАПОВ ПРОГРАММЫ METSIM ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПЛАВКИ СВИНЦОВОЙ ШИХТЫ ISASMELT

Исследование и практика металлургических технологий требуют использование цифровых программ оптимизации в условиях высоких конкуренций спроса и предложения цветных металлов. В предлагаемом научном материале представлены результаты разработки обязательных этапов программы METSIM при моделировании плавки свинцовой шихты ISASMELT. Компьютерная программа METSIM является наиболее востребованным инструментом для моделирования перспективных технологий переработки свинцовой шихты. Основным методом расчета, используемый в METSIM, заключается в подаче потоков в модуль управления программы; в частности, обязательная разработка этапов модели. Структуры программы позволяет использовать прогнозируемые химические превращения с добавлением элементов управления для имитации реактора любого типа. Программа METSIM выполняет материальный и энергетический балансы для моделируемых химических процессов, используя последовательный модульный подход. Создание модели METSIM обязывает выполнить план, включающий восемь основных этапов:

- 1 Ввод основной информации о проекте и выбор значимых параметров;
- 2 Выбор действующих элементов и составление таблицы фаз системы, в которой перечислены все компоненты (химические соединения и элементы), с указанием фаз каждого соединения;
- 3 Составление технологической схемы, включая все подразделения и логику;
- 4 Ввод названия и состава входящего потока;
- 5 Ввод химических реакций каждого рабочего блока при их наличии и установки необходимых параметров;
- 6 Добавление контроллеров процесса; ввод функции команды для достижения ожидаемых результатов;
- 7 Проверка входных значений и механизма процесса с отладкой модели;
- 8 Вывод результатов.

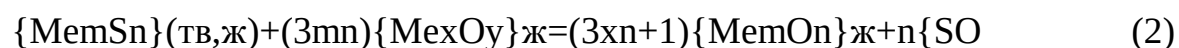
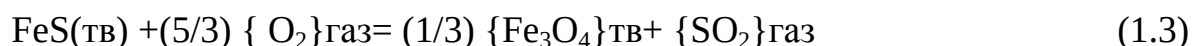
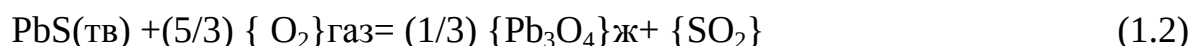
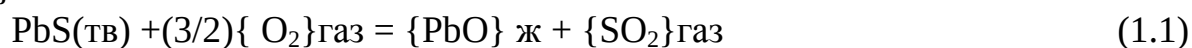
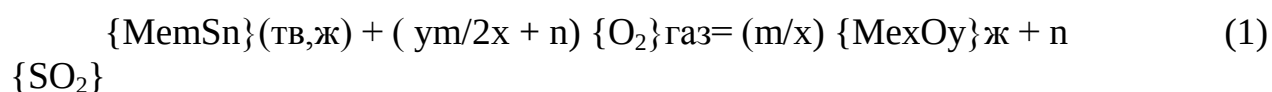
В работе разработана и опробована модель с использованием компьютерной программы METSIM для расчета состава шихты с получением свинцового шлака, отвечающего требованиям стандарта технологии ISASMELT™ плавки. В современном свинцовом производстве на переработку поступает большое количества видов концентратов, а также вторичного сырья и промышленных продуктов. Для получения шихты для плавки, обеспечивающей получение качественного богатого свинцом шлака, максимальную производительность ISASMELT печи, высокий выжиг серы и

уменьшение расходных материалов на единицу продукции, требуется постоянная корректировка состава шихты. Сырьем печи ISASMELT™ является шихта, состоящая из смеси свинцовых концентратов, оборотных кеков и пылей, флюсов и топлива. Начальная операция в технологии плавки требует постоянной корректировки (расчета) состава шихты, определяющей параметры плавки в печи ISASMELT и конечные показатели переработки сырья с выделением оптимальных путей повышения эффективности процесса плавки. Компьютерная программа METSIM (последняя версия) отвечает современным методам программного моделирования и позволяет прогнозировать показатели переработки рудного сырья при изменениях состава и загрузки сырья; при этом, программа увеличивает возможности программы EXCEL с учетом расширенного числа компонентов системы (более трех тысяч соединений), тем самым, обеспечивает возможность профессионально качественного построения реакционных схем протекания процессов при плавке в печи ISASMELT, соответственно, с более точным расчетом состава шихты.

Разработка этапов программы включает:

Физико-химические закономерности распределения химических соединений и соответствующих им химических элементов в шихте свинцового производства с вводом в программу прогнозируемых и подтвержденных практикой химических реакций в процессе ISA -плавки:- минералы шихты с указанием химического состав: галенит, англезит, сфалерит, вюрцит, каламин, цинкит, халькопирит, халькозин, ковеллин, пирит, магнетит, гематит, аргентит, штрмейерит ($\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Ag}_2\text{S}$), пираргирит (Ag_2SbS_3), прустит (Ag_2AsS_3);- элементы шихты: Pb, Zn, Cu, Fe, Au, Ag; EL -C, As, Sb, S;- фазовый состав с указанием прогнозируемых химических реакций:- окисление сульфидных минералов шихты кислородом технологического воздуха и оксидами металлов - окислителями (гематит, магнетит) :

Гетерогенная система (трехфазная) с чистыми конденсированными фазами: в общем виде (модель реакции):



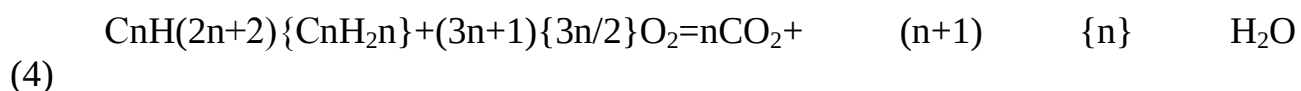
в частности, гематит в роли окислителя переводит в шлак металлы из сульфидов, обеспечивая дополнительный кислород для окисления сульфидов:



Магнетит образуется при взаимодействии пирита с кислородом (1), пирита с гематитом (2) с последующей функцией окислителя для сульфидов металлов. Шлак является гетерогенной системой, в которой твердой фазой являются ферриты цинка, образующиеся при взаимодействии оксида цинка и гематита, способствуя защите фурмы в роли гарнисажа:



Кокс и дизельное топливо, окисляясь кислородом воздуха) обеспечивают тепловой режим и при заданном восстановительном режиме выполняют роль восстановителя. Реакция сжигания топлива протекает вне шлаковой фазы с образованием диоксида углерода и воды:



Разработка этапов программы позволила опробовать модель по программе METSIM с подтверждением адекватности модели технологическим показателям в практике плавки ISASMELT.

1 Zhao Q iuyue, Zhang Tingan, LvGuozhi, ZhuXiaofeng, liuyan Application of Process Simulation Software METSIM in Metallurgy // TELKOMNIKA, Vol.10, No.8, December 2012, pp. 2202~2208.

2 Курмангалиев Д.Б. «Исследование и моделирование процесса плавки свинцовых концентратов в печи ISASMELT», диссертация на соискание академической степени магистра, Усть-Каменогорск, ВКГТУ:- 2019, 83 с.

УДК 669.4

Курмангалиев Д.Б., Сапарова Д.М., Реутова Г.А. (ВКГТУ)

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ СВИНЦА В УСЛОВИЯХ КОНКУРИРУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Свинец - это товар на мировом рынке, добываемый в более чем 40 странах; он выплавляется и перерабатывается более чем в 60 странах мира.

По оценке Международной группы по изучению рынков свинца и цинка (International Lead and Zinc Study Group, ILZSG) мировое потребление свинца выросло с 3,4 млн. т. в 1965 г. до 10,749 млн. т. за одиннадцать месяцев 2017 г.

Производство рафинированного свинца на планете в 2016 году поднялось на 2,3%, или до 10,9 млн тонн вследствие роста его выпуска в Китае и Южной Корее. В последней стране компания Korea Zinc запустила новое металлургическое предприятие мощностью 130 тыс. тонн свинца в год.



Рисунок 1- Мировое производство и потребление свинца

Свинец является одним из базовых металлов на Лондонской бирже металлов (ЛБМ). В связи с этим производство свинца основано на EN 12659, повторяющим DIN 1719, с содержанием металла от 99,940 (марка PB 940R) до

свинца высокой чистоты 99,990 (марка PB 990 R). В ASTM B29-92 имеются три марки выше 99,90: марка L50006-99,995, L50021-99,97, L0049-99,94 /11/.

По данным ILZSG, основные объемы добычи свинца сосредоточены в Китае, доля которого в 2016 году составила 40% от мирового показателя. К лидерам относятся Перу, Европа, Австралия, США. Третье место по запасам металла в мире, по данным Геологической службы США (US Geological Survey) занимает Россия. Доля России в мировом производстве составляет 2%.

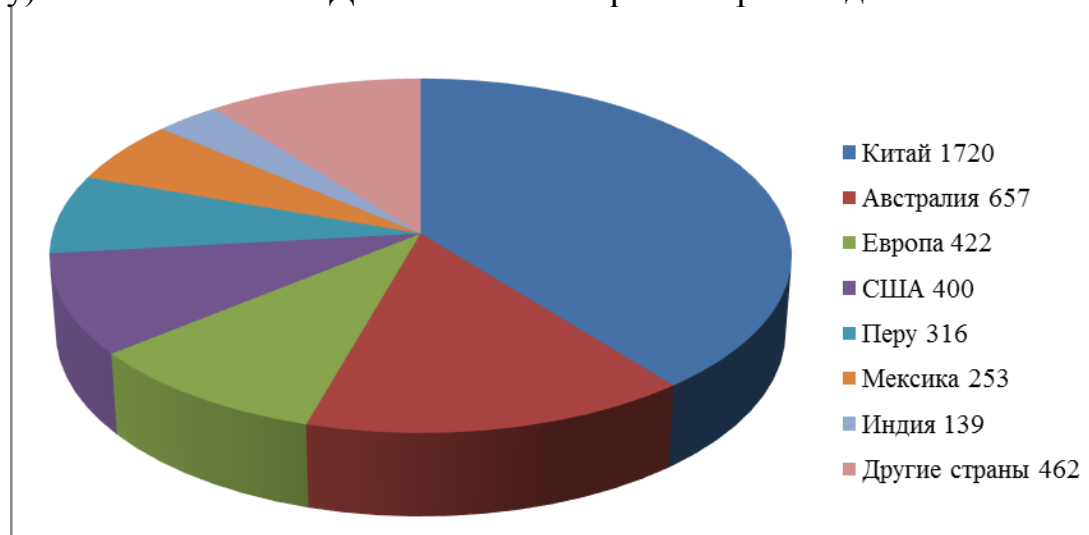


Рисунок 2 - Добыча свинцовых руд, тыс. тонн

На рынке свинца широко практикуется вторичное производство металла. В США путем вторичной переработки производится 80% металла, в Европе — около 60%. Объемы конечного производства свинца, в связи с этим, имеют больший масштаб чем добыча руды.

Исходным сырьем для производства свинца служат руды и концентраты, в которых, кроме свинца и цинка, присутствуют такие ценные металлы: олово, золото, медь, серебро, кадмий, сурьма, мышьяк, висмут и др. Перечисленные металлы являются спутниками свинца и цинка в рудных месторождениях.

Задача современной науки в свинцово-цинковой отрасли промышленности — изучение и разработка путей комплексного использования сырья с наибольшим экономическим эффектом.

Лидером в производстве свинца является Китай. Доля производства металла по отношению к мировому производству по итогам 2015 года составила 38%. Европа и США занимают второе и третье место соответственно.

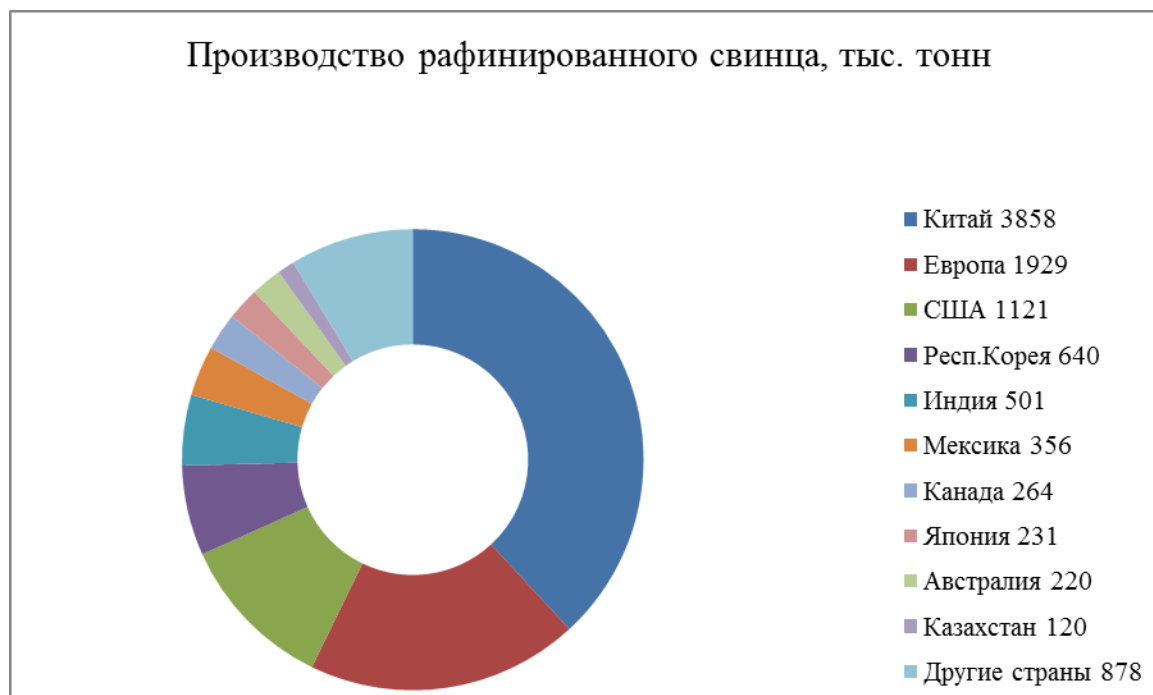


Рисунок 3 - Производство рафинированного свинца, тыс. тонн

На предприятиях АО «ЛИК» и «Укрцинк» перерабатывается вторичное свинцовое сырье, на остальных заводах шихта состоит в основном из рудного сырья. Шихта заводов АО «Казцинк», «Электроцинк», АО «ШСЗ», помимо рудного сырья содержит полупродукты и отходы медных и цинковых производств, вторичное сырье, шлак и клинкер с отвалов.

Добыча свинца (в свинцовом концентрате) за 2 месяца текущего года составила 15 тыс. тонн (на 8,7% больше, чем в 2017г). Добыча свинцовых концентратов увеличилась на 18,7% (до 57,1 тыс. тонн). Добыча свинцово-цинковых руд составила 843,5 тыс. тонн. (на 13,6% меньше, чем в 2017г).

Основная доля производства свинца в странах СНГ приводится на заводы Республики Казахстан (АО «ЛПК», ОАО «Казцинк», АО «ШСЗ»). В России получают свинец на заводе ПО «Дальполиметалл» и «Электроцинк», на Украине — на заводе «Укрцинк».

Добычей свинца в руде и концентратах в Республике Казахстан занимаются, Казцинк — дочерняя компания швейцарского концерна GlencoreInternational; а также — ТОО «Нова-Цинк», дочернее предприятие ОАО «Челябинский цинковый завод».

Основной объем производства приходится на Восток Казахстана (Казцинк).



Рисунок 4- Динамика производства свинца на АО «Казцинк».

По итогам 2017 года РК экспортировала 126,1 тыс. тонн необработанного свинца (на 1% больше, чем в 2016г). Экспорт составил 84% ресурсов (импорт + производство).

Использование свинца на внутренние нужды Республики Казахстан выросло на 20% до 24,2 тыс. тонн за 2017 год.

За январь 2018 года экспорт необработанного свинца составил 7,5 тыс. тонн на 74% больше, чем в 2017г. Экспортные объемы достигли 18,1 млн долларов (это вдвое больше, чем в 2017г).

Основные импортеры отечественного свинца являются Испания и Вьетнам.

УДК 669.184

Лиакын Л, Дүсіпқанова Б.Ә, Нурмухамбетова М.М, Белгібаева Ә.Ж,
Оналбаева Ж.С. (ВКГТУ)

ОБЗОР СПОСОБОВ ОЧИСТКИ СУЛЬФАТНЫХ ЦИНКОВЫХ РАСТВОРОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИМЕСЕЙ

В настоящее время в мире происходит ухудшение вещественного состава руд. Руды становятся более упорными для переработки традиционными методами. Качество получаемых из них концентратов постоянно ухудшается.

Актуальность данной проблемы подтверждается анализом научно-технических литературных источников и практики работы предприятий по исследованию и применению гидрометаллургических технологий очистки цинксодержащих растворов от примесей.

В гидрометаллургических производствах цинка получают сульфатные цинковые растворы с повышенным содержанием примесей. Для очистки сульфатных цинковых растворов от таких примесей как железо, медь и др. существуют различные способы.

Способ гидролитической очистки растворов от железа путем окисления железа (II) кислородом воздуха и осаждения железа (III) при повышении pH до 3-4. Этот способ, так называемый гетит-процесс, широко применяется в гидрометаллургии[1].

Известен также способ очистки растворов от железа путем его осаждения в виде ярозита, так называемый ярозит-процесс. По данному способу, подлежащий очистке раствор нейтрализуют до величин pH немного ниже pH осаждения ярозита (0,8-1) и при необходимости фильтруют. В полученном растворе окисляют кислородом воздуха железо (II) до железа (III) в присутствии соединений калия, натрия или аммония. Необходимую для образования ярозита величину pH (~1,5) поддерживают добавками нейтрализатора, например, щелочи или цинкового огарка, до полного осаждения железа. По сравнению с предыдущим способом ярозит-процесс дает значительно лучше фильтрующиеся осадки, однако он требует применения дорогостоящих ярозитобразующих добавок (соединений калия, натрия, аммония). Поэтому для растворов с высоким содержанием железа и низким содержанием цинка этот способ является нерентабельным. Кроме того, при длительном хранении ярозитсодержащих осадков происходит их частичное разложение с образованием кислых стоков, что требует применения специальных мер при сбросе таких осадков в хвостохранилище[1].

Способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей путем их гидролитической очистки с предварительным окислением железа в две стадии сначала разбавленным раствором перекиси водорода при температуре 20-55°C и расходе 0,95-1,1 от стехиометрически необходимого количества, а затем диоксидом марганца, содержащимся в электролитном шламе цинкового производства. Обеспечивается полное или частичное исключение затрат

дефицитного окислителя - марганцевой руды и снижение содержания посторонних примесей в цинковом сульфатном растворе [2].

Известен способ окисления примесей при очистке раствора сульфата цинка гидролитическим осаждением, причем для окисления железа (II) до железа (III) используют диоксид свинца, извлекаемый из лома аккумуляторов при их утилизации [3].

Известен способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей гидролитическим осаждением, для окисления железа (II) до железа (III) при очистке сульфатного цинкового раствора в качестве окислителя используют диоксидсульфатную фракцию лома кислотных свинцовых аккумуляторов, взятую с 10-15%-ным избытком от теоретически необходимого, при этом твердую фазу соединений свинца отделяют от очищенного раствора [4].

Способ удаления железа в виде гематита из раствора сульфата цинка, проводимому при атмосферных условиях в ходе получения цинка электролизом. Согласно этому способу устанавливают значение pH содержащего железо раствора по меньшей мере 2,7, в раствор подают содержащий кислород газ, и часть полученного таким образом гематита подают рециклом на операцию осаждения [5].

Способ включает нейтрализацию кислоты известняком или известью, затем ведут окисление и гидролитическое осаждение железа оксигидролизом в автоклаве при повышенной температуре и давлении кислорода. При этом оксигидролизу подвергают пульпу, полученную после нейтрализации. Эта пульпа содержит кристаллы гипса, служащие центрами кристаллизации и способствующие осаждению железа в виде крупнокристаллического хорошо фильтрующегося осадка. Нейтрализацию ведут из раствора с содержанием серной кислоты не менее 15-20 г/л до pH 0,5-2,5. Оксигидролиз проводят при температуре 160-200°C и парциальном давлении кислорода 0,3-1,0 МПа (3-10 атм). Техническим результатом является сокращение объемов фильтровального оборудования и снижение потерь цветных металлов с железосодержащим осадком за счет выделения железа в виде хорошо фильтрующегося осадка [6].

В традиционной технологии очистку сульфатных цинковых растворов, содержащих обычно не более 0,7 г/дм³ железа, не более 3г/ дм³ меди, не более 0,04мг/дм³ мышьяк проводят с использованием гидролиза и цементацию.

Недостатком данной технологии является трудность очистки и фильтрации растворов с повышенным содержанием примесей (20-26г/дм³ железа, 2-3г/дм³ медь).

По предлагаемой технологии можно осаждать железо (III) при pH 1,0-2,4 в присутствии гематита и проводить нейтрализацию выделяющейся гидролизной кислоты.

Технологические аспекты очистки сульфатных растворов от железа достаточно подробно рассмотрены в специальной литературе, однако требуют внимания некоторые теоретические вопросы, касающиеся окисления и гидролиза в многокомпонентных растворах.

1. Металлургия свинца и цинка. М.: Metallurgy, В.Я.Зайцев, Е.В.Маргулис. 1963.
2. Патент C22B3/20 обработка или очистка растворов, например, полученных выщелачиванием Способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей. Орлов Анатолий Кириллович (RU), Коновалов Георгий Владимирович (RU), Бодуэн Анна Ярославовна (RU).
3. Патент № 94006945 от 1996.01.27, МПК C22B 3/20 Способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей.С.Б. Зленко, С.М. Дьяков, И.А. Федьковский, Б.Ф. Крутоголов, А.М. Лашкин, С.А. Терновсков, Н.Р. Жуков
4. Патент № 2059006 от 1996.04.27, МПК C22B 3/20 Способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей.С.Б. Зленко, С.М. Дьяков, И.А. Федьковский, Б.Ф. Крутоголов, А.М. Лашкин, С.А. Терновсков, Н.Р. Жуков
5. Патент 005959 Лондон, МКИ C22B 3/44. Способ осаждения железа в форме гематита из раствора сульфата цинка, Марко Лахтинен, ЛеэнаЛехтинен, Хейкки Такала2005 .
6. Патент 2365641 Санкт-Петербург, МКИ C22B 19/00. Способ очистки сульфатных растворов цветных металлов от железа. Яков Михайлович Шнеерсон, Владимир Федорович Козырев, Лев Владимирович Чугаев, Александр Юрьевич Лапин, Константин Анатольевич Плеханов, Геннадий Вениаминович Скопов, Андрей Борисович Лебедь, Георгий Пантелеевич Харитиди, Валерий Дмитриевич Шевелев. 2009.

УДК 517.977.5

Мадениетов Д.Ж., Саденова М.А., Толепбергенов Д.Т., Ипмагамбетов А.К
(ВКГТУ)

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРИ ОСВОЕНИИ НОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТАЛЛУРГИИ

Исследовательская модель I уровня представляет собой самое простое математическое описание процесса (физического эффекта), позволяющее выполнить прогноз параметров процесса и лабораторной установки. На основе результатов экспериментальной проверки и изучения явления модель I уровня развивается в модель II уровня, с помощью которой устанавливаются параметры технологии и конструкции опытно-промышленного образца. На рисунке 1 приведены предложенные стадии процесса создания новых технологий и решений, реализующих их агрегатов, также различные типы моделей, применяемые на этих стадиях. Далее в результате экспериментальных исследований с помощью модели III уровня, полученной на основе модели II уровня, определяются параметры технологии и конструкции промышленного агрегата. На последней стадии создания системы управления технологическим процессом и агрегатом, а также разработки и уточнения технологии обслуживания агрегата возникает необходимость в имитационной модели, автоматизированном рабочем месте технолога (АРМ инженера) и в комплексе моделей для обучения, аттестации и тренинга обслуживающего персонала. Имитационные модели отличаются от исследовательских тем, что они дополнены алгоритмами управления основным физическим процессом и позволяют имитировать воздействие различных методов управления на этот процесс [1]. Только при таком сочетании теории и экспериментов, требующем четкого планирования и организации НИР и ОКР, возможно свести к минимуму все затраты на освоение новых технологий и агрегатов. Неопределима роль моделей в обучении. Например, в специальных дисциплинах, изучаемых по специальности 6М070900 - «Металлургия», все знания, полученные при освоении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, интегрируются в теории металлургического процесса, осуществляемого на конкретном агрегате. Однако в теории процесса, как правило, рассматриваются закономерности отдельных сторон процесса (подпроцессов). Математическая модель позволяет изучать закономерности металлургического процесса на конкретном агрегате во всей сложности. При этом нет опасности разрушения лабораторной установки или аварии на промышленном агрегате. Обучаемым предоставляется возможность в динамике наблюдать то, что происходит внутри агрегата, и управлять процессом. Построение модели и моделирование тесно связаны между собой. Фактически модель возникает в результате моделирования. Моделирование проводится в соответствии с определенной

методологией, представляющей собой совокупность приемов и методов, которые связаны логикой научного исследования и получения достоверных

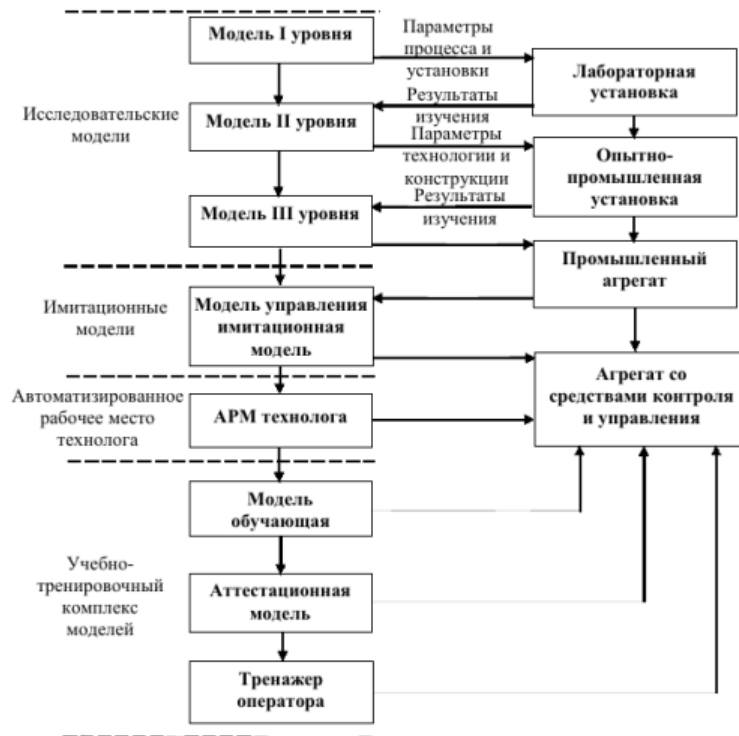


Рисунок 1 – Схема развития и использования моделей

знаний об объекте. Наиболее наглядно эту логику можно представить на примере создания модели и моделирования действующего детерминированного объекта в виде цепочки этапов работы:

- 1) краткая формулировка понятий: объект, проблема, цель, гипотеза, предмет, метод и задачи исследования;
- 2) физическое описание предмета и его формализация на основе системного подхода, формулировка допущений;
- 3) разработка математической модели (= математического описания);
- 4) разработка численной модели (= алгоритмов решения);
- 5) разработка компьютерной модели (= программы);
- 6) тестирование алгоритмов решения;
- 7) проведение экспериментов, проверка адекватности и адаптация;
- 8) выбор исходных данных;
- 9) изучение объекта и определение границ достоверности применения модели;
- 10) решение задач исследования.

Поясним некоторые особенности выполняемых этапов. На этапе 1 обосновывается выбор метода исследования - метода математического моделирования - и формулируются задачи исследования с учетом использования данного метода. На втором этапе с помощью системного подхода проводится первичная формализация объекта, облегчающая выполнение этапа 3 по вторичной формализации - созданию математического

описания. При тестировании (этап 6) исследуется точность численного решения и настройка алгоритмов решения с целью обеспечения заданной погрешности результатов моделирования. На этапе 7 проводится оценка погрешности результатов моделирования на основе результатов экспериментальных исследований изучаемого явления. Если погрешность прогноза не устраивает исследователя, то проводится адаптация модели путем уточнения принятых допущений математического описания или введения в модель коэффициентов адаптации. Выбор значений величин, которые относятся к исходным данным, должен быть строго обоснован со ссылками на литературные источники (этап 8). На этапе 9 изучаются закономерности процессов, имитируемых моделью. Для этого исследуется влияние входных параметров на выходные и проводится анализ результатов на соответствие их принятым на этапе 2 допущениям и известным в литературе закономерностям процесса.

Количество перечисленных этапов сложилось в результате обобщения практики моделирования детерминированных процессов, а также материалов, приведенных в работах [2].



Рисунок 2 – Схема взаимосвязей этапов построения математической модели и моделирования объекта

Следует отметить, что почти на каждом этапе возможен возврат к предыдущим этапам, согласно схеме (рис. 2), на которой показаны взаимосвязи между этапами, образующимися в процессе моделирования.

Наиболее трудными в методологии моделирования являются этапы 1-3, связанные с формулировкой задач исследования и формализацией объекта. При выполнении этапов 2 и 3 по формализации объекта используют принципы достоверности и простоты. Использование принципа достоверности требует полноты описания моделируемых процессов, а следовательно, больших объемов памяти компьютера и продолжительности моделирования.

Использование второго принципа может привести к тому, что простая модель будет неадекватна объекту и применение её будет проблематично.

Таким образом, указанные принципы оказывают противоположное действие. Использование их требует большого опыта для того, чтобы выбранное математическое описание позволило решить поставленные задачи в разумные сроки.

К аналогичным результатам на стадии создания моделей приводит использование принципов минимума допущений и минимума символов в математическом описании. Однако если для изучения одного процесса создано несколько моделей, описывающих процесс с приемлемой погрешностью, и необходимо остановиться на одной из них, то оба принципа можно применить совместно и выбрать модель, в которой в наибольшей мере отражена сущность процесса.

1 Яковлев Ю.Н. О математическом моделировании сталеплавильных процессов // Изв. АН СССР. Металлы. - 1991. - №6.

2 Ясев А.Г. Некоторые вопросы использования математических моделей в металлургии // Сталь. - 1999. - №8.

3 Новосельцев В.Н. Математическое моделирование в век компьютеров. - <http://lgkb.kazan.ru>.

4 Косарев В.А., Катасонов И.В. Современные комплексные системы обучения, тренинга и аттестации эксплуатационно-технологического персонала металлургических предприятий // Известия высших учебных заведений. - Черная металлургия. - 2002. - №12.

5 Кабаков З.К. Математические модели при освоении новых технологий в металлургии // Высшее образование в России. - 2005. - №11

УДК622.76

Нұрлыбаева А.Т., Әділқанова М.Ә., (ВКГТУ), Кокаева Г.А. (КАТУ им.С.Сейфуллина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОТАЦИИ КВАРЦ-ФЛЮОРИТОВЫХ РУД

Флотация – наиболее современный и распространенный метод обогащения кварц-флюоритовых руд. Применяется для тонковкрапленных руд, когда крупность вкраплений флюорита ниже 0,5 мм. Она позволяет получать очень чистые продукты обогащения, содержащие 95-99% флюорита, при высоком извлечении его в концентрат. Флотация дает возможность выделить другие ценные компоненты в одноименные продукты обогащения. Кроме того, она является единственным методом обогащения тонковкрапленных и сложных по составу руд [1].

Одним из основных недостатков флотации вплоть до недавнего времени считали необходимость тонкого измельчения руды, что затрудняет возможность применения полученных концентратов в металлургической промышленности. Однако в настоящее время эти вопросы могут быть успешно решены введением в технологическую схему операции окомкования, или брикетирования концентратов. Следует отметить, что это направление является единственным источником увеличения выпуска кусковых концентратов, дефицит которых в связи с истощением запасов природного штуфного плавикового шпата с каждым годом увеличивается.

В качестве основного реагента при флотации флюорита используется олеат натрия или олеиновая кислота. При этом на гранях флюорита образуется прочная гидрофобная пленка олеата кальция, менее растворимая в воде, чем флюорит, и обеспечиваются условия для выделения чистого концентрата с хорошим извлечением.

Флотируемость флюорита олеиновой кислотой и олеатом натрия достаточно полно изучена М.А. Эйгелесом и рядом других исследователей. Они показали, что:

- оптимальным условиям флотируемости флюорита соответствует $pH=8-9$;
- величина электрокинетического потенциала определяется концентрацией ионов H^+ и OH^- . В нейтральной среде поверхность флюорита заряжена отрицательно;
- сорбция собирателя связана прямой зависимостью с флотацией флюорита.

Накопленный материал по исследованиям в этом направлении показывает, что флюорит может быть сфлотирован почти всеми типами анионных и катионных собирателей, применяемых для флотации несulfидных минералов. Однако при выборе собирателя для флотации флюорита из рудного материала основным критерием приемлемости того или иного реагента является степень селективности выделения CaF_2 . В практике

флотации в качестве собирателя для флюорита чаще всего применяются карбоновые кислоты, характерной особенностью которых является зависимость результатов обогащения от температуры пульпы.

Из всех силикатов и оксидов флотационные свойства кварца наиболее полно изучены. Исследованиями М.А. Эйгелеса, В.А. Глембоцкого, А.М. Годэна, П.А. Ребиндера показано, что неактивированные ионами тяжелых и щелочных металлов кварц и полевые шпаты не флотируются жирно-кислотными собирателями, которые весьма непрочны закрепляются на их поверхности. Карбоксильный собиратель легко отмывается с поверхности кварца и полевых шпатов [2].

Лабораторные опыты по использованию окисленного рисайкла, калийного мыла, кубовых остатков от дистилляции высших спиртов и других в качестве собирателей при флотации флюорита показывают, что эти соединения – эффективные заменители олеиновой кислоты.

Хорошими собирателями для флюорита являются алкисульфаты и алкил(арил)сульфонаты. Они флотируют в широком диапазоне pH. Флотация флюорита при этом подавляется только в сильнощелочной среде при $\text{pH} > 11$.

Вопросы, связанные с изучением условий депрессии кварца и полевых шпатов, наиболее полно рассмотрены в работах М.А. Эйгелеса, М.Л. Воловой, С.Д. Суховольской, Н.А. Яниса, С.И. Полькина, А.И. Берлинского, В. А. Глембоцкого и др. Авторы показали возможность удаления с поверхности кварца и полевых шпатов активирующих катионов с помощью кислотной обработки и последующей отмывки кислоты. Большое количество исследований М.А. Эйгелес, С.И. Полькина, И.Н. Плаксина, О.С. Богданова и других посвящено изучению вопросов закрепления собирателей на поверхности кварца и полевых шпатов в зависимости от обработки различными регуляторами флотации, применения солей, влияния pH среды, ионного состава и т.д.

Так, результаты многочисленных исследований, выполненных на чистых минералах, позволили заключить, что флотируемость кварца и полевых шпатов различных месторождений изучены достаточно глубоко. Однако многие авторы отмечают, что флотационные свойства минералов в мономинеральном порошке резко изменяются при переходе к флотации смесей и, в особенности, к сложным рудным комплексам. Изменение флотационных свойств порошков чистых минералов при переходе к смеси минералов М.А. Эйгелес объясняет в основном появлением "неизбежных ионов". Последние получены в результате растворения различных компонентов смеси или руды, которые вносят изменения во взаимодействие собирателей с поверхностями минералов и структуру двойного электрического слоя. Экспериментальное подтверждение высказанных предположений М.А. Эйгелес получил при постановке флотационных опытов в минеральном или рудном фильтрате.

Плавиковошпатовые руды Восточного Казахстана представлены месторождениями «Караджал» и «Восточный Караджал», которые относятся к грейзеновому типу, апоскарновомуредкометалльно-флюоритовому подтипу.

Вмещающие породы - роговики, кварциты, скарноиды. Наиболее распространены магнетитовые скарноиды со слюдой, флюоритом, топазом, гранатом, везувианом. Текстура в основном тонковкрапленная. Руды имеют достаточно высокую цветовую контрастность: флюорит представлен разностями от бесцветного до фиолетового цвета [3]. Руды месторождения «Караждал» представлены тремя основными природными типами: кварц-флюоритовый, скарновый и флюоритоносная кора выветривания. Среднее содержание флюорита колеблется в пределах 30-52%. Из особенностей минерального состава руды следует отметить, что кварц-флюоритовая руда отличается наличием чистого жильного кварца с очень тонкой вкрапленностью флюорита. Несмотря на относительно простой вещественный состав, раскрыть и обогатить такой материал довольно трудно. Характерной особенностью скарновых руд является наличие эпидота, отрицательно влияющего на результаты флотации. Для руд коры выветривания характерно ожелезнение и значительное содержание глины и мелочи.

На основании исследований было сделано заключение, что флотационный метод обогащения является единственным оптимальным методом переработки кварц-флюоритовых руд упомянутого месторождения.

Исследованиями обогатимости богатых кварц-флюоритовых руд, проведенными на базе опытной обогатительной фабрики ТОО «Казцинктех», показана возможность получения флотационного флюоритового концентрата марки ФФ-95А при извлечении флюорита до 73,6%.

Необходимым условием получения высококачественного концентрата марки ФФ-95А является обесшламливание измельченной руды, поступающей на флотацию, путем отмывки водой. Шламы, удаляемые при отмывке водой, представлены преимущественно мелкими классами крупности (классы -0,010 + 0 мм).

При классификации измельченной руды на пески и шламы в гидроциклоне снижает качество флюоритового флотационного концентрата и извлечение флюорита в пенный продукт. Кроме того, при обычной классификации руды со шламами выводится перед флотацией до 10% флюорита и до 15% кремнезема, что приводит к увеличению потерь флюорита с хвостами технологического процесса.

Для выполнения исследований на обогатимость приняты за основу результаты флотации кварц-флюоритовых руд (таблица 1) по технологической схеме приведенной на рисунке 1.

Таким образом, из результатов исследований видно, что большое влияние на ход флотационного процесса оказывают сложный полиминеральный состав руд, наличие сростков, различный характер вкрапленности минералов и другие параметры, связанные со сложным генезисом природных минеральных ассоциаций.

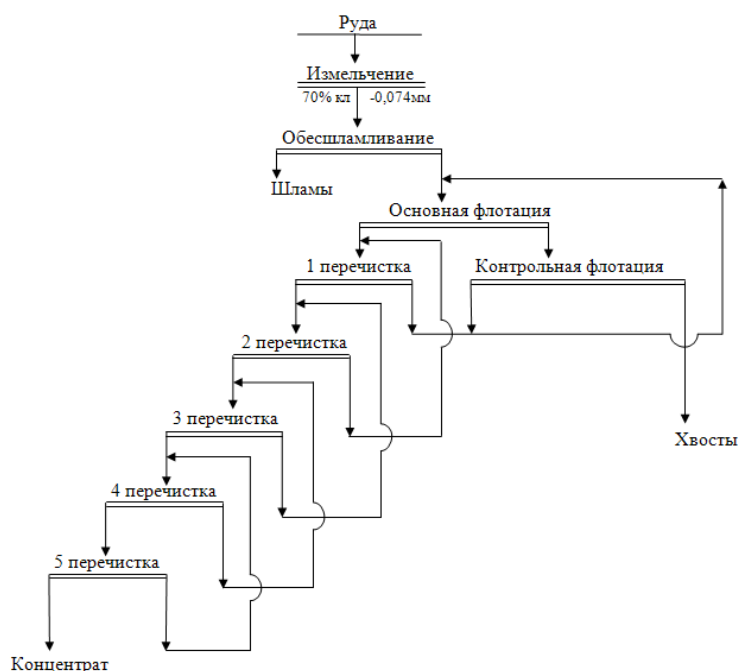


Рисунок 1 – Технологическая схема обогащения богатых руд на действующей обогатительной фабрике месторождения «Караджал»

Таблица 1 – Результаты обогащения богатой кварц-флюоритовой руды

Наименование продукта	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		CaF ₂	SiO ₂	CaF ₂	SiO ₂
Концентрат	39,0	95,5	2,0	73,6	2,0
Шламы	8,5	35,2	59,5	5,9	12,8
Хвосты	52,5	19,2	61,9	19,9	82,3
Руда	100,0	50,6	39,5	100,0	100,0

1. Обзор рынка флюорита в СНГ. Маркетинговые исследования в области минеральных ресурсов, металлов, химической продукции. М: ResearchGroupInfoMine, 2006. 51с.

2. Барский Л.А., Кононов О.В., Ратмирова Л.И. Селективная флотация кальцийсодержащих минералов. М.: Недра, 1979. 232с.

3. Месторождения горнорудного сырья Казахстана, Справочник т.1// Абдулин А.А., Беспалов Х.А., Воцалевский Э.С. Комитет геологии и охраны недр Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РК, Алматы, 2010. С. 248.

УДК 621.762

Ревуцкий А.В., Сырнев Б.В., Семилуцкая О.В. (ВКГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА БЕРИЛЛИЯ ИЗ ГРАНУЛ, ПОЛУЧЕННЫХ ГАЗОСТРУЙНЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ РАСПЛАВА

Бериллий является незаменимым материалом в аэрокосмической технике, приборостроении, ядерной и термоядерной энергетике. Тем не менее, использование бериллия в значительной степени сдерживается его недостаточной степенью пластичности, анизотропией физико-механических свойств, высоких внутренних напряжений и высокой стоимости.

Зависимость свойств компактного металла от чистоты порошка бериллия и гранулометрического состава лежит в основе концепции разработки бериллиевых материалов с улучшенными характеристиками

Одними из основных требований предъявляемых к бериллиевым материалам является изотропия физико-механических и теплофизических характеристик. Прежде всего, это касается материала используемого для производства приборного сорта бериллия, к которому предъявляются особые требования к значениям прецизионному пределу упругости.

Наиболее распространенный метод получения конструкционного бериллия это метод порошковой металлургии. Свойства полученного таким способом бериллия в большей степени зависит методов получения порошка бериллия, дисперсности порошка, методов предварительного уплотнения, и химического состава металла. Затруднительно получить бериллий обладающий изотропными свойствами, используя порошок бериллия полученный методом измельчения исходного материала. Это происходит вследствие того, что при механическом измельчении порошка, линия разрушения частиц бериллия проходит вдоль базисной плоскости кристаллической решетки (0001). Частицы порошка принимают пластинкообразную форму, которые при загрузке в пресс форму располагаются параллельно относительно друг друга, в совокупности с одноосным горячим прессованием данная методика способствует созданием деформационной текстуры в заготовке. Данный эффект также усиливается последующей обработкой заготовки давлением (Прокат, волочение, экструзия и т.д.). Практически все виды бериллиевых материалов обладающие деформационной текстурой, проявляют анизотропические свойства.

Существует метод, который заключается в использовании бериллиевых порошков сферической формы в сочетании с процессом горячего изостатического прессования. Данная методика прошла производственное испытание. Впервые в мире были получены порошки при помощи распыления расплава в промышленных объемах. [1]

Условием формирования сферических частиц в процессе распыления расплава является время сфероидизации, оно должно быть гораздо меньше времени необходимого для охлаждения частицы ($T_{\text{сфероидизации}} \ll T_{\text{охлаждения}}$). Так же на практике реализованы высокие скорости охлаждения частиц (10^4 - 10^5

град/сек), что позволяет получать частицы, характеризующиеся специально структурой закалки и включающие в себя метастабильные твердые растворы.

Были подробно исследованы физические и технологические характеристики порошков полученных методом распыления. В ходе исследований установлено, что частицы порошка имеют практически сферическую форму, поверхность обладает металлическим блеском с небольшим матовым оттенком (рисунок 1).[1] Это объясняется наличием на поверхности тонкой пленки оксида бериллия которая образуется в процессе охлаждения и затвердевания частиц в следствии пассивации поверхности. Длительное хранение порошка на открытом воздухе не приводит к дополнительному окислению порошка. Частицы порошка бериллия представляют собой мелкие зерна (10-15 мкм), произвольной ориентации. Неровности границ свидетельствуют о неравномерном состоянии структуры частицы, высоких внутренних напряжениях, которые являются следствием высокой скорости закалки частиц.

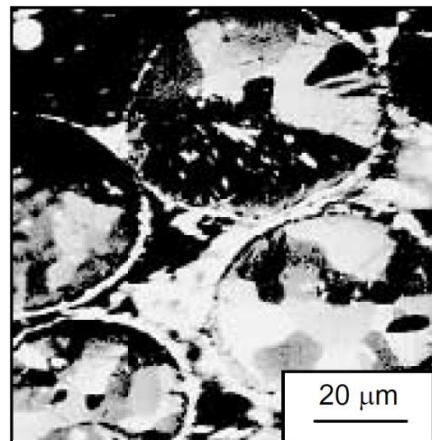


Рисунок 1-
Микроструктура частиц порошка бериллия, полученного методом распыления

В ходе работы были изучены прочностные свойства частиц материала, путем сжатия частиц на прессе и исследованию размеров отпечатков частиц на подложке в зависимости от нагрузки на частицу. Нагрузку увеличивали поэтапно, до полного смятия, либо разрушения частицы.

Кривые зависимости прочности от размера отпечатка d , представлены на рисунке 2а. Очевидно, что прочность частиц возрастает при уменьшении их размера. Таким образом, мы видим, что при размере частиц менее 90 мкм резко возрастает их прочность. Следует отметить, что зависимость прочности от частиц от их размера носит сложный характер. Тем не менее основной причиной данной зависимости является увеличение скорости охлаждения более мелких частиц к наиболее крупным, и как следствие различие кристаллической структуры мелких частиц от более крупным.

На рисунке 2 (б) показаны зависимости

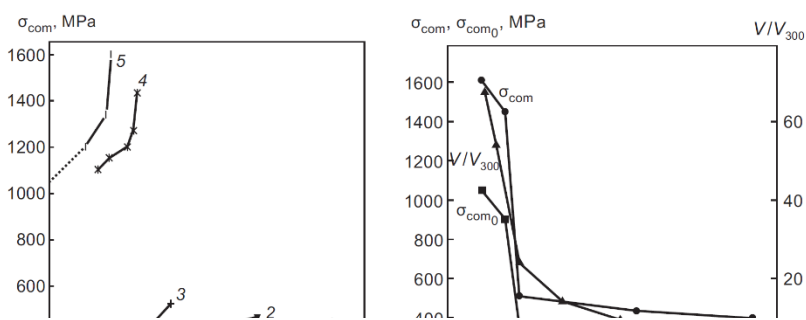


Рисунок 2- Прочностные характеристики порошка бериллия полученного методом распыления расплава в зависимости от размера отпечатка (а), и от относительной скорости охлаждения V/V_{300} . Размер частиц $d = 300(1), 195(2), 80(3), 78(4), \text{ и } 57(5)$ мкм соответственно.

начальной прочности на сжатие B_{com0} , конечной прочности на сжатие B_{com} , а также отношение скорости охлаждения заданной частицы к скорости охлаждения самой крупной частицы (300 мкм) V/V_{300} к размеру частиц.

Влияние скорости охлаждения на рост прочности частиц так же было подтверждено результатами исследования прочностных характеристик отожженных частиц. Отжиг частиц размером $50\text{--}80 \text{ мкм}$ при температуре 950°C в течении 1 часа, приводит к снижению их прочностных характеристик на 15%. Отжиг частиц $100\text{--}300 \text{ мкм}$ практически не привел к изменению прочностных характеристик данных частиц. Таким образом, резкий скачок прочностных характеристик обусловлен различной структурой частиц порошка размерами менее 50 мкм и более 100 мкм , и являются результатом увеличения растворимости примесей в бериллии при скорости охлаждения частиц в диапазоне $10^4\text{--}10^5$ град/сек.

При этом порошок бериллия сферической формы не может быть использован для получения заготовок холодным изостатическим прессованием. Причиной является сферическая поверхность частиц, которая исключает зацепление частиц между собой, даже при давлении 800 МПа (Рисунок 3).

Кроме того более прочные мелкие частицы деформируют более крупные частиц. Таким образом, заготовки из порошков данного класса могут быть спрессованы только методом горячего прессования.

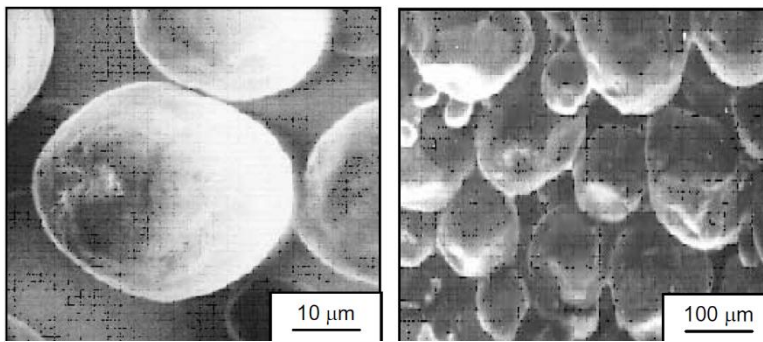


Рисунок 3- Внешний вид частиц бериллиевого порошка в исходном состоянии (а) и после обработки в гидростате давлением 800 МПа (б)

Так же частицы порошка полученного методом распыления расплава газами, характеризуются наличием на

поверхности рыхлого оксидного слоя с посторонними включениями в виде шлаковых примесей. Удаление данного слоя позволяет повысить чистоту бериллиевого порошка до 99,3-99,5% (рисунок 4).[2]

Горячее изостатическое прессование сферических бериллиевых порошков позволяет получить компактный металл путем равномерного приложения давления, что исключает образование деформационных структур в заготовке. Максимальная плотность материала заготовки достигается при следующих параметрах прессования ($T_{пр} = 800\text{--}1100^\circ\text{C}$, $P_{пр} = 80\text{--}140 \text{ МПа}$, $t_{пр} = 1,5\text{--}4 \text{ ч}$). В ходе экспериментов установлено, что лучшие прочностные и пластичные характеристики заготовок изготовленных из сферических порошков размером

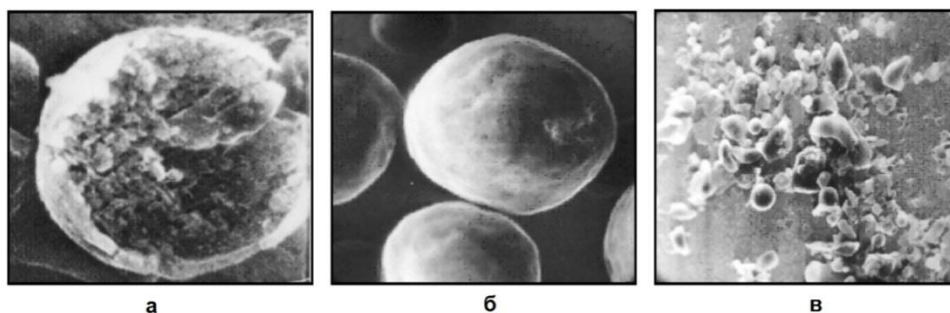


Рисунок 4- Частица порошка с посторонними включениями на поверхности (а), после удаления включений (б), внешний вид удаленной фракции (в). Увеличение $\times 1000$ менее $56\mu\text{m}$, получены методом горячего изостатического прессования при температуре 1030°C в течение 1,5 часа (рисунок 5).[2]

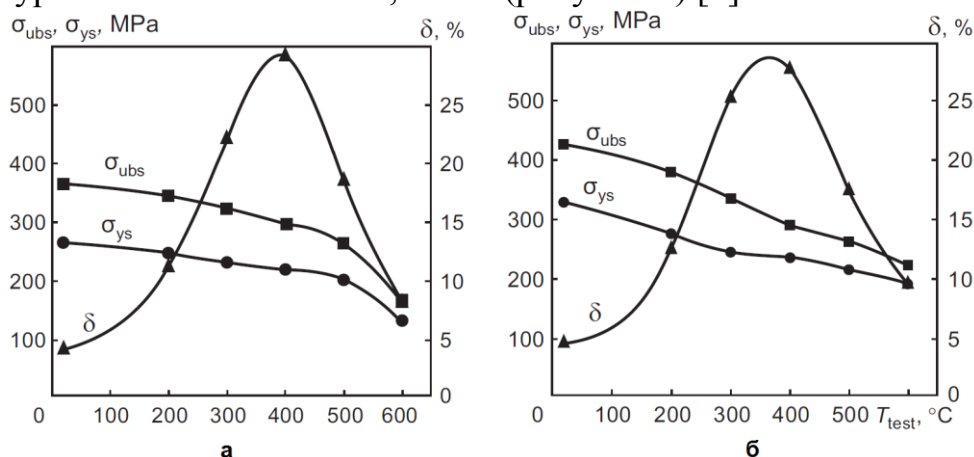


Рисунок 5- Зависимость механических свойств заготовок из бериллия от температуры, полученных методом горячего изостатического прессования из стандартных (а) и сферических (б) порошков

таким образом, были получены образцы с улучшенными прочностными и пластичными характеристиками на 20% и 2-3 раза соответственно по сравнению заготовок из порошка технического бериллия полученного по стандартной технологии. Дополнительно к преимуществам заготовок полученных из сферического порошка бериллия можно отнести отсутствие пор, термическую стабильность, высокую коррозионную устойчивость и улучшенные изотропные свойства, что позволяет использовать данные заготовки в приборостроении.

1. Г. Ф. Тихинский, И. И. Папилов, А. В. Бабун и др. Новые бериллиевые материалы на распыленных порошках. Порошковая металлургия, 37, № 3, 222-224 (1994).

2. Г. Ф. Тихинский, И. И. Папилов, А. В. Бабун и др. «Новые бериллиевые материалы на основе распыленного бериллия». Порошковая металлургия, № 11-12, 103-106 (1995).

УДК622.75

Сағатова А., Әділқанова М.Ә., Саурбаева Б.С (ВКГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИНТЕЗИРОВАННОГО РЕАГЕНТА-ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

Эффективность флотационного обогащения зависит главным образом от принятого реагентного режима. В связи с этим в последние годы в связи с расширением масштабов производства и вовлечением в переработку труднообогатимых руд (бедных, тонковкрапленных, комплексных), а также из-за ужесточения требований к полноте использования минерального сырья и охране окружающей среды возникла необходимость пересмотра сложившихся традиционных реагентных режимов.

Исследования были направлены на изыскание новых реагентов, позволяющих повысить извлечение шламов, сростков и труднофлотируемых минералов; которые должны поднять скорость флотации; увеличить селективность разделения минералов с близкими флотационными свойствами; заменить токсичные реагенты. Новые реагенты должны иметь низкий расход и эффективно работать в условиях водооборота [1].

Анализ исследования действия реагентов-пенообразователей показывает, что важнейшими свойствами, определяющими их действие в процессе флотации, являются способности: усиливать дисперсность пузырьков воздуха (диспергирующее действие), увеличивать прочность пены (пенообразующее действие) и влиять на прочность закрепления в системе частица-пузырек.

Пенообразователь МФС-7 с различными группировками в молекуле, способен обеспечить проявление высокой поверхностной активности на границе раздела жидкость - газ, что существенно улучшает вспенивающие свойства реагента и влияет на прочность закрепления пенообразователя в системе частица-пузырек. Эти свойства подтверждены его физико-химическими свойствами и экспериментальными данными.

Флотационный реагент-пенообразователь–МФС-7 представляет собой смесь спиртов с длинной углеводородного радикала C_3-C_9 . Проверка на содержание основных компонентов показала, что не менее 98% состава реагента приходится на алифатические спирты с длиной углеводородного радикала C_3-C_6 нормального и изостроения. Предельно допустимая концентрация основных компонентов реагента МФС-7 (ПДК, мг/дм³) [2]:

н-пропанол	0,25
изобутанол	1,0
н-гексанол, пентанол	1,3

Приведенные данные показывают, что реагент МФС-7 по токсичности сопоставим с широко применяемым на обогатительных фабриках реагентом МИБК.

Сравнительные физико-химические свойства реагентов МФС-7 и Т-92 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики пенообразователей

Показатели	МФС-7	Т-92
Показатель преломления	1,4000-1,4102	1,3940-1,4000
Плотность, г/дм ³	0,832-0,838	0,830-0,836
Поверхностное натяжение, мН/м	38,7	23,2
Пенообразовательная способность, мм	62	35
Содержание основного вещества, %	98	95
Температура кипения, °С	127-132	125-130

Исследованы поверхностные свойства реагентов МФС-7 и Т-92 на границе раздела вода-воздух путем измерения поверхностного натяжения их растворов. Результаты приведены на рисунке 1.

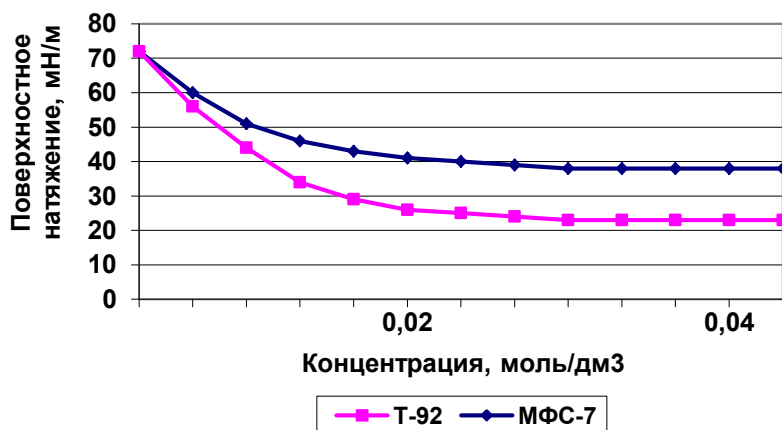


Рисунок 1 – Изотермы поверхностного натяжения растворов МФС-7 и Т-92, T = 298 К

Реагент МФС-7 по сравнению с Т-92 характеризуется большей поверхностной активностью, вследствие чего сильнее снижает поверхностное натяжение воды, это приводит к увеличению поверхностной активности МФС-7 с образованием стабильной равномерно нагруженной пены.

Тормозящий эффект связан с сорбцией пенообразователя на межфазной границе Г:Ж и это благоприятствует большему закреплению минералов на воздушных пузырьках, благодаря чему образованная пена получается равномерно минерализованной и значительно нагруженной, что интенсифицирует процесс флотации.

Установлена эффективность влияния МФС-7 на скорость подъема пузырьков воздуха в исследуемом растворе. Наибольший тормозящий эффект проявляется с реагентом МФС-7 при расходе 25-45 мг/дм³, диаметр пузырька 1,3 мм, при этом снижение скорости всплывания пузырьков в воде с МФС-7

составляет 40-45 %, по сравнению с Т-92 32-40 %. Результаты приведены на рисунке 2.

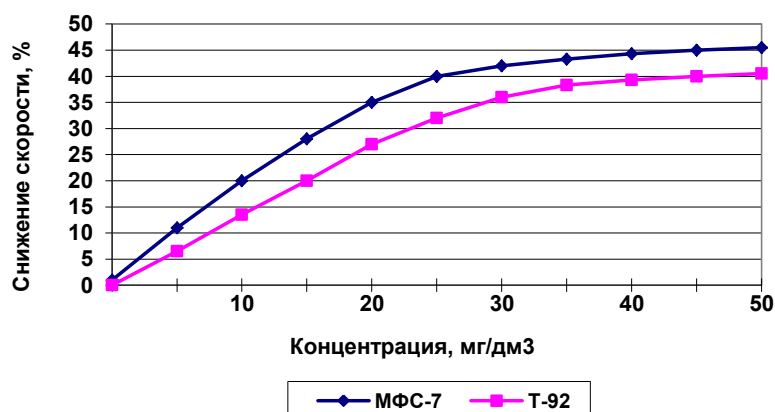


Рисунок 2 – Влияние вспенивателей МФС-7 и Т-92 на скорость всплывания пузырьков воздуха ($d_{\text{пузырька}} = 1,3 \text{ мм}$)

Также проведены исследования по установлению пенообразующей способности МФС-7 по сравнению с пенообразователями Т-92 и ВК-908.

В молекуле реагента МФС-7 за пенообразующую способность отвечают ацетосульфозефиры нормального и изостроения. Пенообразующая способность реагентов определена по двухфазной пене путем определения высоты столба пены и ее устойчивости в зависимости от времени (рисунок 3).

Исследования проводились при следующих условиях:

- $\text{pH}=10$;
- концентрация пенообразователей от 25 до 45 мг/дм³;
- объем испытуемых растворов 50 см³;
- сечение трубы аппарата 11,34 см²;
- скорость подачи воздуха 1,2 дм³/мин;
- пористая перегородка (фильтр Шотта) - №3.

Установлено, что пенообразующая способность увеличивается до максимального значения и остается практически постоянной вплоть до предела растворимости данного реагента.

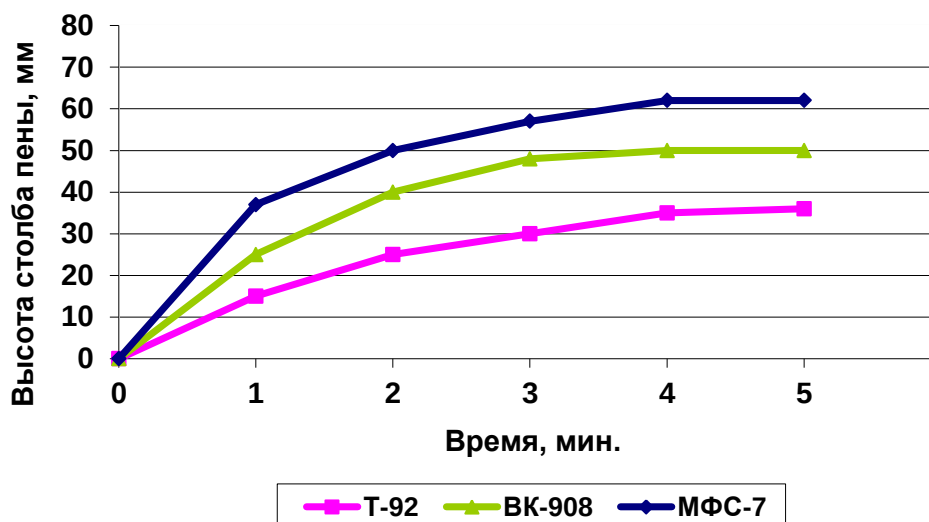


Рисунок 3-Сравнительная пенообразующая способность реагентов при pH=10

МФС-7 при более низкой концентрации обладает большей пенообразующей способностью по сравнению с БК-908 и Т-92. МФС-7 не образует устойчивых пен.

Исследованиями показано, что по пенообразующей способности представленные пенообразователи можно расположить в следующий ряд: МФС-7 > БК-908 > Т-92.

Таким образом, проведенные исследования по изучению свойств МФС-7: поверхностное натяжение, тормозящий эффект и пенообразующие свойства показывают, что реагент обладает более высокими поверхностными и пенообразующими свойствами по сравнению с реагентами пенообразователями применяемыми на обогатительных фабриках республики Казахстан Т-92 и БК-908. Результаты исследований позволили наметить области применения реагента МФС-7 для флотации руд. Практически этот реагент можно применять при флотации медных, медно-пиритных, медно-цинковых руд.

1 Гольман А.М., Дмитриева И.Л. Флотационные реагенты. – М.: Наука, 1986. – 248 с.

2 Шубов Л.Я., Иванков С.И., Щеглова Н.К. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья. Справочник. – М.: Недра, 1990. – 400 с.

3 Тропман Э.П. Новые реагенты для интенсификации процессов флотации. // Сб. науч. тр.: Передовые технологии добычи и переработки рудного минерального сырья. – Усть-Каменогорск: ВНИИцветмет, 2007. – С. 27-30.

УДК 669

Сапинов Р.В., Куленова Н.А., (ВКГТУ) Суюндиков М.М. (ПГУ им. С.Торайгырова), Олейникова Н.В.(СФУ, РФ)

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО РАФИНИРОВАНИЯ ЧЕРНОВОГО ОЛОВА ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ТЕХНОГЕННОГО И ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Олово относится к тяжёлым цветным металлам, и имеет очень широкое применение в промышленности из-за ряда своих ценных свойств, таких как пластичность, высокая коррозионная стойкость, способность давать обширную гамму сплавов с различными свойствами, и пр. [1]. В течение девятнадцатого и двадцатого веков более 70% выпуска олова приходилось на производства белой жести [2]. Однако после 2000 года, с развитием электронной промышленности, основной потребитель олова - производство электронных припоев. В 2016 году на долю производства электронных припоев, химикатов и белой жести пришлось 47%, 16% и 15% мирового потребления олова соответственно. Согласно прогнозам международного института исследования олова (ITRI), запас экономически выгодно извлекаемого олова в 2016 году составил 2,2 млн. тн. Это количество способно удовлетворить нынешний мировой спрос на олово в течение примерно восьми лет. По прогнозам, первоначальные ресурсы олова будут исчерпаны в скором времени, поэтому вторичные ресурсы, содержащие олово, станут основным источником извлечения олова.

Традиционный способ огневого рафинирования олова

Основной способ, применяющийся в промышленности для получения олова из его рудных концентратов - это восстановления двуокиси олова углем. В качестве восстановителя используют малосернистый уголь [1]. Получаемый в результате восстановительной плавки оловянных концентратов и оборотных продуктов (пылей, фьюминг-возгонов и др.) черновой металл содержит %: 93-99 Sn; 0,2-0,5 Fe; 0,2-2 As; до 0,1 S; до 3 Pb; до 2 Cu; до 3,5 Sb; до 0,4 Bi. Черновой металл очищают огневым рафинированием до следующего, состава, %: 99,92 Sn; 0,10 As; 0,009 Fe; 0,01 Cu; 0,025 Pb; 0,01 Bi; 0,015 Sb; 0,01S; 0,002 Zn; 0,002 Al. Огневое (реагентное) рафинирование чернового олова применяют в странах СНГ и за рубежом. Метод заключается в обработке расплавленного металла различными реагентами с последовательным удалением примесей железа, мышьяка, меди, сурьмы, висмута и свинца (рисунок 1). На схеме показаны основные этапы удаления примесей с указанием реагента и температуры процесса.

Однако несмотря на широкое применение, огневое рафинирование имеет свои недостатки связанные с неполным извлечением олова из сырья, а также затратами связанными с высокими температурами и реагентами необходимыми для данного процесса. Кроме этого возрастающие требования к чистоте металла и

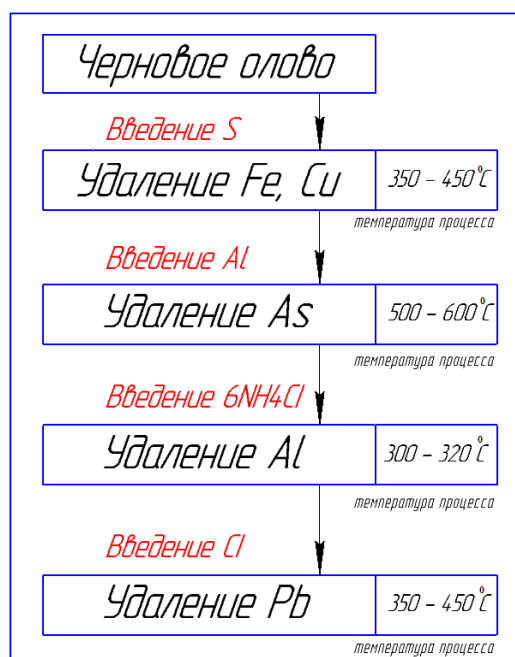


Рисунок 1 - Схема удаления примесей при огневом рафинировании [2].

невозможность достаточно полно удалить примеси, особенно свинца и висмута, пирометаллургическим способом вызвали большой интерес к электролитическому рафинированию олова, и к его усовершенствованию.

Современные электролитические методы рафинирования черного олова полученного из вторичного сырья. По причине некоторых сложностей электролиза олова, электролитическое рафинирование получило ограниченное применение, и только в связи с необходимостью получения металла высокой чистоты, поскольку достижение полного удаления примеси свинца и висмута пирометаллургическим способом не представляется возможным. Известно два основных способа электролиза: на основе щелочного и кислотного электролита. Щелочной электролит не получил широкого применения из-за высокой температуры процесса, и высокой растворимости примесей [3]. Электролиз олова на основе кислотного электролита (в основном используется серная кислота) широко используется в промышленности, поскольку этот процесс низкотемпературный и с низкой растворимостью примесей. Однако и этот процесс также имеет ряд недостатков. Так при работе на поверхности анода может образовываться плотная корка шлама, что может привести к повышению сопротивления на границе анод - раствор вплоть до полного прекращения растворения анода. Это явление получило название «пассивирования» анодов. Кроме этого в кислотный электролит необходимо вводить органические добавки для получения гладких и плотных пленок олова, поскольку в противном случае олово на катоде осаждается в форме иголок, усов и дендритов [4]. Имеется ряд успешных научных работ по повышению эффективности этого процесса.

Так был проведен эксперимент по рафинированию черного олова в различных электролитах: соляная кислота, серная кислота и метансульфокислота. При этом был использован анод состоящий на

93,9 % из олова с несколькими примесными металлами Ag, Bi, Pb, Cu и др. При плотности тока 5 А/дм^2 в электролите соляной кислоты, выход олова по току составляет 65,6%, а чистота олова значительно улучшена до 99,985%. В электролите серной кислоты и метансульфоновой кислоты соответственно, коэффициент полезного действия по току составил 84,7% и 84,3%, а чистота олова после электрорафинирования составила 99,322% и 99,914 % при условии плотности тока 3 А/дм^2 [5]. Преимуществом данного метода является высокая чистота получаемого металла. Недостаток – низкий выход олова по току.

Следующие исследования показали, что в качестве электролита оптимально применение раствора соляной кислоты, с максимальной эффективной концентрацией олова 10 г / дм^3 на 1 М HCl . При плотности тока около 1000 А/м^2 и температуре 30° С наблюдается наибольший выход олова по току. Перемешивание раствора, повышение температуры и органические добавки не могут существенно улучшить основные характеристики. Добавление желатина как общего органического ингибитора, увеличивает перенапряжения катода, приводя к потере эффективности тока. Катодный осадок, как правило, рыхлый, но его легко удалить, и можно получить олово высокой чистоты $\sim 99,99\%$ [6]. Преимуществом данного метода является высокая чистота получаемого металла. Недостатком является то, что применяемый органический ингибитор оказался неэффективным.

Еще одни проведенные исследования показали, что бессвинцовые припои, используемые в электронике, в основном состоят из сплавов, богатых частично окисленным оловом. Считается, что такой лом пригоден для извлечения олова с использованием электролиза. Однако было показано, что даже тонкий слой оксида олова препятствовал его восстановлению. Был сделан вывод, что удаление оксидного слоя является ключевым этапом, необходимым для извлечения металла. Удаления оксида олова осуществлялась механически (в шаровой мельнице) и с помощью химического растворения слоя оксида олова с помощью соляной кислоты (HCl). Результаты истирания в шаровой мельнице показали, что слой из оксида олова эффективно удалялся с материала более 53 мкм , а удаленный оксид образовывал частицы, размер которых был меньше 53 мкм . Кроме того, оставшийся слой оксида олова может быть почти полностью удален при помощи хлорной кислоты при комнатной температуре и перемешиванием в течение 30 минут. Это позволяет сделать процесс электролиза максимально эффективным. Данный метод является одним из самых эффективных, однако есть необходимость дополнительной механической обработки сырья[7].

Приведенные выше технологии получения высокоочищенного олова из чернового олова путем электрического рафинирования отвечают современным воззрениям на горно-металлургические производства и оптимальным решениям экологической безопасности, однако не решают всех проблем стоящих в этой области. В ближайшие годы предстоит решить эти проблемы за счет увеличения числа и расширения исследований инновационных разработок.

Ниже приведены основные направления исследований для обеспечения роста технико-экономических показателей производства олова:

- разработка принципиально новых физико-химических методов обогащения коренных руд и техногенного сырья, обеспечивающих упрощение технологического цикла, повышение извлечения и качества концентратов;
- совершенствование обжига оловянных концентратов с выводом мышьяка в безопасные товарные продукты;
- повышение комплексности использования оловосодержащего сырья с извлечением тяжелых, тугоплавких и редких металлов;
- разработка новых непрерывных способов электролитического и термического рафинирования олова;

1. Мурач Н.Н., Севрюков Н.Н. Металлургия олова. – М.: Metallurgy. 1964. 351с

2. Потылицын В.А., Тарасов А.В. Современные способы переработки оловосодержащего сырья. Цветная металлургия № 3, 2014 с 31 – 37

3. E. Saba, A & E. Afifi, S & E. El Sherief, A. (1988). Developments in Alkaline Tin Electrorefining. JOM. 40. 10.1007/BF03258122.

4. Ozga, Piotr. (2006). Electrodeposition of Sn-Ag and Sn-Ag-Cu alloys from thiourea aqueous solutions. Archives of Metallurgy and Materials. 51. 413-421.

5. Li, J.-Y & Jia, P.-J & Liu, Y & Li, Y.-Q & Cao, P.-P & Tan, Y. (2014). Study on recovery of metallic Sn by electrolytic method. Gongneng Cailiao/Journal of Functional Materials. 45. 19138-19142. 10.3969/j.issn.1001-9731.2014.19.028.

6. Tamas Kekesi1. Electrorefining in aqueous chloride media for recovering tin from waste materials. Acta Metallurgica Slovaca, Vol. 19, 2013, No. 3, p. 196-205 196

7. Hector M. Henao, Chisato Masuda, Kazuhiro Nogita. (2015) Metallic tin recovery from wave solder dross International Journal of Mineral Processing, Volume 137, 2015, pp. 98-105. <https://doi.org/10.1016/j.minpro.2015.02.006>

УДК 622:001

Сексенова Н.К., Саденова М.А., Кожаканова М.Б., (ВКГТУ)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБАЛАНСОВОГО ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ КАЗАХСТАНА

Постоянный рост потребления таких металлов как золото, серебро, платина и палладий в Казахстане и зарубежом, истощение запасов первичных легко перерабатываемых золотосодержащих руд ставит задачу поиска новых направлений в технологии извлечения благородных металлов из забалансового минерального сырья сложного вещественного состава.

Забалансовые руды – понятие с широким разносторонним значением, что имеет разные определения по разным критериям оценки у авторов. Забалансовые руды – это запасы полезных ископаемых, использование которых в настоящее время экономически нецелесообразно или технически и технологически невозможно, но которые в дальнейшем могут быть переведены в балансовые. Забалансовые запасы твёрдых полезных ископаемых подсчитываются и учитываются, если в технико-экономическом обосновании кондиций доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем [1].

В сегодняшнее время условием подсчета забалансовых руд является бортовое содержание металла, которое должно пересматриваться чаще, чем бортовое содержание для подсчета балансовых запасов месторождения. Для определения бортового содержания металла в руде, по которому производится оконтуривание балансовых запасов, используются экономические показатели (эксплуатационные затраты, капитальные вложения, годовой выпуск металла, прибыль, приведенные затраты). В целом запасы балансовых, забалансовых запасов дают возможность судить об обеспеченности экономики минеральным сырьем на ближайшую и долгосрочную перспективу [2].

Американские специалисты Г.Г. Ландсберг и соавторы считают, что отнесение тех или иных месторождений к категории промышленных зависит лишь от количества затрат на производство. Повышение уровня использования минеральных ресурсов требует дополнительных эксплуатационных и капитальных затрат связанных с необходимостью высокого извлечения полезных компонентов как при добыче, так и при переработке минерального сырья [3].

По данным Комитета геологии и недропользования в 2018 году в государственном балансе полезных ископаемых Казахстана находится 343 золотых месторождения. Прогнозные ресурсы золота в Казахстане оцениваются в 9565 т, в том числе золоторудных месторождений - 7725 тонн, комплексных золотосодержащих – 1840 тонн. Прогнозные ресурсы категорий P1 и P2 составляют 53 %. Они представляют собой перспективу выявления из известных месторождений и недоизученных рудопроявлениях новых объектов для вовлечения в баланс золотых запасов и дальнейшего их изучения. Стоит

отметить что в золотосодержащих забалансовых рудах так же идет попутные полезные примеси, главным из которых является серебро, содержание которого гораздо выше золота.

В Казахстане добычей и производством золота занимаются 10 крупных компаний: ТОО «Корпорация Казахмыс» (7% от объема добычи), ТОО «Казцинк» (10% соответственно), АО AltyntauKokshetau (33%), ТОО «Востокцветмет» (4%), АО «ГМК Казахалтын» (7%), АО ФИК «Алел» (7%), ТОО «KAZMineralsBozshakol» (15%), АО «Варваринское» (4%), АО «Алтыналмас» (10%), ТОО «RGGold» (2%) [4].

На ряду с переработкой рядовых золотосодержащих руд в вышеупомянутых предприятиях имеются значительные запасы забалансовых руд и техногенных продуктов содержащих благородные металлы промышленного уровня. Известны результаты исследований поиска возможностей извлечения ценных компонентов из таких видов минерального сырья, результаты которых приведены в таблице 1.

Исследования проведенные сотрудниками ВНИИЦВЕТМЕТа по объектам Николаевской, Зырянской и Жезкентской обогатительных фабрик приведенных в Таблице 1, рассматривался способ флотации извлечения кондиционных продуктов меди, цинка и пиритного продукта в которых золото и серебро рассматриваются как полезные примеси, концентрированные в этих же продуктах. Дальше эти концентраты могут быть переработаны гидрометаллургическим способом до получения товарных продуктов. [6] При исследовании объектов Жезказганской, Балхашской и Карагайлинской обогатительных фабрик направлением флотации занимались сотрудники «Механобр», а гидрометаллургические эксперименты проводились в НИЦ «Гидрометаллургия». Здесь можно отметить получение еще и серебро и золотосодержащего цементата как самостоятельного продукта на ряду с продуктами цветных металлов [7].

На сегодняшнее время известны ряд месторождений забалансовых золотосодержащих руд получивших право на разработку – Акбакай (Жамбылская область), Майкайн-С (Павлодарская область), Костобе, Эспе, Жила Километровая, Большевик, Жила Фабричная (ВКО). Среди этих месторождений есть часть которых уже разрабатывается и которые еще на стадий изучения [8].

Как видно из вышесказанного переработка забалансовых руд и техногенных продуктов находится в первоначальной стадии развития и не существует системного подхода к переработке упорного минерального сырья содержащих заметное количество ценных компонентов, которые могли бы расширить сырьевую базу Казахстана и повысить выпуск благородных металлов.

Таблица 1 – Результаты существующих работ по исследованию забалансовых и техногенных минеральных объектов содержащих благородные металлы

Объект (Фабрика, завод)	Содержание металла в сырье		Содержание в продукте		Извлечение в продукты		Способ переработки
	Au, г/т	Ag, г/т	Au, г/т	Ag, г/т	Au, %	Ag, %	
Николаевская ОФ (Забалансовая руда)	0,3	16	0,7	80	12	25	Обогатительный процесс (флотация)
Жезкентская ОФ (Лежалые хвосты)	0,32	20,2	1,46	91,25	47,7	40,75	Обогатительный процесс (флотация)
Зыряновская ОФ (Лежалые хвосты)	0,1	5,9	Нет данных	1927	Нет данных	19,6	Комбинированная обогатительно-гидрометаллургический способ
Жезказганская ОФ (хвосты обогащения)	Нет данных	4,77	Нет данных	Нет данных	Нет данных	90	Комбинированная Обогачительно-гидрометаллургический способ
Балхашская ОФ (лежалые хвосты)	0,12	1,75	Нет данных	Нет данных	Нет данных	92	Комбинированная обогатительно-гидрометаллургический способ
Карагайлинская ОФ (лежалые хвосты)	Нет данных	21,8	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Комбинированная обогатительно-гидрометаллургический способ

1. Горная энциклопедия. — М. : Сов.энц., 1987. 3. Городниченко В. И.

2. Тажбенова А.Т., Айтжанова Д.А. Теоретические аспекты переработки забалансовых руд Казахстана на примере жезказганского месторождения // электрон.научн. журн. 2017. № 7(7).

3. Ландсберг Г.Г., Фишман Л.И., Фишер Д.Л.// Ресурсы США в будущем. М., «Прогресс», 1995

4. Приказ министерства инвестиций и развития РК «Об утверждении Программы управления государственным фондом недр»

5. Сборник научных трудов ВНИИЦВЕТМЕТ «Совершенствование технологии добычи и производства цветных металлов и пути решения экологических проблем отрасли». Г. Усть-Каменогорск, 1997 г., Пути вовлечения в переработку техногенных продуктов и забалансовых руд цветных металлов, УДК 622.765: 622.3.002.68 Р.А. Быков, Ф.П. Винокуров, Л.А. Едакина, Е.П. Яковлева.

6. Сборник научных трудов ВНИИЦВЕТМЕТ «Совершенствование технологии добычи и производства цветных металлов и пути решения экологических проблем отрасли». Г. Усть-Каменогорск, 1997 г. Комбинированная схема переработки отвальных хвостов обогащения руд цветных металлов, А.А. Акылбеков, Р.А. Быков, Л.Б. Кушакова, УДК 622.717:622.765+669.063.4

7. Доклад И. Фоменко (НИЦ «Гидрометаллургия») на 25-ом Всемирном горном конгрессе «Экология и переработка отходов» г. Астана <https://inbusiness.kz/ru/news>. 2018 г.

8. Постановление Правительства от 27.12.2004 N 1395 "Об утверждении перечня участков недр, подлежащих выставлению на конкурс" (ред. От 14.04.2005)

УДК 669.29

Сураужанов К.О., Тогузов М.З.(ВКГТУ)

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОБРАЗУЮЩИХСЯ ОТХОДОВ ТИТАНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

В связи с общемировой тенденцией развития металлургии на базе вторичного сырья особое значение приобретают титановые отходы. Максимально полное и рациональное использование отходов - один из приоритетных способов удешевления титановой продукции, которое, несомненно, укрепит экономические позиции титановой промышленности[1].

На различных переделах производства металлического титана (титановой губки) образуются твердые, жидкие и газообразные отходы. Особый интерес представляют отходы, не подвергаемые дальнейшей обработке и складированные в отвалах.

При получении губчатого титана из ильменитовых концентратов и металлического магния из природного карналлита образуются отработанные шламы, расплавы и радиоактивные пыли, являющимися промышленными отходами Н-1У класса опасности[2].

На стадии восстановительной руднотермической плавки и последующего хлорирования ильменитовых концентратов в производстве губчатого титана происходит образование радиоактивной пыли, отработанных расплавов и возгонов титановых хлораторов. В их составах содержатся соединения тяжелых, редких и радиоактивных металлов (Сг, Mn, Al, Nb, Ta, V, Zr, Th, Sc и т.д.)[3].

Так как на сегодняшний день не разработана технология переработки титановой пыли с извлечением ценных компонентов, то предприятия титанового производства используют ее в шихте руднотермической плавки.

Поэтому технология извлечения ценных компонентов на стадии пылеобразования перспективна с точки зрения ресурсосбережения, также она менее трудоемкая по сравнению с извлечением их на последующих переделах.

При производстве металлического магния, на окончательной стадии обезвоживания расплава образуются шламы карналлитовых хлораторов, которые содержат в своем составе соединения щелочных, щелочноземельных и радиоактивных металлов.

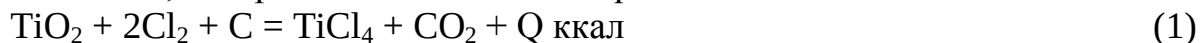
Данные промышленные отходы представляют опасность для окружающей среды, загрязняя почвы и природные воды при выбросах их в атмосферу, при сбросе формирующихся промышленных сточных вод в водные объекты, при размещении твердых отходов в шламохранилищах[4].

При получении тетрахлорида титана образуется большое количество отработанного расплава и пульпы хлораторов, возгонов и шламов пылевых камер. При получении 1 тонны тетрахлорида титана образуются десятки тонн отходов, содержащих натрий, калий, магний, кальций, титан, алюминий,

скандий, цирконий, торий, продукты его распада, ниобий, тантал, ванадий, железо, марганец, хром, кремний, углерод и др.

Для хлорирования титаносодержащего сырья применяют способ хлорирования измельченной шихты в расплаве хлористых солей (в расплавных хлораторах)[5].

При температуре (700÷820) °С хлор вступает во взаимодействие с оксидом титана, содержащимся в шлаке по реакциям:



При указанной температуре процесс преимущественно идёт по реакции (1). Аналогичные реакции идут также с оксидами примесей, находящимися в сырье. Кислород, находящийся в анодном хлор-газе, взаимодействует с углеродом по реакции:



Образующийся тетрахлорид титана и часть хлоридов (кремния, железа, калия, натрия и др.), оксид углерода, азот анодного хлор-газа в виде парогазовой смеси поступают в систему конденсации.

Другая часть хлоридов (железа, кальция, магния, марганца и др.), получающихся в результате процесса хлорирования, вместе с непрохлорированными оксидами накапливаются в расплаве хлоратора и периодически выводятся с отвальным шлаком путём его слива через верхние или нижнюю лётки хлоратора[6].

Парогазовая смесь (ПГС), выходящая из хлоратора, поступает в пылевую камеру.

Очистка парогазовой смеси от высококипящих хлоридов в пылевой камере происходит за счёт:

- снижения температуры парогазовой смеси и конденсации высококипящих хлоридов;
- снижения скорости газового потока и осаждения из него твёрдых хлоридов;
- осаждения твёрдых частиц из газового потока при изменении направления движения газов.

Твёрдые и плавкие хлориды, уловленные в пылевой камере, накапливаются в кубеле, установленном под конусом пылевой камеры.

Шлам из ПКС сливается по мере накопления через нижний слив и вывозится в отвал или на переработку.

Таким образом, в процессе производства тетрахлорида титана образуются следующие отходы:

- отработанный расплав титановых хлораторов;
- возгоны и плав хлоридов пылевой камеры;
- шлам ПКС;

- кубовые остатки ректификации;
- отстой твёрдого остатка танков технического тетрахлорида титана.

Кубовые остатки проходят дальнейшую переработку с целью извлечения ванадия. Их вместе с отстоем твёрдого остатка танков технического тетрахлорида титана, некондиционным тетрахлоридом титана и пульпой пульповых танков хлорирующих установок отправляют вновь на хлорирование. Переработка производится в обычном технологическом режиме, как возвратная пульпа[6].

А отработанные расплавы, шламы с ПКС, плав хлоридов и возгоны пылевой камеры вывозятся в отвал. Тем самым теряются ценные компоненты, в том числе титан, которые могли бы быть извлечены и переработаны до товарной продукции.

При хлорировании титановых шлаков, получаемых при РТП, образуется в зависимости от объема производства тетрахлорида титана до 1,1-3,2 т/сут солевых отходов – отработанных расплавов и возгонов титановых хлораторов, содержащих KCl , $NaCl$, $FeCl_2$, $FeCl_3$, $MnCl_2$, $CrCl_3$, $TiCl_4$, $ZrCl_4$, $ThCl_4$, $AlCl_3$, $ScCl_3$, $TaCl_5$, $NbCl_5$ [4].

Проведены исследования по изучению содержания ценных компонентов в отходах титанового производства. Исследования проводились в лаборатории металлургического профиля ЦОР «Veritas». Анализ проводился на атомно-эмиссионном спектрометре микроволновой плазмы Agilent 4100.

Результаты химического анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ образцов на масс-спектрометре

п/п	Проб а	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Zr	Nb	Hf	Ga
		г/т	г/т	г/т	г/т	г/т	г/т	г/т	г/т	г/т
	ОРТХ	59,92	4123	308,8	6484	15150	2907,3	128,01	24,69	7,63
	ШПКС	14,73	200500	293,6	1001	1659,2	11800	7737	127,36	5,85
	ПРП	14,71	176300	712,4	4943	25200	652,2	262,1	6,14	289,6

Таким образом, в таблице 1 представлены содержание ценных компонентов, теряемых с отходами производства. Где: ОРТХ – отработанный расплав титанового хлоратора; ШПКС – шлам пылесадительной камеры с солевой ванной; ПРП – пыль руднотермической плавки.

Далее был проведен рентгеноструктурный анализ данных проб. Анализ проводился на рентгеновском дифрактометре X'PertPRO («PANalytical»).

По результатам анализа выявлено, что в ОРТХ ценные компоненты содержатся в виде соединений: TiO_2 , V_2O_5 , Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , Sc_2O_3 , ZrO_2 , MnO , Cr_2O_3 . В ШПКС эти элементы в виде: TiO_2 , $ZrCl_4$, ZrO , CrO_2 , NbO , BaO_2 , $FeCl_2$, $AlCl_3$, $NaCl$, KCl , $FeCl_3$ и т.д. В ПРП эти элементы содержатся в основном в

виде оксидов: TiO_2 , FeO , SiO_2 , V_2O_5 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , MnO_2 , CaO , MgO , NbO , BaO_2 , C , S .

Различный химический и структурный состав отходов предполагает их раздельную переработку.

При переработке ПРП предполагается извлечение V в виде товарного V_2O_5 . Способ включает обработку ПРП щелочным раствором, отделение раствора метаванадата натрия от нерастворимого остатка, введение в раствор соли аммония, осаждение и кристаллизацию метаванадата аммония, фильтрование суспензии, промывку, сушку и прокалку метаванадата аммония с получением целевого продукта - товарного пентаоксида ванадия[7].

Из ШКПС и ОРТХ целесообразно извлекать Nb , Ta , Sc , Zr , Hf , Ti . Предполагается использование соляного и сернокислотного выщелачивания; избирательной экстракции Sc ; осаждения из растворов титана сульфатом аммония и с дальнейшим получением ниобий-танталового концентрата.

1. Титан; В.А.Гармата, А.Н.Петрунько, Н.В.Галицкий, Ю.Г.Олесов, Р.А. Сандлер 1983г.

2. Оценка металлофонда титана РФ / [Л. А. Костыгова, Н. Н. Ракова, Е. В. Тарасова и др.] // Титан-2011 в СНГ ; сб. тр. междунар. конф., г. Львов, 25-2S апр. 2011 р. - К. і ИМФ НАНУ, 2011. - С. 405-40S.

3. Ивасишин О. М. Основные тенденции в развитии титановой промышленности и научных исследований в области титана в СНГ /О. М. Ивасишин, А. В. Александров // Титан-2011 в СНГ ; сб. тр. междунар. конф., г. Львов, 25-2S апр. 2011 р. - К. ; ИМФ НАНУ, 2011.- С. 7-1S.

4. Колобов Г. А. Основные тенденции совершенствования магнитермического способа производства титана губчатого / Г. А. Колобов, К. А.Печерица, С. В. Прохоров // Теория и практика металлургии. - 2010. - № 5-б. - С. 43-45.

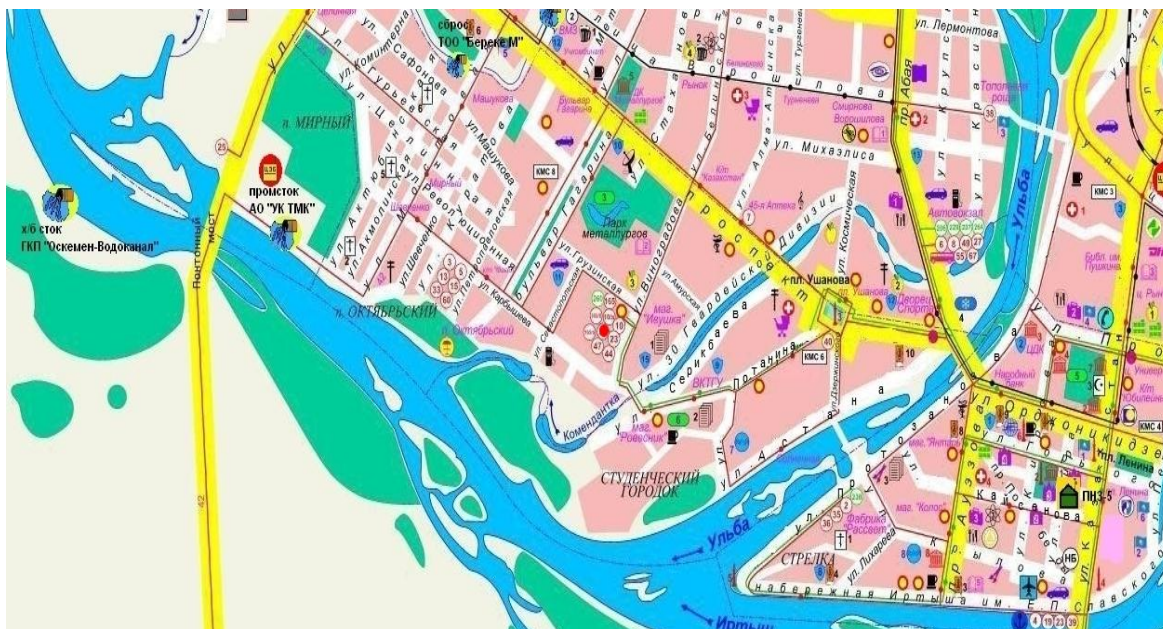
5. Технологическая инструкция «Производство титанового шлака». АО «УК ТМК». 2018.

6. Технологическая инструкция «Производство технического тетрахлорида титана». АО «УК ТМК». 2018.

7.<http://www.findpatent.ru/patent/217/2175681.html>

Өскемен қаласы - Қазақстан Республикасының ең ірі өндірістік орталықтарының бірі. Өндірістің шоғырлану дәрежесі және қоршаған ортаны ластау қарқындылығы бойынша Өскемен қаласы республикада жетекші орынға ие. Қала Ертіс және Үлбі өзендерінің қосылған жерінде орналасқан.

Комендантка - Үлбі өзенінің негізгі арнасынан бөлінген тармақ болып табылады. Комендантка өзен арнасы Үлбімен және бір-бірімен құбырлар арқылы жалғасатын жекеленген ескі арналардан тұрады. Арнаның өзі тұрғын үйлердің орталық бөлігінен өтеді. Өзен арнасындағы су әртүрлі мөлшердегі және тереңдіктегі өзен иірімдері түрінде сақталған (сурет 1).



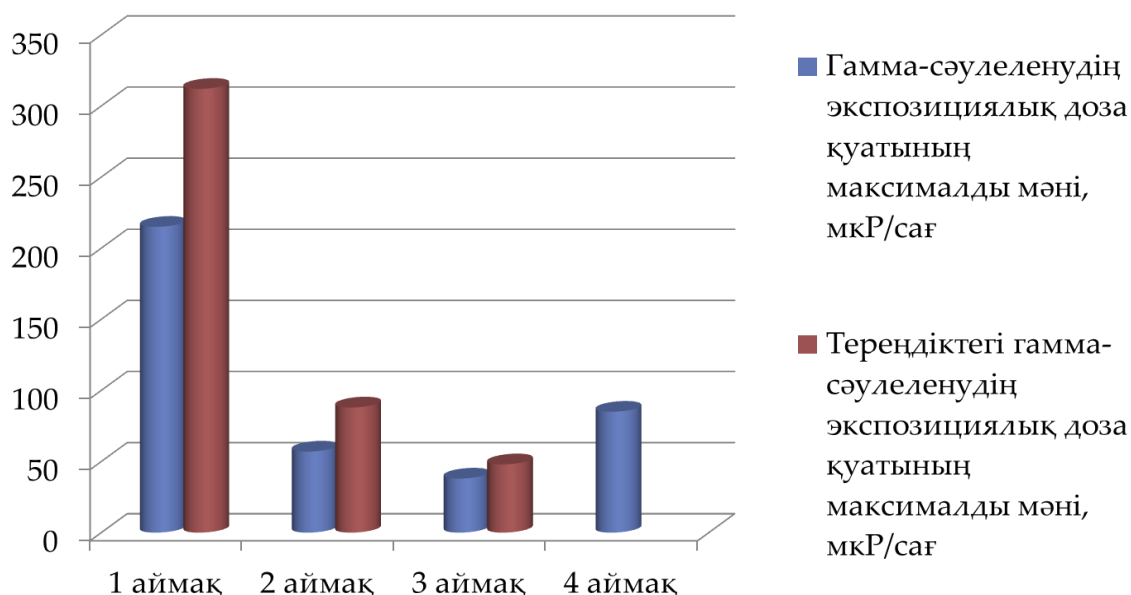
Комендантка өзен арнасы ұзақ уақыт бойы өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтармен ластанған. Жақын орналасқан үйлердің тұрғындары бұрыннан өзен арнасына тамақ, құрылыс және т.б. қоқыстарды лақтыруда. Сондай-ақ, Комендантка өзен арнасының ластануы ағын сулары мен ластаушы заттардың қосылуынан, атмосфераға ауыр металдардың шығарылуынан, қалалық өнеркәсіптік орындардың жер асты суларына әртүрлі ластаушы заттарды тастауынан болды.

Комендантка өзен аймағындағы топырақтың және лайлы шөгінділердің радиоактивті ластану деңгейін бағалау үшін Виноградов-Карбышев көшелеріндегі айналма жолдан «Автобекет» ауданындағы Красина көшесіне дейінгі бүкіл өзен арнасы бойынша зерттеу жұмыстары жүргізілді.

«Азиялық экологиялық аудиторлық компания» ЖШС кәсіпорыны әзірлеген техникалық ерекшеліктерге сәйкес Комендантка өзен аймағында келесі жұмыстар жүргізіліп, талдаулар жасалды:

- Жаяу гамма-түсірілім;
- Теспелік гамма-түсірілім;
- Комендантка өзен аймағындағы топырақ бетінен радонның эксхалация деңгейінің 135 өлшемі алынды;
- Комендантка өзен аймағында топырақ радонының 68 өлшемі алынды;
- Меншікті альфа-, бета-белсенділікті анықтау үшін өзен аймағынан лайдың 45 сынамасы алынды;
- Радиациялық фоны жоғары аймақтарда егжей-тегжейлі жаяу гамма-түсірілім жүргізілді;
- Радиациялық фоны жоғары аймақтарда егжей-тегжейлі теспелік гамма-түсірілім жүргізілді;
- Радиациялық фоны жоғары аймақтардағы шұңқырлардан (шурф) топырақ сынамасы алынды;
- Радиациялық фоны жоғары аймақтарда орналасқан ғимараттарда радонның интегралды белсенділігінің датчиктері орнатылды.

Сонымен, Өскемен қаласындағы Комендантка өзен аймағында жасалған зерттеу жұмыстарының нәтижесінде радиациялық фоны жоғары 4 аймақ табылды (сурет 2).



Сурет 2 – Радиациялық фон мөлшері жоғары аймақтар

№1 аймақ «Студқалашық» жанармай құю бекетінің маңайында орналасқан. 25 мкР/сағаттан жоғары аймақ ауданы 5390 м² құрайды. Гамма-сәулеленудің экспозициялық доза қуатының максималды мәні жер бетінде 215 мкР/сағ, ал тереңдікте 312 мкР/сағ құрайды. №1 аймақтағы шурфтардан

алынған топырақ сынамасының сараптама нәтижесі бойынша ластанудың құрамында РҚҚСГТ-2003 (Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған санитарлық-гигиеналық талаптар) 185 пунктіне сәйкес меншікті альфа-белсенділігі бойынша қатты радиоактивті қалдықтар деп топтастырылатын жыныстары бар. Өлшеулер төменгі фондық IN-20 I 0080 α , β -санауышымен алынды. Меншікті альфа-белсенділіктің максималды мәні осы №1 аймақта тіркелді (38700 Бк/кг дейін). Аймақтағы жалпы ластанған жыныстардың көлемі 1510,2 м³ тең.

№2 аймақ медициналық колледждың тұсында орналасқан. 25 мкР/сағаттан жоғары аймақ ауданы 343 м² құрайды. Гамма-сәулеленудің экспозициялық доза қуатының максималды мәні жер бетінде 57 мкР/сағ, ал тереңдікте 88 мкР/сағ құрайды. Аймақтың ластануы жалпы көлемі 84 м³ тең жоғары радиоактивті жыныстардың болуына байланысты.

№3 аймақ медициналық колледждың тұсында орналасқан. 25 мкР/сағаттан жоғары аймақ ауданы 755 м² құрайды. Гамма-сәулеленудің экспозициялық доза қуатының максималды мәні жер бетінде 38 мкР/сағ, ал тереңдікте 48 мкР/сағ құрайды. Аймақтың ластануы жалпы көлемі 152,3 м³ тең жоғары радиоактивті жыныстардың болуына байланысты.

№4 аймақ Серікбаев көшесіндегі политехникалық колледж ғимаратының қарсысында орналасқан. 25 мкР/сағаттан жоғары аймақ ауданы 31 м² құрайды. Гамма-сәулеленудің экспозициялық доза қуатының максималды мәні жер бетінде 85 мкР/сағ құрайды. Аймақтың ластануы жалпы көлемі 11 м³ тең жоғары радиоактивті жыныстардың болуына байланысты.

Қазақстан Республикасының «Атом энергиясын пайдалану туралы» Заңына (13.1-бабы) сәйкес Қазақстан Республикасының аумағында қалыптасқан барлық радиоактивті қалдықтар көмілуі керек. Бұл шара радиоактивті қалдықтар қауіпті болуы мүмкін барлық уақыт кезеңінде халықты және қоршаған ортаны радиациялық қорғауды қамтамасыз ету үшін қажет.

Радиоактивті қалдықтарды басқарудың санитарлық ережелеріне (СПОРО-97), сондай-ақ радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес радиоактивтік қалдықтарды (жалпы меншікті альфа-белсенділігі 10,000 Бк/кг-нан жоғары) көму (сақтау) елді мекендердің, адамдардың демалысына және медициналық-профилактикалық мақсаттарда пайдаланылатын табиғи аумақтардың болашағы бар аумағынан тыс жерлерде жүргізілуі қажет. Осылайша, қатты радиоактивті қалдықтар (ҚРҚ) ретінде жіктелген 10,000 Бк/кг-нан асатын меншікті альфа-белсенділігі бар радиоактивті жыныстар радиоактивті қалдықтарды көму орындарына орналастыру керек.

УДК 577.4-056.22:614.7

Амиренова Э.Б. (18-МБЖК-1,5п), Букунова А.Ш. (ВКГТУ)

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ДАНЫМ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основопологающим методологическим сопровождением конкретных исследований в области оценок радиационно-гигиенической обстановки в различных географических точках планеты являются накопленные в мире материалы, характеризующие основные радиоактивные факторы загрязнения окружающей среды. Все организмы в природе постоянно подвергаются облучению от естественных источников ионизирующих излучений [1].

Уровень облучения человека за счет естественной радиации может возрасти или снижаться в зависимости от различных модификаций естественного облучения [2].

Основными источниками радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды искусственными (техногенными) радионуклидами могут быть: испытания ядерных устройств, ядерные взрывы; деятельность предприятий ядерно-топливного цикла, а также энергетических ядерных реакторов; аварии на атомных электростанциях и реакторах; захоронение радиоактивных материалов и др. В последние годы городам как объектам, наиболее полно удовлетворяющим социальным нуждам современного общества, уделяется особое внимание. Сегодня концепция города как искусственного образования не отвечает велениям времени и должна быть заменена концепцией города как экосистемы, среды обитания человека, в создании которой наряду с антропогенными большую роль играют и природные факторы.

Серьезную реальную угрозу экологической безопасности представляет радиоактивное загрязнение, источники которого подразделяются на четыре основные группы: отходы неработающих предприятий уранодобывающей и перерабатывающей промышленности (отвалы урановых рудников, самоизливающиеся скважины, хвостохранилища, демонтированное оборудование технологических линий); территории, загрязненные в результате испытаний ядерного оружия; отходы нефтедобывающей промышленности и нефтяного оборудования; отходы, образовавшиеся в результате работы ядерных реакторов, и радиоизотопная продукция (отработанные источники ионизирующего излучения) [3].

Изучение динамики и оценка радиационно-гигиенической обстановки были выполнены по данным ретроспективных материалов следующих организаций: Национальная Гидрометеорологическая служба, Республиканское государственное предприятие «Казгидромет», Восточно-Казахстанское областное управление госсанэпиднадзора и др. [4].

Изучена и оценена радиоэкологическая обстановка на территориях г. Усть-Каменогорск, п. Глубокое.

Радиоэкологическая обстановка на территории г. Усть-Каменогорска результаты измерений мощности экспозиционной дозы показывают одинаковые значения (в пределах ошибки измерений) гамма-фона на территориях различных зон наблюдения г. Усть-Каменогорска, которые не превышают нормы мощности дозы, установленные ГН.

Изотопный состав и удельная активность радионуклидов в почве, воздухе и растительности одинаковы для установленных зон наблюдения г. Усть-Каменогорска. Таким образом, отличий радиоэкологической обстановки в разных зонах города («чистая» зона, «грязная» зона) не выявлено.

Объемная активность радионуклидов во вдыхаемом воздухе и годовое поступление радионуклидов с воздухом для взрослого населения г. Усть-Каменогорска в $1,4 \cdot 10^3$ – $1,8 \cdot 10^8$ раз меньше нормативно установленных значений.

Годовое поступление радионуклидов с продуктами питания для населения г. Усть-Каменогорска в 21,6 (по Ra-226) – 2081 (по Cs-137) раз меньше нормативно установленных значений. Годовое поступление К-40 находится на уровне нормативно установленного значения.

Удельная активность радионуклидов в пробах воды г. Усть-Каменогорска в 6-110 раз меньше уровней вмешательства при поступлении с водой радионуклидов для населения, установленных ГН. Удельная суммарная альфа активность в пробах воды находится на уровне нормативно установленного значения.

Радиоэкологическая обстановка на территории п. Глубокое. Результаты измерений мощности экспозиционной дозы показывают одинаковые значения гамма-фона на открытой местности и внутри помещений п. Глубокое, которые не превышают нормы мощности дозы, установленные ГН. Среднее значение объемной активности радона в помещениях п. Глубокое составляет $22,4 \text{ Бк/м}^3$. Максимально зарегистрированное значение – 26 Бк/м^3 . Полученные значения концентрации радона в воздухе исследуемых помещений в 7,7-10 раз меньше нормативно допустимого значения.

Объемная активность радионуклидов во вдыхаемом воздухе, годовое поступление радионуклидов с воздухом для взрослого населения п. Глубокое в $1,3 \cdot 10^3$ – $2,7 \cdot 10^8$ раз меньше нормативно установленных значений.

Содержание удельной активности радионуклидов в почве и в растительности, не определяемое нормирующими документами, находятся в пределах значений, приводимых в справочной литературе. Средние значения мощности экспозиционной дозы на открытой местности и внутри помещений на территориях изучаемых населенных пунктов и результаты измерений концентрации радона в воздухе помещений изучаемых населенных пунктов приведены в таблице 1. Нормативный документ на значение мощности экспозиционной дозы – гигиенические нормативному документу [5] (фон + 0,20) мкЗв/час. Согласно публикациям МКРЗ среднемировое значение естественного фона составляет 350 мБэр (0,4 мкЗв/час).

Таблица 1 – Мощность экспозиционной дозы и объемная активность радона

Населенный пункт	МЭД, мкЗв/час			ЭРОА радона, Бк/м ³
	На открытой местности	Внутри жилых помещений	Внутри других помещений	
Усть-Каменогорск	<u>0,14</u> 0,13 – 0,15	<u>0,13</u> 0,12 – 0,14	<u>0,13</u> 0,12 – 0,14	<u>22,25</u> 20 – 37
Глубокое	<u>0,15</u> 0,14 – 0,16	<u>0,15</u> 0,13 – 0,15	<u>0,15</u> 0,13 – 0,15	<u>22,4</u> 20 – 26

Примечание:

1) Нормативный документ на испытываемую продукцию - Норма мощности дозы по нормативному документу – (фон + 0,20) мкЗв/час. Среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе жилых помещений не должна превышать 200 Бк/м³.

2) Над чертой указано среднее значение параметра по населенному пункту, под чертой – разброс значений параметра.

Результаты измерения МЭД на открытой местности показывают, что в целом исследованные населенные пункты нормальнорадиоактивные. Средние значения удельной активности радионуклидов в почве, растительности, в продуктах питания по изучаемым населенным пунктам приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание радионуклидов в пробах почвы

Населенный пункт	Удельная активность радионуклида, Бк/кг						
	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th	¹³⁷ Cs	²³⁸ U	α активн ость	β активн ость
Усть-Каменогорск	529,09± 22,8	21,27± 1,33	28,64± 1,52	4,18± 0,76	26,82± 1,24	33,36± 1,9	356,36 ±13,59
Глубокое	534,0± 26,82	23,6± 2,49	29,6± 3,45	1,84± 0,57	27,4± 2,49	35,0± 5,36	481,8± 41,96

Объемная активность радионуклидов во вдыхаемом воздухе исследуемых населенных пунктов значительно ниже (в 10³ – 10⁸ раз) установленных нормами радиационной безопасности значений допустимой объемной активности.

Таким образом, мощность экспозиционной дозы на территориях всех изучаемых населенных пунктов ниже нормативно установленного значения. Согласно гигиеническому нормативу, в эксплуатируемых зданиях среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов радона в воздухе жилых помещений не должна превышать 200 Бк/м³. Значения концентрации радона в воздухе исследуемых помещений в 2,5-10 раз меньше нормативно допустимого значения. Сравнительный анализ полученных и нормативных значений показывает: годовое поступление радионуклидов с

воздухом для взрослого населения изучаемых населенных пунктов в 10^2 - 10^8 раз меньше нормативно установленных значений; годовое поступление радионуклидов с продуктами питания для взрослого населения изучаемых населенных пунктов в 10 - 10^3 раз меньше нормативно установленных значений; годовое поступление К-40 с продуктами питания находится на уровне нормативно установленного значения с учетом погрешности измерений.

Радиозэкологические исследования включали: измерения экспозиционной дозы на открытой местности и в помещениях, измерения концентрации радона в воздухе жилых и других помещений, определение содержания различных радионуклидов в объектах окружающей среды, почва, растительность, воздух на открытой местности, вода.

Полученные результаты, характеризующие основные параметры радиозэкологической обстановки на исследуемых территориях, не выявили существенных ее нарушений. По результатам исследований можно судить об осуществлении полного комплекса защитных мероприятий по обеспечению радиационной безопасности исследованных территорий в зоне влияния отраслей промышленности.

1 Пивоваров Ю.И. Современные проблемы экологии человека // Бюллетень научного совета. Медико-экологические проблемы работающих. – 2014. - №3. – С. 59 - 69.

2 Ибрагимов А.К. Антропогенная поляризация городского ландшафта как механизм экологической стабилизации урбоэкосреды // Экология урбанизированных территорий. - 2010. - № 3. - С. 35 - 38.

3 Латышевская Н.И., Бобунова Г.А. Научное обоснование схемы эколого-гигиенической оценки полигонов твердых бытовых отходов // Гигиена и санитария . – 2010. - № 2. – С. 46 – 50.

4 Влияние экологических факторов на здоровье населения урбанизированных территорий. Отчет НТП., Шифр О.0520, Караганда, 2012.- 303с.

5 Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» от 3 февраля 2012 года № 201.

УДК 614

Бахтин Е.А., Даумова Г.К., Петрова О.А., Юрлов В.Л. (ВКГТУ)

ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММЫ «БЕЗОПАСНЫЙ ТРУД» НА УКМК ТОО «КАЗЦИНК»

ТОО «Казцинк» - крупный интегрированный производитель цинка с большой долей сопутствующего выпуска меди, драгоценных металлов и свинца. Основные предприятия компании находятся на территории Республики Казахстан, больше всего в Восточно-Казахстанской области.

По данным на 1 мая 2018 года в компании трудится 21 538 человек, на Усть-Каменогорской площадке 6 362 человека.

За прошедшие с момента создания годы УКМК ТОО «Казцинк» значительно увеличил производственные мощности и выпуск продукции. Компания продолжает развиваться, стремясь занять стабильное место в пятерке лучших предприятий в мировой цинковой отрасли с самыми низкими затратами на производство.

Компания создала и сертифицировала интегрированную систему менеджмента качества, окружающей среды, охраны здоровья и обеспечения безопасности труда.

Первый сертификат соответствия международному стандарту DIN EN ISO 9001 Казцинк получил в 2004 г. на систему менеджмента качества. В 2006 году была сертифицирована система экологического менеджмента и система менеджмента промышленной безопасности в соответствии с DIN EN ISO 14001 и BS OHSAS 18001. В настоящее время в компании создана система энергоменеджмента по международному стандарту ISO 50001. Система успешно функционирует и проходит регулярную подтверждающую сертификацию.

Стратегия компании - минимизировать воздействие на человека и окружающую среду: продолжить внедрение наилучших практик и, по мере развития новых технологий, применять их с целью снижения вредного воздействия на человека и уменьшения влияния производства на окружающую среду, а также исключения вероятности возникновения несчастных случаев и развития профзаболеваний.

ВТОО «Казцинк» разработана и внедряется комплексная система профилактики и исключения производственного травматизма, в которую вовлечены абсолютно все работники. На предприятии обеспечивается соблюдение законов, норм, правил и инструкций по охране труда.

Работодатель, в первую очередь, должен быть заинтересован в деятельности по обеспечению охраны труда, основными элементами которой являются: политика, организация, планирование и применение, оценка и действия по совершенствованию охраны труда.

По предоставленным статистическим данным, приведенным в таблице 1, можно увидеть, что текущие на 2012 год методы организации безопасности

труда на производстве в компании ТОО «Казцинк» в полной мере не обеспечивали безопасность персонала.

Таблица 1 – Структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности

Заболевания	2012 год	2013 год
Смертельные несчастные случаи	5	7
TRIFR (коэффициент совокупного регистрируемого травматизма)	1,37	2,36
LTIFR (коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности)	2,36	1,52
DISR (коэффициент частоты несчастных случаев)	67,26	83,53
Профессиональные заболевания	100	99
Профессиональные заболевания с потерей трудоспособности	66	70

В связи с этим, с 13 ноября 2013 года было принято решение инициировать всеобъемлющий и многоэтапный проект «Безопасный труд». Он является продолжением существовавшего ранее проекта «Безопасность персонала».

Идеология проекта «Безопасный труд» строится на принципах главенства правил безопасного выполнения работ, охвата всех работников без исключения и изменения психологии отношения как собственного, так и подрядного персонала к вопросам безопасности труда. В компании проведена масштабная и крайне важная работа по выявлению и описанию основных производственных опасностей.

Программа «Безопасный труд» - это инициатива, нацеленная на недопущение смертельных случаев и серьезных травм и подлежащая внедрению на всех предприятиях группы Гленкор.

Разработка и внедрение проекта «Безопасный труд» необходимы для того, чтобы:

- убедиться, что сделано все возможное для недопущения смертельных случаев и серьезных травм;
- развить в работниках компании и подрядчиках смелость делать правильный выбор и выполнять работу с соблюдением правил правильного поведения и безопасных процедур;
- дать возможность мастерам контролировать свои рабочие места;
- убедиться, что люди способны, обучены и компетентны выявлять смертельные опасности на своих рабочих местах и управлять ими;
- помочь работникам заботиться о своей собственной безопасности и безопасности других людей.

Самое большое внимание при внедрении программы «Безопасный труд» компания уделяет вопросам обучения персонала. Все работники обучаются методам выявления опасностей и рисков на индивидуальном рабочем месте. Также изучаются практические приемы и методы по групповой оценке рисков. Для повышения качества обучения построен промышленный учебный полигон, который соответствует самому высокому мировому уровню.

Основные компоненты программы «Безопасный труд» представлены на рисунке 2.

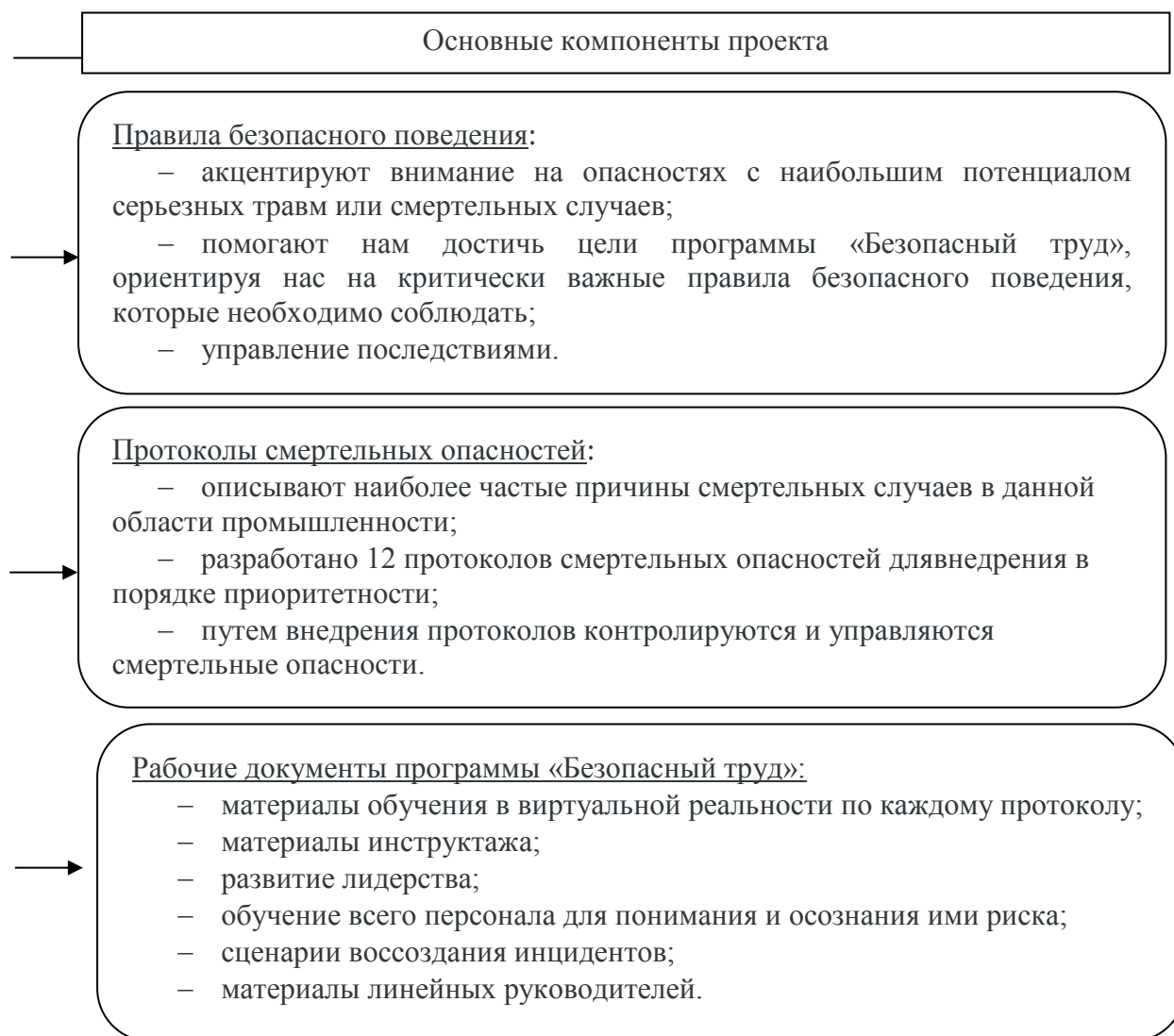


Рисунок 2 – Основные компоненты проекта

Правила безопасного поведения представляют собой 9 правил, которые призваны привлечь дополнительное внимание на опасности и могут привести к несчастному случаю с тяжелым или смертельным исходом.

В целях руководства по достижению полного внедрения протоколов смертельных опасностей были определены 3 уровня внедрения.

Все действия по управлению рисками в компании, в том числе рисками в безопасности, осуществляются в рамках определенных документов, стандартов. Руководящие документы сформированы на трех уровнях – Международный уровень, Уровень инвестора компании ТОО «Казцинк» (компании Гленкор) и уровень Компании (ТОО «Казцинк»). На международном уровне это Стандарт ISO 31000 – Риск менеджмент, в котором прописаны основные требования к выявлению, оценке и управлению рисками.

УДК 681.5

Бухряков Д.В. (18-МБЖ-2п), Азаматова Ж.К., Азаматов Б.Н. (ВКГТУ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГИДРОЗЛОУЛАВЛИВАНИЯ И ПЫЛЕ-ГАЗОУЛАВЛИВАНИЯ ДЛЯ ТЭС

По расчетам КазНИИ энергетики затраты на золоулавливание и газоочистку в соответствии с действующими нормативами с применением существующих технологий для действующей пылеугольной энергетики Казахстана должны составить примерно 4,5 млрд. евро на сероочистку и около 2,5 млрд. евро на газоочистку, что практически нереально. Поэтому, безусловно, актуален и экономически обоснован поиск альтернативных, доступных для реализации технологических решений.

Применение новых запатентованных конструкций гидроциклонов, трубы-коагулятора Вентури с изменяемыми геометриями и устройств газоулавливания с использованием композитных материалов на основе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) позволяют создать автоматизированную систему пыле-газоулавливания с достижением экологических нормативов.

За счёт конструктивных изменений, автоматизации и контроля процесса пыле-газоулавливания подбирается оптимальный гидродинамический режим гидроциклонов и трубы-коагулятора Вентури с изменяемой геометрией, за счёт этого обеспечивается нормативный уровень пылеулавливания. Установка специфических газоуловителей с использованием композитных материалов, автоматизация процесса и контроль за изменением концентрации загрязняющих веществ, в исключительных случаях многоярусное размещение газоуловителей, позволяют добиться нормативного уровня пыле и газоулавливания.

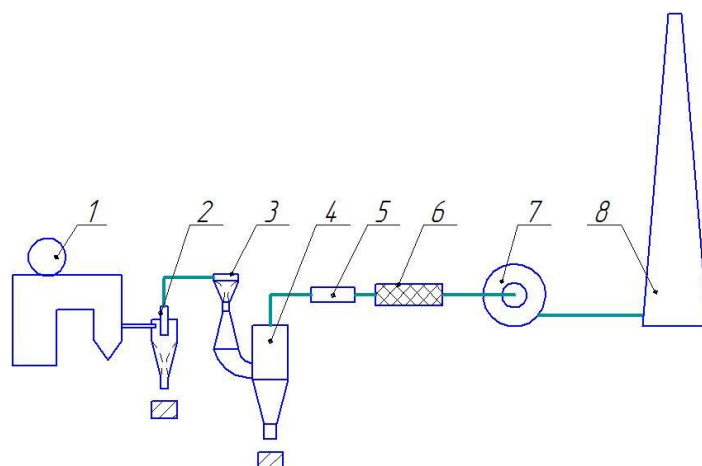
Методология исследования основанная на «гибридном» моделировании, сочетающем глубокие теоретические проработки с экспериментами, позволяет не только обосновать выявленные теоретически основные факторы, но и оценить количественно их влияние на процесс пыле-газоочистки, разработать методику расчёта и оптимизации золоуловителей с применением ТКВ и газоуловителей с использованием композитных материалов.

Научная новизна заключается как в разработке оригинального автоматизированного комплекса, так и в получении новых результатов экспериментальных исследований, позволяющих производить сравнительные испытания ТКВ и различных катализаторов и каталитических систем; а так же в экспериментальной проверке автоматизированной технологии, позволяющей найти оптимальные параметры золоуловителя с ТКВ при заданных условиях эксплуатации ТЭЦ сопротивлении аппарата, охлаждении дымовых газов и устройств каталитических газоуловителей.

Практическая значимость заключается в достижении нормативных уровней пыле-газоочистки для типичных пылеугольных ТЭС и котельных РК

путём автоматизации и модернизации существующих систем золоулавливания, применения усовершенствованных и новых запатентованных конструкций энергетического оборудования с использованием композитных материалов позволит Казахстану в конечном счёте достичь требуемых Посткиотским соглашением экологических нормативов и приобрести квоты на выбросы парниковых газов.

Общая схема процесса пыле-газоулавливания показана на рисунке 1.



1 -Котел; 2- гидроциклон; 3- ТКВ; 4- отстойник; 5- подогреватель; 6- СВС-фильтр; 7- центробежный вентилятор; 8 - труба

Рисунок 1 – Общая схема технологического процесса пыле-газоулавливания на ТЭС

Для достижения поставленных задач был разработан алгоритм и программное обеспечение для расчета степени очистки в гидроциклонах с изменяемой геометрией. Для разработки программного продукта была выбрана среда разработки Delphi.

Расчетная программа по заданным геометрическим параметрам гидроциклона вычисляет диаметры граничных зерен, рисует схему гидроциклона и строит график зависимости между радиусом цилиндрической части гидроциклона и диаметром граничных зерен.

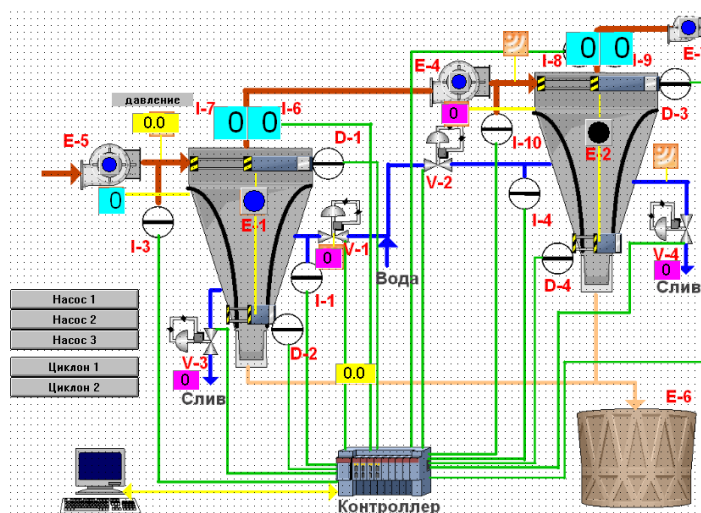
Трехмерное моделирование работы гидроциклона осуществлялось при помощи системы MATLAB путем передачи из программных модулей Delphi расчетных значений геометрии циклона.

Интерфейс фактически отражает реальную мнемосхему АСУ гидроциклонами. При этом обозначения датчиков и элементов управления, отображающиеся в интерфейсе, имеют те же самые буквенные значения, что и используемые в SCADA системе.

Для выделения элементов взаимодействия с контроллером предусмотрена зеленая трассировка, для регулирования геометрии цилиндрической части гидроциклона за счет подачи воды используется синяя трассировка, для

отображения прохождения водяной смеси шлака и золы (пульпы) используется коричневая трассировка,

Рядом с каждым циклоном, расположены анимированные кнопки, помимо всего отображающие подсказки для пользователя, сообщающая какой конкретный график будет сформирован при ее нажатии.



I-1, I-3, I-6, I-4, I-8, I-10 - датчик давления; I-7, I-9 - датчик концентрации; E-1 и E-2 –гидроциклон; E-4, E-5, E-7 – насос; E-6 – шламособорник; D-1, D-2, D-3, D-4 – регулируемые задвижки; V-1, V-2, V-3, V-4 – краны управления подачи воды

Рисунок 2 – Мнемосхема автоматизированной системы управления гидроциклонами

Применение новых запатентованных конструкций на основе гидроциклонов и трубы-коагулятора Вентури с изменяемой геометрией позволяют создать автоматизированную систему пыле-газоулавливания с достижением экологических нормативов.

1. «Гидроциклон». Патент №2010/0708.1. Квасов А.И., Мутанов Г.М., Азаматова Ж.К., Бакланов А.Е., Азаматов Б.Н

2. «Способ регулирования работы гидроциклона». Патент №2010/0710.1. Квасов А.И., Мутанов Г.М., Азаматова Ж.К., Бакланов А.Е., Азаматов Б.Н

3. Патент «Устройство для очистки газов типа труба Вентури» №2015/1296.1 Азаматов Б.Н., Квасов И.А., Квасов А.И

4. Патент «Способ многоступенчатой очистки газов» №2015/1442.1. Азаматов Б.Н., Квасов И.А., Квасов А.И

ӘӨЖ 502.5

Даумова Г.К., Букунова А.Ш. (ШҚМТУ), Қайратұлы Б. («Өскемен конденсатор зауыты» ЖШС)

ТҰРАҚТЫ ОРГАНИКАЛЫҚ ЛАСТАУШЫЛАРДЫ ЗИЯНСЫЗДАНДЫРУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІ

Соңғы онжылдықта тұрақты органикалық ластаушылардың (ТОЛ) проблемасы уытты заттектер және қалдықтармен басқару бойынша бағдарламаның бөлігі ретінде қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шаралар жоспарына қосылған. Стокгольм Конвенциясының ратификациясы мезетінен бастап әлемдегі қоршаған ортаның негізгі проблемаларының ішінде басым болған әрекеттердің жеке саласы ретінде анықтады және осылайша қауіпті ПХД өңдеу саласындағы халықаралық ынтымақтастықтың алғышарты болды [1].

Тұрақты органикалық ластаушылардың бірі болып саналатын полихлорланған дифенилдер (ПХД) синтетикалық органикалық заттектердің класына жатады.

ПХД химиялық тұрақтылықтың арқасында өнеркәсіптік мақсаттарға, яғни конденсаторлар мен трансформаторларда диэлектрлік сұйықтықтар ретінде, сондай-ақ жану ингибиторлары, сияларды еріткіштер, пластификаторлар үшін қолданылады [2].

ПХД қалдықтарын жою және қайта өңдеу технологиясын әзірлеу біршама дәрежеде Батыс Еуропа елдерінде дамыған және әртүрлі технологияларды қарастырады.

Химиялық дехлорлау органикалық байланысқан сілтілік металдармен, немесе оксидпен не болмаса сілтілік металдардың гидроксидтерімен реакцияларға негізделген. Дехлорлау процестері ПХД құрайтын сұйық ПХД және майларды тазалау үшін жақсы дамыған. Хлордың құрамы органикалық бөлшектерден фильтрациямен жойылуы мүмкін органикалық емес тұзға айналады. Реакция инертті ортада жүреді. Кейбір компаниялар тікелей нысанда жұмыс істейтін трансформаторда пайдалануға болатын қозғалмалы тазалау станцияларын ұсынады. Технологияның бірнеше типтеріне рұқсат етілген [3].

Дихлорлаудың үздіксіз CDP процесі. Бұл процесс SeaMarconiмен әзірленген және патенттелген, уытты заттектерді залалсыздандыруға және ПХД дегалогенирлеуге қабілетті, олар майда, сондай-ақ трансформатордың ішкі бөліктерінде, пайдалану орнында, үздіксіз режимде және тұйық тізбекте, 99,9 % тиімділіпен жылы май циркуляциясымен болады, тіпті трансформаторларды жартылай босатуды талап етпейді, оларды 59/96 Еуропа Директивасымен сәйкес «ПХД құрамынсыз» санатына ауыстырады. CDP процесі төмен температураларда (80-100°C) қатты реагентті пайдалану арқасында қауіпсіз жұмыс істейді. CDP процесі сондай-ақ жаңа май жағдайына ұқсас майдың физика-химиялық қасиеттерін қалпына келтіре отырып, май мен трансформатордан ПХД толықтай жоюға қабілетті [4].

Келесі каталитикалық дехлорлау процесі (BCD) бірнеше кезеңде әрекет ететін процесс 100 000 мг/кг дейін ПХД-құраушы қалдықтарды тазалауға қабілетті. Трансформатор компоненттерін еріткішпен тазалау талап етіледі. Конденсаторларды алдымен ұсақтау қажет, содан кейін олар BCD процесімен тазалануы мүмкін. Хлорланған органикалық заттектердің концентрациясын 2 мг/кг аз деңгейге дейін азайтуға қол жеткізіледі [5].

Процесті пайдалану кезінде, бастапқы заттекке қарағанда анағұрлым уытты болып келуі мүмкін хлордың неғұрлым төмен құрамымен заттектерді қалыптастыру ықтималдығы бар қауіптіліктер бар. Сутектің болуы пайдалану кезінде қауіпсіздік үшін тәуекелді тудыруы мүмкін.

Газдық ортадағы химиялық қалпына келтіру принципі – органикалық заттектердің термохимиялық қалпына келтірілуі. 850°C жоғары температураларда және төмен қысымда сутегі хлорқұраушы органикалық заттектермен оларды негізінен метан мен хлорсутегіге тарата отырып реакцияға түседі [6]. Процесс бірнеше кезеңнен тұрады. Бірінші реакторда тазалаудан өтетін өнімдер өңдеуге сай келетін нысанда болады. Газды фазалық реакция басты реакторда жүреді. Үшінші кезең газды сұйық тазалау; төртінші кезең – соңғы өңдеудің газын сығу және қойнауға жолдау үшін жүйе болып табылады.

Электротехникалық жабдық сияқты қатты қалдықтар жағдайында оларды рұқсат алу үшін алдымен ашу қажет. Содан кейін олар ластаушыларды бөлу үшін бірінші реакторда тазаланады. Нақты осы ластаушылар негізгі реакторға түседі. Ластанған сұйықтықтар өңдеу үшін басты реакторға тікелей себілуі мүмкін.

SDMI майын дехлорлау процесі. SDMyers әзірленген процесс нақты жоспарланып тазаланатын қалдықтар үшін пайдаланылады, себебі ол тасымалдауды немесе пайдаланудан трансформаторды алуды қажет етпей 10 000 мг/кг аз концентрациямен ластанған ПДХ-трансформаторлық майды тазалау үшін жобаланған. Процесс қалдық ПХД концентрациялары талап етілгеннен төмен болмаса, фильтрация жүйесі арқылы трансформаторлық сұйықтықтың циркуляциясынан тұрады. Трансформатор арқылы елеулі дәрежеде сұйықтықтың үздіксіз циркуляциясы ПХД-ды трансформатордың орамдарынан және өзге ішкі құрауыштардан қатты қысыммен шаяды. Тазаланған май әрі қарай пайдалану үшін жарайды. Ағаш және қағаз изоляция сияқты трансформатордың кеуекті бөліктерінен сілтісіздендіруді ескере отырып, трансформаторға біраз уақыттан кейін тағы бір тазалау қажет болуы мүмкін [7].

Төмен температураларда жағу кезінде қауіпті қалдықтарды жағу үшін пештердің қажет емес және ескірген пестицидтерді және әрі қарайғы жану камерасы сияқты ПХД жағу үшін негізгі камерасы бар. Екінші камера материалды максималды бұзу үшін және газдар мен жанбайтын қатты заттектерге термиялық қышқылдандыру үшін болатын уақытты арттыру үшін пайдаланылады [8]. Екінші камерада газдарды тазалау жүйесі орналасады. Ол диоксиндер мен фурандардың пайда болуы жүрмейтін қауіпсіз температураға дейін газды салқындататын тез әсер ететін ағынды жүйені және

дымқыл газды тазалағыштарды пайдаланудан тұрады (скрубберлер). Сонымен қатар, зиянды қалдықтарды жағу үшін пештер каталитикалық қалпына келтіру, салынбалы абсорберлер, электростатикалық шаң аулауыштар және басқа да реактивтік абсорберлер сияқты диоксиндерді жоятын құралдармен жабдықталады.

Жану процесін құрауыштар көміртектің және судың қос тотығын өндіру үшін бастапқы органикалық қосындылардың басқарылатын жоғары температуралы қышқылдануы болып табылады. Тұз, қышқылдар және металл қосындылар сияқты органикалық емес заттектер сондай-ақ осы қалдықтармен өндірілуі мүмкін. Қауіпті қалдықтармен басқару кезінде жану процестерінің күрделілігінің жоғары дәрежесі бар және тұрақсыз жағдай шарттарында саяси мәселелер мен қоғамдық пікірлердің химиялық әрекеттері кинетикасының бақылауын талап етеді.

Ұзақ мерзімді жер асты көму көптеген елдерде қатал тыйым салынған. Жер асты полигондарында қауіпті қалдықтарды көму үшін қатал геологиялық талаптарды сақтау қажет. Сонымен қатар, ПХД құраушы заттарды сақтауға рұқсат болуы қажет. Неғұрлым бұрынғы жылдары трансформтордың салқындатқыш сұйықтығы төгілді және жанды. Жер асты сақтаудың аталған тәсілі тиімді шешім ретінде қарастырылуы мүмкін емес. Негізінен сақтау Германияның бұрынғы тұзды шахталарында орындалады.

Келесі плазмалық-доғалы технологиясы ПХД қалдықтарын әкету үшін 10000°C дейін аса жоғары температураларды тудыру үшін плазмалық-доғалық қондырғыны пайдаланады. Плазмалық-доғалық жүйелер өзінің энергетикалық көзі ретінде электроэнергияны пайдаланады, сондықтан технологияның құны қымбат болып табылады [9].

ПХД қалдықтарының орналасу орнындағы қауіпті қалдықтарды шынылау әдісі қол жетімді технология болып саналады, ол ластанған аумақты қалпына келтіру және қалдықтарды өңдеу үшін пайдаланылады. Термиялық өңдеудің аталған процесі қозғалмалы болып табылады, онда ластанған топырақты қыздыру және балқыту, қож және өзге де жер материалдары үшін электр энергиясы пайдаланылады. Өңдеу нәтижелері органикалық ластаушылардың үнемі бұзылуына және олардың жоғары біртұтас шыны тәріздес өнімінің ішіндегі иммобилизациясына негізделеді [10].

Биоқалпына келтіру. Биоқалпына келтіру кезінде топырақты ластайтын химиялық-органикалық заттектерді бұзу үшін микроағзалар пайдаланылады. Процестің кілті ретінде биоқалпына келтіру процесін орындау үшін тиісті организмді анықтау болып табылады. Сәтті пайдалануға қол жеткізу үшін абсолюттік ылғалдылықтың, температураның, оттегі құрамы деңгейлерінің, тағам көздерінің эффектілерін түсіну қажет. Биоқалпына келтіру үшін қалдықтың орналасу орындарында аумақта топырақ өңделеді және өңдеу үшін басқа орынға топырақты тасу қажеттілігі жойылады. Негізінен, аталған процесс пестицидтермен қатты ластанған аумақтар үшін сай келмейді, бірақ ПХД төмен деңгейімен аумақтарда жақсы жұмыс істейді [11].

Газды фазадағы химиялық қалпына келтіру органикалық қосындылардың термохимиялық қалпына келтіруінен тұрады. Газды фазадағы химиялық қалпына келтірудің принципі – органикалық заттектердің термохимиялық қалпына келтіруі. 850°C-тан жоғары температураларда және төмен қысымда сутегі метан мен хлорсутегіге негізделген хлорқұраушы органикалық заттектермен реакцияға оларды тарата отырып түседі [12].

Сонымен, жоғарыда келтірілген технологияларды талдаудан аталған әдістер біздің елде экономикалық, технологиялық және экологияға теріс әсер ету жағынан тиімсіз болып саналғандықтан, жиналған ПХД қалдықтарын залалсыздандыруын жүзеге асыру үшін ұзақ мерзімге көму әдісі неғұрлым тиімді болып табылатынын атап өтуге болады.

1 Ключев Н.А. Контроль суперэкоотоксикантов в окружающей среде и источники их появления: Журнал прикладной химии, 1996. - С. 163-172.

2 Худолей В.В., Мизгирев И.В. Экологически опасные факторы, Санкт-Петербург, 1996.

3 Huang H., Buekens A. Chemical kinetic modeling of De novo synthesis of CDD/F in municipal waste incinerators. Chemosphere 44, 2001, p. 1505–1510.

4 Laine D.F., Cheng I.F. The destruction of organic pollutants under mild reaction conditions: A review. Microchemical Journal 85, 2007, p. 183-193.

5 Malisch R., Gleadow A., Wright C. PCDD/F in meat samples from domestic farm animals and game. Organohalogen Compounds 43, 1999, p. 265–268.

6 Rahuman M.M., Pistone L., Trifiro F., Miertus S. Destruction technologies for polychlorinated biphenyls (PCBs). ICS-UNIDO PUBLICATIONS. Nov. 2000, 1999, p. 126-131

7 Weber R. Relevance of PCDD/PCDF formation for the evaluation of POPs destruction technologies – Review on current status and assessment gaps. Chemosphere 67, 2007, p. 109–117.

8 Schöler, D., Jäger, J., Formation of chlorinated and brominated dioxins and other organohalogen compounds at the pilot incineration plant VERONA. Chemosphere 54, 2004, p. 49–59

9 Malcolm Richard, G., Mario, M., Javier, T., Susana, T. Optimization of the recovery of plastics for recycling by density media separation cyclones. Resources, Conservation and Recycling, 55(4), 2011, p. 472–482.

10 Kim K.S., Kim J.G., Shin S.K., Chung I.R., Kim K.S., Song B.J., Jeong M.J. Levels and congener profiles of PCDD/Fs in the environmental media in the vicinity of the waste incinerator, South Korea., 68, 2006, p. 2264–2267.

11 Lovett A.A., Foxall C.D., Ball D.J., Creaser C.S. The Panteg monitoring project: comparing PCB and dioxin concentrations in the vicinity of industrial facilities. Journal of Hazardous Materials, 61, 1998, p. 175–185.

12 Holmes S.J., Green N., Lohmann R., Jones K.C. Concentrations of CDD/PCDFs in soil around a point source. Organohalogen Compounds 39, 1998, p. 257–260.

ӘӨЖ 504.3

Жаманбаева М.К. (ВКГТУ), Муздыбаева Ш.А. (КазИТУ), Кайсина М.И., Идришева Ж.К. (ВКГТУ)

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАЛАЛАРЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Атмосфералық ауа газ қоспаларынан және Жер эволюциясы барысында және адам қызметінің нәтижесінде қалыптасқан, атмосфераның жерасты қабатының аэрозольдерінен тұратын маңызды өмірді қамтамасыз етуші ортаны білдіреді. Атмосфераның ластануы адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әсер етудің ең күшті және тұрақты жұмыс істейтін факторы болып табылады. Әсіресе бұл проблема, әр алуан профильдік өндірістер концентрациясы, аса қаныққан көлік желісі, өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтар мәселелері үлкен жүктемені қоршаған ортаның барлық компоненттеріне туындататын және оларда қайтымсыз өзгерістерді туғызуға қабілетті ірі қалаларда өзекті болып отыр.

Өскемен қаласы, сондай-ақ Шығыс Қазақстан облысының басқа да қалалары Қазақстан Республикасының ірі өнеркәсіптік орталықтарының бірі болып табылады және әдетте, қазіргі заманғы өнеркәсіптік қалаларға тән, барлық қолайсыз экологиялық жағдайлардың белгілерімен сипатталады.

Ластану дәрежесі РД 52.04.667-2005 талаптарына сәйкес бағаланады.

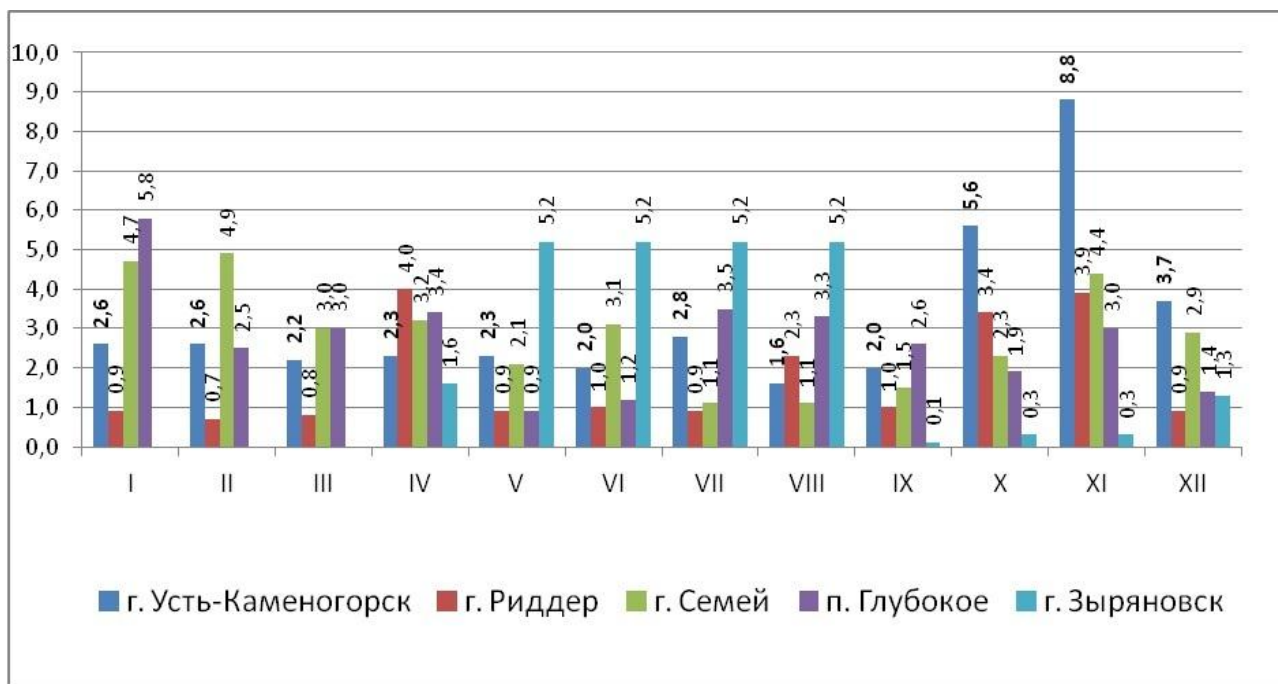
2016 жылға арналған ШҚО бойынша стандартты индекс және жиі қайталану мәндері 1 кестеде келтірілген.

2016 жылдың қаңтар-желтоқсан айлары аралығындағы ШҚО бойынша стандартты индекс (СИ) мәнінің динамикасы 1 суретте келтірілген.

Кесте 1 – 2016 жылға арналған ШҚО бойынша СИ және ЖҚ мәндері

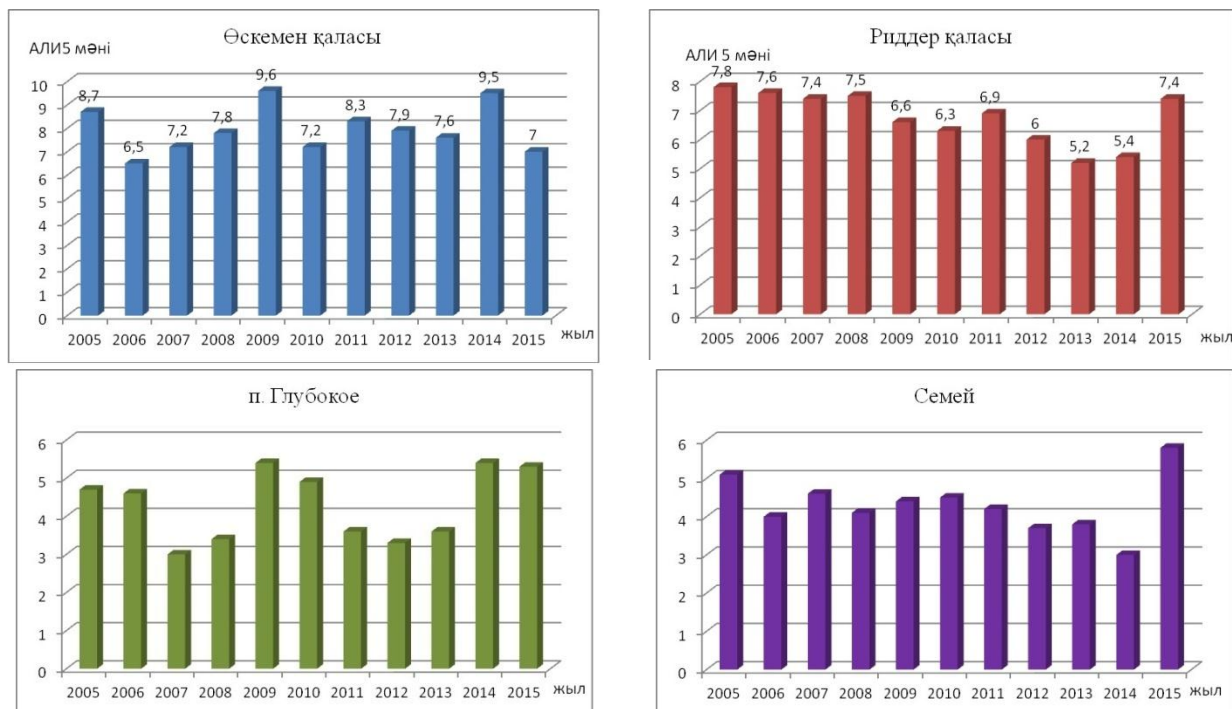
Елді мекен	СИ	ЖҚ, %
Өскемен қ.	8,8	14,4
Риддер қ.	3,1	8,7
Семей қ.	4,7	3,2
Глубокое к.	5,8	5,2
Зырян қ.	5,2	6,4

Ай, квартал жарты жыл және 9 айдағы ауаның ластану деңгейін бағалау екі критерий бойынша (СИ және ЖҚ), ал бір жылдық бағалау үш көрсеткіш бойынша (СИ және ЖҚ, АЛИ 5) жүргізіледі.



Сурет 1 – ШҚО бойынша 2016 жылдың қаңтар-желтоқсан айлары аралығындағы стандартты индекс (СИ) мәнінің динамикасы

ШҚО бойынша атмосфераның ластану индексі (АЛИ 5) 2005-2015 жылдардағы мәндері 2 суретте келтірілген.



Сурет 2 – ШҚО бойынша атмосфераның ластану индексі АЛИ 5 (2005-2015 жж.)

Стационарлық және автоматты бекеттердің мәліметтері бойынша 2016 жылы Өскемен қаласы атмосфералық ауасының ластану деңгейі жоғарыға жатады (II градация). Ол ИЗА 5 мәнімен анықталады, ол 6 тең (жоғары деңгей), СИ мәні 9 тең - жоғары деңгей (күкірт қос тотығы бойынша ЛББ-2 ауданында), ЖҚ мәні 14% құрады – жоғары деңгей (күкіртсутек бойынша ЛББ-3 ауданында).

2016 жылдың қорытындысы бойынша орташа концентрациялардың артуы келесі ингредиенттер бойынша тіркелген: күкірт қостотығы – 1,314 орташа тәуліктік ШРК, азот қос тотығы – 1,07 ШРК_{о.т.}, озон – 1,192 ШРК_{о.т.}, фторлы сутек – 1,1 ШРК_{о.т.}, қорғасын – 1,1 ШРК_{о.т.}. Анықталатын басқа қоспалардың мөлшері рұқсат етілген нормадан артпады.

Атмосферадағы қоспалардың таралуына әсер етуші факторлардың бірі метеорологиялық жағдайлар.

Атмосфера ластануының деңгейі жерге жақын ауа қабатындағы (жер бетінен, 5-2,0 м) қосындылардың концентрациясымен анықталады және технологиялық және метеорологиялық факторларға байланысты болады.

Қала бойынша жалпы алғанда атмосфералық ауаның 108 сынамасы қорғасынның, кадмийдің, мыстың, мырыш пен бериллийдің мөлшеріне талданған.

Жылдық динамикада ШРК_{о.т.} мәнінен артатын қорғасынның ең жоғары орташа концентрациясы қарашада және қаңтардан сәуір айына дейінгі аралықта тіркелген. Басқа айларда ингредиенттің мөлшері 0,7 ден 0,9 ШРК_{о.т.} дейін өзгерді.

2017 жылдың бірінші тоқсанында Өскемен қаласының атмосфералық ауасының ластану деңгейі өте жоғары, IV градация. Ол 54-ке (өте жоғары деңгей) тең СИ мәні арқылы анықталады.

Зырян қаласының атмосфералық ауасында анықталатынға өлшенген бөлшектер РМ-2,5, өлшенген бөлшектер РМ-10, азоттың қостотығы, азот оксиді, күкірттің қостотығы, көміртегі оксиді, метеопараметрлер (температура, жылдамдық және желдің бағыты, атмосфералық қысым) жатады.

Бақылау ауадағы келесі ингредиенттер мөлшерін анықтау үшін жүзеге асырылады: азоттың тотығы мен қос тотығы, күкірттің қос тотығы, көміртек тотығы, РМ-2,5 және РМ-10 қалқымалы заттар. Зерттелетін кезеңде барлығы 95150 сынама талданған.

Максималды бір дүркін концентрациялар мынаны құрады: азоттың қос тотығы 2,5 ШРК_{м.д.}, азот тотығы 0,7 ШРК_{м.д.}, қалқымалы заттар РМ-2,5 0,003 ШРК_{м.д.}, қалқымалы заттар РМ-10 0,001 ШРК_{м.д.}, көміртек тотығы 5,2 ШРК_{м.д.}, күкірттің қос тотығы 0,001 ШРК_{м.д.}.

Бар критерийлерге сәйкес, Зырян қаласының атмосфералық ауасының ластану деңгейі төменге, I градацияға жатады. Ол АЛИ 5 мәнімен анықталады және 1 тең. СИ мәні 5 тең (көміртек тотығы бойынша) ЖҚ 6% тең (көміртек тотығы бойынша).

Стационарлы және автоматты бекеттердің мәліметтері бойынша Глубокое кентіндегі атмосфералық ауадағы ластанушы заттардың орташа концентрациясы

мынаны құрады: азоттың қос тотығы – 0,7 ШРК_{0.т}, мышьяқтың бейорганикалық қосылыстары - 0,101 ШРК_{0.т}, фенол - 0,317 ШРК_{0.т}, күкірттің қос тотығы - 0,856 ШРК_{0.т}, қалқымалы заттар РМ-2,5 – 1,1 ШРК_{0.т}, қалқымалы заттар РМ-10 – 0,9 ШРК_{0.т}, көміртек тотығы - 0,2 ШРК_{0.т}, озон - 1,576 ШРК_{0.т}, аммиак - 0,02 ШРК_{0.т}, азот тотығы - 0,04 ШРК_{0.т}.

Қолда бар критерийларға сәйкес, 2017 жылдың бірінші тоқсанында Глубокое кентінің атмосфералық ауасының ластану деңгейі жоғары, III градация. Ол 6-ға (жоғары деңгей) тең СИ мәні арқылы анықталады. ЖҚ мәні 13 % (орташа жоғары деңгей) тең

2017 жылдың бірінші тоқсанында Риддер қаласының атмосфералық ауасының ластану деңгейі орташа жоғары, II градация. Ол 3,0-ке (орташа жоғары деңгей) тең СИ мәні арқылы анықталады.

2017 жылдың бірінші тоқсанында Семей қаласының атмосфералық ауасының ластану деңгейі орташа жоғары, II градация. Ол 6%-ға (орташа жоғары деңгей) тең КҚ мәнімен анықталады, СИ мәні 4-ке (орташа жоғары деңгей) тең.

ШҚО бойынша Атмосфералық ауаны бақылаудың автоматты станцияларындағы ластаушы заттардың мөлшері (2015-2016 жж) 2 кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Атмосфералық ауаны бақылаудың автоматты станцияларындағы ластаушы заттардың мөлшері (2015-2016 жж)

Ингридиенттер атауы	Өскемен қ.		п.Глубокое		Риддер қ.		Семей қ.	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Қалқымалы заттар РМ-2,5	-	-	0,5	0,4	-	-	0,7	0,9
Қалқымалы заттар РМ-10	-	-	0,6	0,4	0,6	0,3	0,4	0,4
Азот қос тотығы	1,2	0,5	0,8	0,7	0,9	0,7	0,5	0,4
Күкірт қос тотығы	1,6	-	0,9	1,1	1,1	1,3	0,6	1,0
Көміртек тотығы	0,9	0,3	0,9	0,8	1,2	0,9	0,2	0,2
Озон	1,8	1,5	4,4	2,5	1,9	2,1	1,4	2,1
Аммиак	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
Азот тотығы	0,2	0,3	0,1	0,3	0,7	0,1	0,1	0,3

Өнеркәсіптік қалалардың атмосфералық ауасының ластану мониторингісінің проблемасы өзекті және жан-жақты қарауды талап етеді. Әсіресе, бұл өнеркәсібі дамыған қалаларға қатысты.

ОӘК 628.3

Жүнісбеков Ж.Т. (18-МБЖ-2п), Идришева Ж.К. (ШҚМТУ)

ӨСКЕМЕН ҚАЛАСЫ ТҰРМЫСТЫҚ АҚАБА СУЛАРДЫҢ ЛАЙЛЫ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

Соңғы жылдары қалалық ақаба суларды биологиялық тазалау кезінде лайлы қалдықтарды өңдеу мен кәдеге жарату бойынша әртүрлі әдістерді жетілдіру мен бақылау сұрақтарына ерекше мән берілуде. Өйткені көптеген биологиялық тазалау қондырғыларында түзілетін ақаба сулардың лайлы қалдықтарын қайта өңдеу, көму немесе кәдеге жарату коммуналды шаруашылықтың маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл мәселе Европа және ТМД елдерінде лайлы қалдықтарды кәдеге жарату бойынша нормативті талаптардың күрделенуімен туындаса, қазіргі таңда осы мәселе Қазақстан Республикасының барлық елді-мекендері мен қалаларында туындап отырған өткір мәселелердің бірі болып саналады. Өйткені барлық тазалау қондырғыларындағы лайлы шөгінді жинайтын алаңдары өзінің жобалық әлеуетінен артық мөлшерде қалдық жинақтап, сақтайды. Сондықтан лайлы қалдық жинайтын алаңдар қоршаған ортаның ластануының тұрақты көзі болып табылады. Негізгі ластағыштарға күкіртсутек, аммиак, метан және патогенді микрофлораны есептегенде микробтық ластағыштар жатады. Сондықтан Қазақстан Республикасында ақаба сулардың лайлы қалдықтарды кәдеге жарату мәселесі өте өзекті болып саналады.

Әртүрлі сараптамашылардың бағалауы бойынша тұрмыстық ақаба суларды тазалаудың коммуналды қондырғыларында жыл сайын 200 млн. тоннадан астам лайлы қалдықтар түзіледі [1]. Тау-кен металлургия саласының негізгі өндіріс орыны болып саналатын Өскемен қаласында да қалалық тұрмыстық ақаба сулардың лайлы қалдықтарын өңдеу мен кәдеге жарату шиеленіскен жағдайды туындатып отыр.

«Өскемен Водоканал» МКК негізгі шаруашылық қызметі сумен қамту, суды әкету және Өскемен қаласының тұрғындарынан, кәсіпорындар мен ұйымдардан түсетін ақаба суларды тазалау болып табылады. Сол жағалау кәріздік тазалау имаратының алаңы Ертіс өзенінің сол жақ жағалауына орналасқан. Тазалау имаратының аумағында жалпы ауданы 12 561,6 м² болатын қалыңдығы 150 мм құрамалы темір-бетонды тақтадан жасалынған сорғытылған тұнбаны қоймалауға арналған алаңда ақаба суларды тазалаудан кейін механикалық сорғыту, тұндыру және коагуляция үрдістерінен толық өндеуден өткен лайлы қалдықтар сақталады. Сорғытылған тұнба-лайлы қалдықтың ылғалдылығы 75% құрайды.

Механикалық және биологиялық әдістерді қолдана отырып, тазаланған ақаба сулардың түзілетін лайлы қалдықтардың басым бөлігі органикалық және минералды компоненттерден тұрады. Ақаба суларды тазалау үрдісі кезінде түзілетін тұнбалардың көлемі бастапқы судағы ластағыштардың

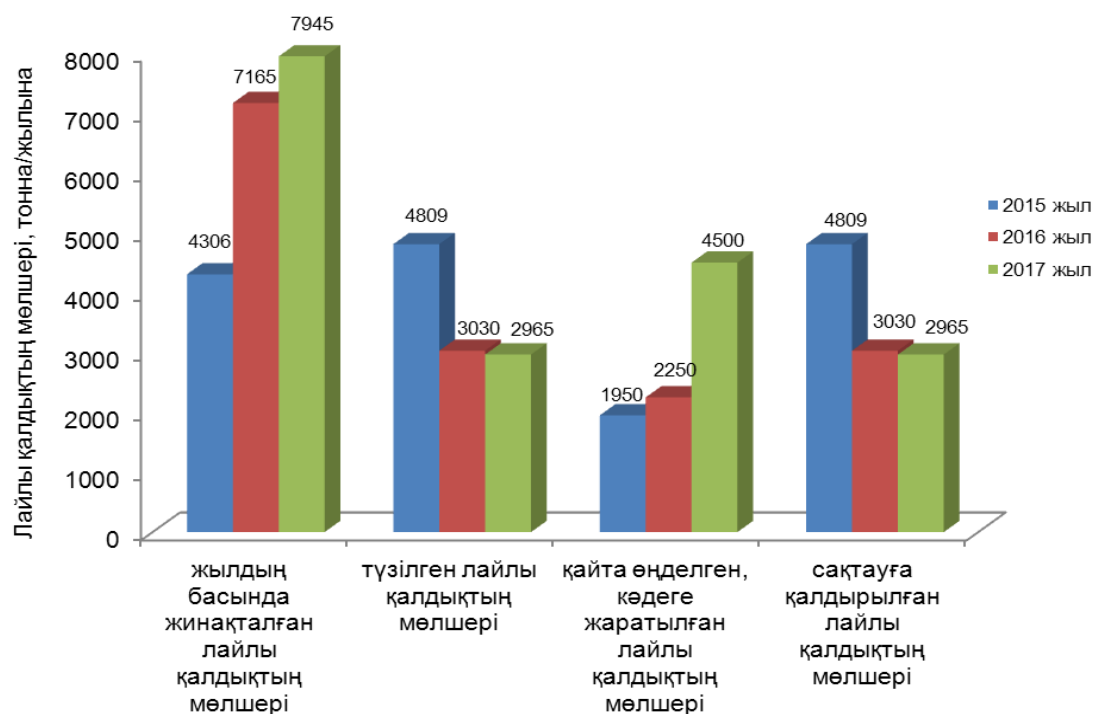
концентрациясы мен және ақаба сулардың шығынына байланысты 0,5...2 % [2, 3], ал кейбір мәліметтер бойынша ақаба сулардың көлемінің 11% құрайды [4].

Тұнбаның құрамы тұрақты болмайды, көп мөлшерде органикалық және бактериялық қосындылардан тұрады. Сондықтан олар тез шіріп, жағымсыз иістер шығады, нәтижесінде гидросфера мен атмосфераның ластаушы көзі болап саналады [23]. Ақаба сулардың тұнбаларының құрамында органикалық және минералды құрауыштармен, бактериялар мен улы заттардың (ауыр металдардың) болуы лайлы қалдықтарды қолдану мен кәдеге жаратуды қиындатады. Сұйық немесе сорғытылған күйдегі концентрленген қалдықтар ашық аспан астында сақталынады, карьерлер мен сайларда, лайлы қалдықтар сақталынатын алаңдарда жинақталып, қоршаған ортаны ластайды.

Қазақстан Республикасында қалдықтарды кәдеге жарату тәсілінің бірі – қоймалау (>99%) және 1% аз мөлшерде ауыл шаруашылығында қолданылады.

Лайлы қалдықтарды жинайтын алаңдар қалалық ақаба сулардың тұнбаларын өңдейтін кең таралған ғимараттарының бірі болып табылады. Қазіргі таңда Қазақстан Республикасында түзілетін барлық тұнбалардың 95% лайлы қалдықты жинайтын алаңдарда өңделеді. Еліміздегі тұнбаның 80% астамы жер телімінің елеулі мөлшерін қамтитын, тиімділігі төмен, экологиялық жағынан қауіпті, лайлы қалдықтарды жинайтын алаңдарда кептіріледі. Сондықтан қазіргі таңдағы лайлы қалдықтарды жинау, қоймалау, өңдеу технология толымсыз және экологиялық талаптарды қанағаттандырмайды.

Төмендегі 1-суретте соңғы 3 жылдағы «Өскемен Водоканал» МКК тұнбаны қоймалауға арналған алаңда жинақталған лайлы қалдықтардың мөлшері берілген.



Сурет 1 – Соңғы 3 жылдағы «Өскемен Водоканал» МКМ жинақталған лайлы қалдықтардың мөлшері

Кәріздік тазалау имараттарының лайлы қалдықтары біріншілік шикі қалдықтан, артық лайлы қалдықтан және сусызданған құмнан тұрады. Олар уақытша сақтауға арналған сусызданған қалдықтарды қоймалау алаңдарында немесе лайлық қалдықтардың карталарында жиналады.

Кәріздік тазалау имараттарының лайлы қалдықтарының нақты мөлшері:

2015 жылы - 4809,0 тонна;

2016 жылы - 3030,0 тонна;

2017 жылы - 2965,0 тоннаны құрады.

1 суретте берілген кәсіпорынның мәліметтеріне сәйкес 2015-2017 жылдар аралығында түзілген лайлы қалдықтардың көлемінің азайғаны байқалады. Өйткені соңғы жылдары аталған кәсіпорын лайлы қалдықтарды өңдеу және кәдеге жарату бойынша біршама істер атқарылуда.

1 кестеде жоғарыда аталған кәсіпорынның лайлы қалдықтарының химиялық құрамы берілген.

Кесте 1– Лайлы қалдықтардың химиялық құрамы

Лайлы қалдықтың құрамындағы компоненттің атауы	Лайлы қалдықтағы концентрация C_i , мг/кг	Ластаушы заттың топырақтағы ШРК, мг/м ³	Ластаушы заттың артуы, есе	LD50, мг/кг	Топырақтағы қауіптілік классы	Улылық индексі, K_i
Сынап, Hg	3,35	2,1		<15	1	0,335
Никель, Ni	65,6	35		-	2	0,1413
Хром, Cr	25	6		200	3	0,0417
Қорғасын, Pb	534	32		200	2	5,34
Кадмий, Cd	9,4			15	2	0,1866
Мырыш, Zn	2218,0	23		200	3	3,015
Марганец, Mn	167,5	1500		550	3	0,1102
Темірдің тотығы, FeO	21520	4200		улы емес	бақыланбайды	0,5298
Мыс, Cu	384	23		2850	3	0,7715
Мышьяк, As	21,4	2			1	0,1350
Фосфор, P	4,99	200		11,5	3	0,0038
Органикалық зат	468022	-	-	-	-	0,4680
Минералды заттар	393919	-	-	-	-	0,3939
Лайлы қалдықтың сулы фазасы	113105	-	-	-	-	0,0031

1 кестеден байқағанымыздай, лайлы қалдықтың құрамында қаламыздың барлық өндіріс орындарының негізгі өнімдері ауыр металдардың бар екенін көруге болады. Қазіргі таңда қолданылатын әдістердің ешқайсысы лайлы қалдықтарды залалсыздандырудың қажетті дәрежесін қамтамасыз етпейді және

көп мөлшерде шығынды талап етеді. Сондықтан болашақтаэкологиялық және санитарлы-гигиеналық қауіптілікті төмендедетін, сонымен бірге лайлы қалдықтардың бағалы агрохимиялық қасиетін сақтайтын, лайлы қалдықтарды заласыздандыру мен оның құрамындағы екіншілік түсті металдарды бөліп алатын тиімді технологияны әзірлеу қажеттілігі туындайды.

1. Туровский И.С., Обработка осадков сточных вод, Москва, Стройиздат, 1986г.
2. Евилевич А.З., Евилевич М.А. Утилизация осадков сточных вод. М., Стройиздат, Ленинградское отделение, 1988. - 248 с.
3. Обработка и удаление осадков сточных вод. В двух томах. Перевод с английского Т.А.Карюхиной и И.Н.Чурбаковой. М., Стройиздат. 1985. том –1,2.
4. Кирилов М.В., Асонов А.М. Перспективы использования активных илов станций аэрации в качестве органических удобрений //Аграрный вестник. 2010. №2.: стр. 43-45.

УДК 614.841

Идришева Ж.К. (ВКГТУ); Далелканова А.К. (ДЧС ВКО)

ПОЖАР КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР УГРОЗЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ

В Законе Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-І «О пожарной безопасности» пожар определяется как неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства. А пожарная безопасность - состояние защищенности людей, имущества, общества и государства от пожаров. Таким образом, государство декларировало в качестве одной из своих функциональных обязанностей пожарную безопасность.

Порой призвание сильнее инстинкта самосохранения, в экстремальной ситуации каждая частичка тела говорит: «Спасайся!», и только у избранных она говорит: «Спасай!». Пожарные и спасатели совершают ежедневный подвиг, порой рискуя своими жизнями.

Профессия пожарного – одна из самых сложных в мире. Нужно научиться подниматься по выдвижной лестнице, пользоваться средствами защиты органов дыхания, двигаться в густом дыму, бегать, поднимать тяжести, но самое трудное – это каждое мгновение быть готовым рисковать своей жизнью, чтобы спасти чью-то другую. Пожарные и спасатели не сразу становятся таковыми. Кто-то проходит обучение в специализированных высших или средних учебных заведениях, а кто-то находит свое призвание после окончания гражданских университетов, таких как Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д.Серикбаева.

Ежегодно регистрируется свыше 15 тысяч пожаров. С 2015 года и по сей день в них пострадало более 3319 человек, из которых 1410 человек погибло, прямой материальный ущерб от пожаров составил порядка 12 миллиардов тенге. Подавляющее большинство пожаров приходится на сферы, не подпадающие под Государственный пожарный контроль: это жилой сектор, транспорт, а также лесные и степные массивы.

В жилом секторе происходит до 70% пожаров, причиной которых в большинстве случаев является неосторожное обращение с огнем, неисправность электрооборудования и отопительных печей в жилых домах, детская шалость с огнем. Поэтому в жилом секторе проводится широкая агитационно-разъяснительная работа.

Вашему вниманию представлены данные по пожарам, которые происходили в частных жилых домах, придворовых пристройках, взятые с базы данных Государственного учреждения «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ ДЧС ВКО» КЧС МВД РК по г.Усть-Каменогорск за последние 4 года.

Так, за 2015 год службой пожаротушения было ликвидировано 164 пожара. Где погибло 6, пострадало 8 и спасен 1 человек.

В 2016 году при 162 пожарах, погибло 4 человека, пострадало 8, спасено 2 детей и эвакуировано 30 человек.

За 2017 год количество пожаров резко возросло до 225, где 6 человек погибло, 8 пострадало, 2-х спасли, и эвакуировано 8 человек.

В 2018 году 171 пожар унес жизни 3-х человек, и 4 пострадало.

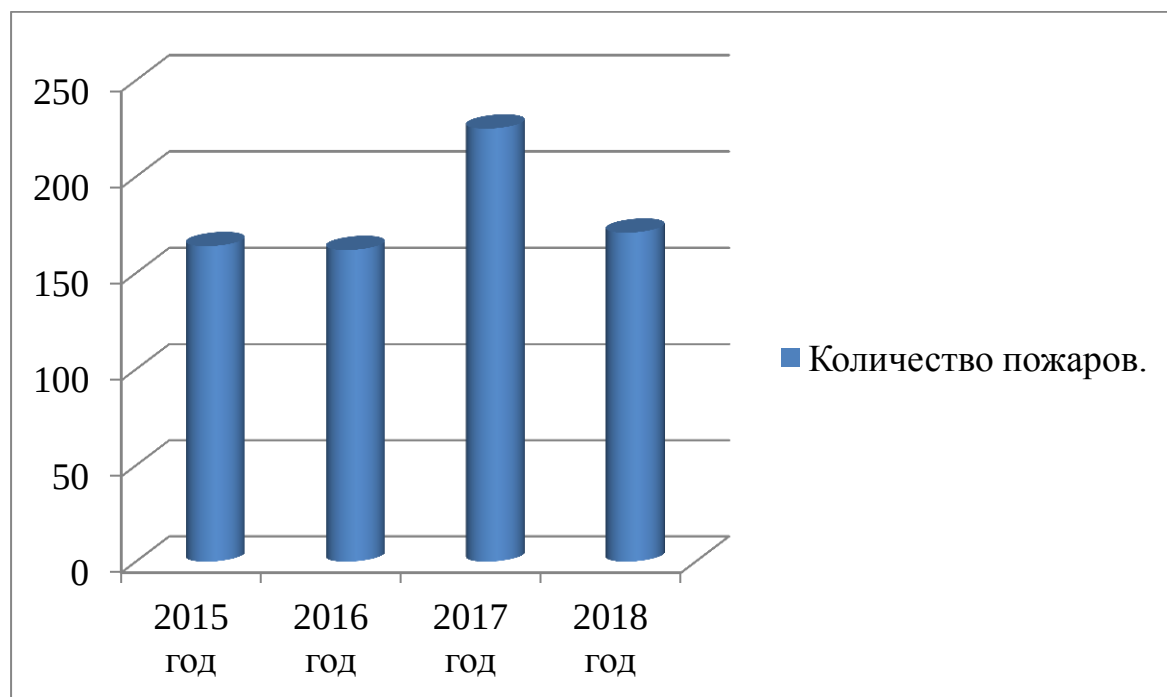


Рисунок 1– Количество пожаров за последние годы

Также стоит отметить, что проблемам детской безопасности уделяется особое внимание. Совместно с Управлением образования акиматов реализуется комплекс мероприятий в школах, лицеях и колледжах в форме лекций, бесед на противопожарную тематику, а также проведение интерактивных уроков, конкурсов и викторин о мерах безопасного обращения с огнем. Сотрудники противопожарной службы с радостью встречают детей в дни открытых дверей. Данная проводимая работа с детьми позволит минимизировать количество чрезвычайных ситуаций с их участием.

В целях предупреждения тяжелых последствий от пожаров в частном секторе проводится комплекс мероприятий по обучению населения пользования отопительными печами. К ним относятся агитационные подворовые обходы, где в каждый дом заходят сотрудники противопожарной службы и в форме беседы разъясняют жителям о том, как опасен угарный газ, о том, что малейшая халатность может привести к беде. Указывают на существующие нарушения и рекомендуют их устранить.

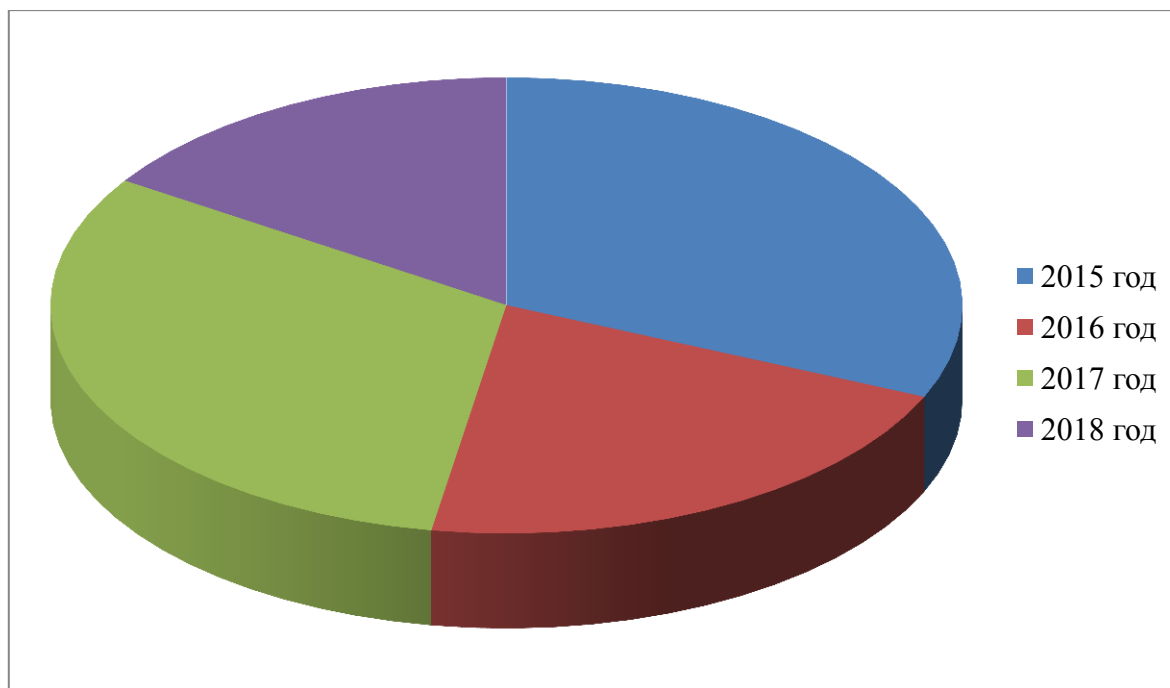


Рисунок 2 – Количество погибших людей при пожаре за последние годы

Обходы носят не надзорный характер, а рекомендательный, то есть хозяев домов привлекать к административной ответственности не будут. Так же всем выдаются листовки, где наглядно можно увидеть норма и правила пожарной безопасности.

Из-за участившихся случаев пожаров в частном секторе, где много погибших и пострадавших, жителям необходимо остро обратить внимание на данную проблему.

УДК 623.459.64

Идришева Ж.К. (ВКГТУ), Карменова А.Т. (ТОО «ҚазмұнайГаз»)

ПРИМЕНЕНИЕ РЕСПИРАТОРОВ В ТОО «ҚАЗМҰНАЙГАЗ»

Респиратор РУ-60М предназначен для защиты органов дыхания человека одновременно от вредных паро- и газообразных веществ и аэрозолей.

Представляет собой универсальный дыхательный прибор фильтрующего типа, имеет трикотажный обтюратор и резиновую полумаску с устройством для установки сменных патронов. Отличается от респиратора РПГ-67 наличием в патронах противоаэрозольного фильтра. Предназначен для защиты: марка «А» - от паров органических соединений (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сероуглерод, спирты, эфиры, анилин, галоидоорганические соединения, нитросоединения бензола и его гомологи, тетраэтилсвинец, фосфор и хлорсодержащие ядохимикаты); марка «В» - от кислых газов и паров (сернистый ангидрид, хлор, сероводород, синильная кислота, хлористый водород, фосген, фосфор и хлорсодержащие ядохимикаты); марка «КД» - от аммиака и сероводорода.



Рисунок 1 – Респиратор РУ-60М

В комплект респиратора РУ-60М входят:

- резиновая маска
- два фильтрующих патрона одной из 4-х марок

Респиратор РУ-60М поставляется в трех размерных вариантах (1-й, 2-й, 3-й).

Фильтрующие патроны респиратора специализированы по назначению в зависимости от физико-химических и токсичных свойств вредных примесей и различаются по составу поглотителей и маркировке.

Сменные фильтрующие патроны поставляются в комплекте респиратора, но могут поставляться и отдельно по договору с потребителем. Поэтому в

работе выгодно брать респираторы со сменными фильтрующими патронами. Выгодно если в начале года работников обеспечить респираторами, затем менять сменные фильтрующие патроны по мере необходимости, в течении года заказывать сам респиратор только по мере необходимости (если респиратор сломался, пошла трещина и т.д.).

Для качественной и надежной защиты органов дыхания при выполнении разнообразных работ применяют респираторные маски со сменными фильтрами. Такие средства эффективно защищают от вредоносных паров или газов, частиц пыли. Однако по мере насыщения очищающего вещества (сорбента) его поглотительная способность понижается, а под маской накапливаются вредные компоненты, которые сами становятся источником раздражения и отравления.

Степень очистки загрязненного воздуха, проходящего через фильтр, с течением времени падает, объем уменьшается, затрудняя дыхание. Во избежание подобной ситуации рекомендуется регулярно заменять фильтрующий элемент в респираторных масках. Время эффективной работы приборов защиты органов дыхания зависит от многих факторов:

- степень максимально допустимой концентрации вредоносных газов (ПДК) в месте производства работ;
- размеры частиц и ПДК твердых пылевидных компонентов;
- физико-химические свойства вредоносных веществ;
- состав сорбента;
- количество сорбента;
- скорости и объема вдыхаемого воздуха;
- влажности и температуры окружающей среды.

На производстве мы используем РУ-60М, Марка фильтра патрона – А.

Применяют в работе работники: водители грузовой автомашина (бензовозов), операторы слива-налива, операторы товарного, операторы АЗС.

Часто применяют в таких случаях как:

Оператор АЗС:

при производстве слива нефтепродуктов с бензовоза, при обслуживании клиентов.

Водитель бензовоза:

при наливке нефтепродукта в автоцистерну, при сливе нефтепродукта из автоцистерны в резервуары АЗС.

Товарный оператор нефтебазы, операторы слива-налива:

замер уровня нефтепродуктов в резервуарах, контроль за подачей железнодорожных цистерн и бензовозов под слив-налив нефтепродуктов, обслуживание открытие закрытие задвижек подводящих трубопроводов резервуарного парка.

В ТОО «ҚазмұнайГаз» работают 34 водителя. Каждый водитель в месяц проводит сливо-наливные работы по 30 ч.

1 раз в месяц нужно менять, работает 11 месяцев (1 месяц - отпуск):

$$34 \times 11 = 374 \text{ респираторов в год для водителей}$$

Респираторы РУ-60М применяют операторы ЖД эстакады, старший оператор слива-налива, машинист технологических насосов; операторы АЗС:

1 человек работает 15 часов в месяц, производит замену 1 раз в 2 месяца, в год на 1 человека сменных комплектов нужно (респираторов):

На предприятий всего:

- операторы в АЗС – 67
- операторы ЖД эстакады – 15
- старший оператор слива-налива – 3
- машинист технических насосов – 11
- оператор автоэстакады – 6

$$67 + 15 + 3 + 11 + 6 = 102 \text{ чел.}$$

$$102 \times 6 = 612 \text{ шт.}$$

$$374 + 612 = 986 \text{ респираторов}$$

Таблица 1 – Количество респираторов необходимо для работы

№	Рабочие	Количество	Количество респираторов на 1 год
1	водители	34	714
2	операторы в АЗС	67	402
3	операторы ЖД эстакады	15	90
4	старший оператор слива-налива	3	18
5	машинист технических насосов	11	66
6	оператор автоэстакады	6	36
7	слесарь	4	24
	итого	140	1350

Подводя итог, можно сказать, что поскольку эффективность респиратора зависит от своевременности его применения. Респираторы, которые используется на предприятии, являются надёжным средством защиты. Но необходимо больше уделять внимания автоматизации и механизации работ во вредных условиях, вентиляции и другим средствам снижения загрязнённости воздуха.

УДК 628.3

Идришева Ж.К. (ВКГТУ), Струнникова Н.А., Касьянов О.В., Беккер А.Д.
(EARTH REVIVAL)

ОСАДКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

В связи с ростом степени урбанизации объемы бытовых сточных вод растут год от года, и как следствие растут объемы осадков, образующихся в результате их биологической очистки. Согласно данным, приводимым В.Е. Лотошем, в индустриально развитых странах на одного жителя в год образуется около 20 кг сухих осадков бытовых сточных вод, которые содержат 15-16 кг органического вещества.

В таблице 1 приведен объем осадков в тоннах сухого вещества в год, образующихся в различных странах региона Балтийского моря (в соответствии с отчетами, переданными в комиссию ЕС, и прогнозами соответствующих государств членов ЕС). В таблицу внесены также данные по Беларуси и России

Таблица 1 – Объем осадков бытовых сточных вод по странам Балтики

Страна	2005 /2006 гг. (тонн сухого вещества в год)	2010 г. (тонн сухого вещества в год)	2020 г. (тонн сухого вещества в год)
Беларусь	50 000	50 000	70 000
Дания	140 021	140 000	140 000
Эстония	Не определено	33 000	33 000
Финляндия	147 000	155 000	155 000
Германия	2 059 351	2 000 000	2 000 000
Латвия	23 942	25 000	50 000
Литва	71 252	80 000	80 000
Польша	525 674	520 000	950 000
Россия	180 000	180 000	200 000
Швеция	210 000	250 000	250 000
Итого	3 405 240	3 433 000	3 928 000

В таблице 2 приведены составы активного избыточного ила, образующегося на биологических очистных сооружениях, в сопоставлении с составами торфа, куриного помета и навоза, используемыми в качестве органических удобрений.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о высоком содержании биогенных элементов в осадках активного ила, сопоставимом с содержанием биогенных элементов в других органических удобрениях.

Таблица 2 – Содержание биогенных элементов в осадках активного ила, торфе, птичьим помете и навозе (мг/кг сухого вещества)

Объект	N общий (аммонийный)	P (P_2O_5)	K (K_2O)
Осадки активного ила биологических очистных сооружений 1*	54000	17800	1880
Осадки активного ила биологических очистных сооружений 2*	9395(аммонийный)	19576	2383
Торф	20000-40000	6555-19655	1660-24894
Птичий помет	17000-18000	10000-10900	8000-88000
Коровий навоз	4300-4500	2700-2900	7500-7800

*По данным станций биологической очистки бытовых сточных вод

В таблице 3 приведены основные направления использования осадков бытовых сточных вод.

Таблица 3 – Основные направления использования и утилизации осадков бытовых сточных вод (в%) в современных условиях (Е.В. Пахненко)

Страна	Использование в сельском хозяйстве	Захоронение на свалках	Сжигание	Сброс в море, океан и другие технологии
Англия	53	16	7	24
Австрия	20	49	31	-
Германия	25	55	15	5
Дания	45	28	18	9
США	25	25	35	15
Италия	20	60	-	20
Финляндия	40	41	-	19
Швейцария	50	30	20	-
Швеция	60	30	-	10
Франция	23	46	31	-

Как видно из приведенных данных, не смотря на то, что в ряде стран значительная часть осадков бытовых сточных вод используется в сельском хозяйстве, все еще высок процент захоронения осадков на свалках и сброс их в море, что представляет значительную опасность для окружающей среды. Кроме того, следует отметить, что сжигание осадков также не является рациональным способом их использования, так как осадки бытовых сточных вод содержат

большое количество биогенных элементов и органический углерод, которые так необходимы для восстановления и повышения плодородия почвы, рекультивации нарушенных земель.

На Земле происходит постоянный рост численности населения, с одновременным истощением сельскохозяйственных угодий, что в свою очередь вызывает нехватку продовольствия. Согласно прогнозам ООН к 2020 году численность населения Земли составит около 10 миллиардов, а к 2075 году – более 10 миллиардов человек. Согласно исследованиям состояния почвенного покрова Земли в большинстве регионов планеты в той или иной степени происходит деградация почв, наблюдается снижение плодородия, что негативно сказывается на производстве продуктов питания. Повысить плодородие почв, снизить их деградацию можно в результате повсеместного применения органических и органоминеральных удобрений. Основным источником органических удобрений являются предприятия животноводства, птицефабрики. Однако отходы этих предприятий не в состоянии полностью обеспечить сельское хозяйство качественными органическими удобрениями.

Показательным примером может быть анализ состояния пахотных земель в республике Казахстан, который показывает, что в только 2% пахотных земель характеризуются высоким содержанием гумуса, 32% средним и 66% низким. Выращивание сельскохозяйственной продукции на землях с низким и средним содержанием гумуса требует постоянного внесения органических и минеральных удобрений. За 18 лет (1990-2008гг) площади пашни, на которые были внесены органические удобрения сократились более чем на 90%, одновременно произошло уменьшение объемов вносимых удобрений. Такое снижение связано с тем, что в качестве органических удобрений использовались отходы животноводства, а в республике за означенный выше период произошло резкое уменьшение поголовья скота. Очевидно, что создавшаяся ситуация может быть разрешена в результате вовлечения в производство органических удобрений новых источников, в частности осадков бытовых сточных вод. Кроме того, отходы животноводства, не прошедшие предварительную обработку, являются малоэффективными органическими удобрениями, что определяет большую дозу внесения этих удобрений. Дефицит можно компенсировать удобрениями, полученными из осадков бытовых сточных вод.

Некоторую трудность представляет использование для производства органических удобрений осадков, загрязненных тяжелыми металлами. Однако, эта проблема может быть решена путем снижения подвижности ионов металлов в удобрениях, кроме того, эти удобрения можно использовать для выращивания декоративных растений, а также в качестве рекультивантов нарушенных земель, например на территориях горнопромышленных комплексов.

Использование осадка в качестве удобрения позволяет до 50% окупить расходы, связанные с обработкой сточных вод.

Для использования осадков бытовых сточных вод в качестве удобрений необходимо решить следующие задачи:

- обеззаразить осадки, т.е. снизить содержание патогенных микроорганизмов до требуемых норм;
- обезвредить осадки, т.е. провести детоксикацию осадков и снизить содержание в них вредных веществ до разрешенных пределов;
- ликвидировать неприятный запах осадков, т.е. обеспечить полное протекание биохимических процессов, сопровождающихся выделением в атмосферу дурнопахнущих веществ;
- добиться созревания удобрения, т.е. перевести органические вещества в осадке в формы, легко усваиваемые растениями.

Решить эти задачи можно, подвергнув осадки стандартной схеме компостирования, длительному процессу (от нескольких месяцев в жарком климате до нескольких лет в странах с короткими жаркими периодами).

На основании исследований, проведенных авторами в Казахстане и Израиле, компания EARTH REVIVAL предлагает технологию, заменяющую традиционное компостирование, исключаящую вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Эта технология рассчитана на обработку обезвоженного осадка (влажностью около 80%). Получаемое удобрение соответствует требованиям стандартов Израиля, стран ЕС, ГОСТа Российской Федерации, ТУ Казахстана, ДСТУ Украины.

В настоящее время данная технология реализована на объединении Инфоксводоканал в г. Одесса (Украина).

УДК 681.5:66.012

Казезбек А.Б. (18-МБЖ-2п), Азаматова Ж.К., Азаматов Б.Н. (ВКГТУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ ЗЕРЕН В ГИДРОЦИКЛОНАХ С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ

В настоящее время в связи с обострением экологических проблем приобретает особую актуальность создание эффективных центробежных сепараторов для разделения жидких неоднородных систем применительно к процессам очистки сточных вод и газовых выбросов от мелкодисперсных частиц. Одним из перспективных аппаратов для разделения жидких неоднородных систем являются гидроциклоны. Повышенное внимание к гидроциклонам для разделения жидкостей эмульсионного типа возникло в связи с экологическими проблемами, так как практически все промышленные предприятия имеют сточные воды, содержащие нефтяные, масляные, жировые загрязнения.

На первоначальном этапе исследования очень важным является определение закона распределения дисперсного состава частиц исходной пульпы. Это положение обусловлено тем фактом, что без достоверной информации о распределении частиц невозможно получение заданного качества разделения, ввиду сильной зависимости качества от технологических и конструктивных параметров гидроциклонных установок, которые в свою очередь находятся в непосредственной зависимости от распределения гранулометрического состава частиц исходной полидисперсной системы.

Определение закона распределения непрерывной случайной величины или идентификация закона распределения является одной из задач математической статистики [1].

Как показал проведенный литературный анализ, качество классификации во многом определяется таким понятием как крупность граничного зерна, при этом принимается, что крупность граничного зерна остается постоянной величиной, что в корне не соответствует действительности, так как материальные потоки при гидроциклонировании не постоянны, а представляют собой случайные величины, что позволяет сделать вывод о том, что при рассмотрении понятия граничного зерна, необходимо рассматривать его не как точку, а как некоторую область – «область граничных зерен».

Данную область граничных зерен и необходимо определить, то есть идентифицировать закон распределения граничных зерен. Распределение частиц в гидроциклонах определяется технологическими и конструктивными параметрами самих установок, и является одной из задач математической статистики.

Для достижения поставленной задачи необходимо идентифицировать законы распределения входных и выходных материальных потоков процесса гидроциклонирования – исходного потока пульпы, потока песков (разгрузки) и потока слива.

Для идентификации законов распределения был использован пакет статистических программ STATISTICA 10. В качестве исходных данных были приняты результаты наших экспериментов.

В качестве критерия согласия в данном пакете применяется критерий Холландера-Прошана. Результаты теста Холландера-Прошана, не опровергают выдвинутую гипотезу о принадлежности распределения зерен в исходной пульпе к закону распределения Вейбулла.

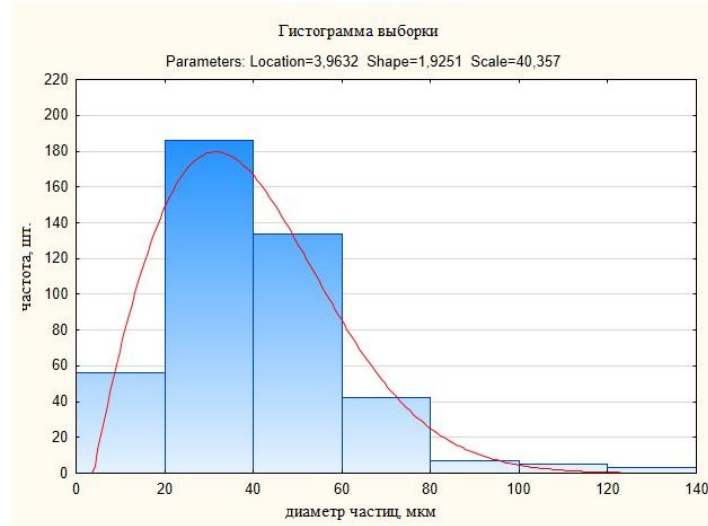


Рисунок 1 – График плотности распределения зерен в исходной пульпе

Таким образом, идентификация законов распределения потоков показала, что материальные потоки подчинены закону распределения Вейбулла, с плотностями распределения зерен в исходной пульпе, сливе, и песках имеющими следующий вид соответственно (1), (2), (3) [1,2]:

$$f(x, \alpha, \beta, c) = 0,0477 \left(\frac{x-3,9251}{40,357} \right)^{0,9251} \cdot e^{\left(\frac{x-3,9251}{40,357} \right)^{1,9251}} \quad (1)$$

$$f(x, \alpha, \beta, c) = 0,0669 \left(\frac{x-2,7237}{30,624} \right)^{1,0494} \cdot e^{\left(\frac{x-2,7237}{30,624} \right)^{2,0494}} \quad (2)$$

$$f(x, \alpha, \beta, c) = 0,0502 \left(\frac{x}{53,445} \right)^{1,6833} \cdot e^{\left(\frac{x}{53,445} \right)^{2,6833}} \quad (3)$$

Идентификация законов исходных потоков была необходима для определения области граничного зерна, путем многократного моделирования данных потоков и определения точек граничных зерен. Смещение граничного зерна показано на рисунке 2.

Для моделирования потоков был проведен компьютерный эксперимент в среде Matlab. Моделирование потоков осуществлялось при помощи разработанных генераторов случайных чисел по заданному закону. Программа генерирования потоков в среде Matlab по законам Вейбулла, определенным ранее, представлена на рисунке 8.

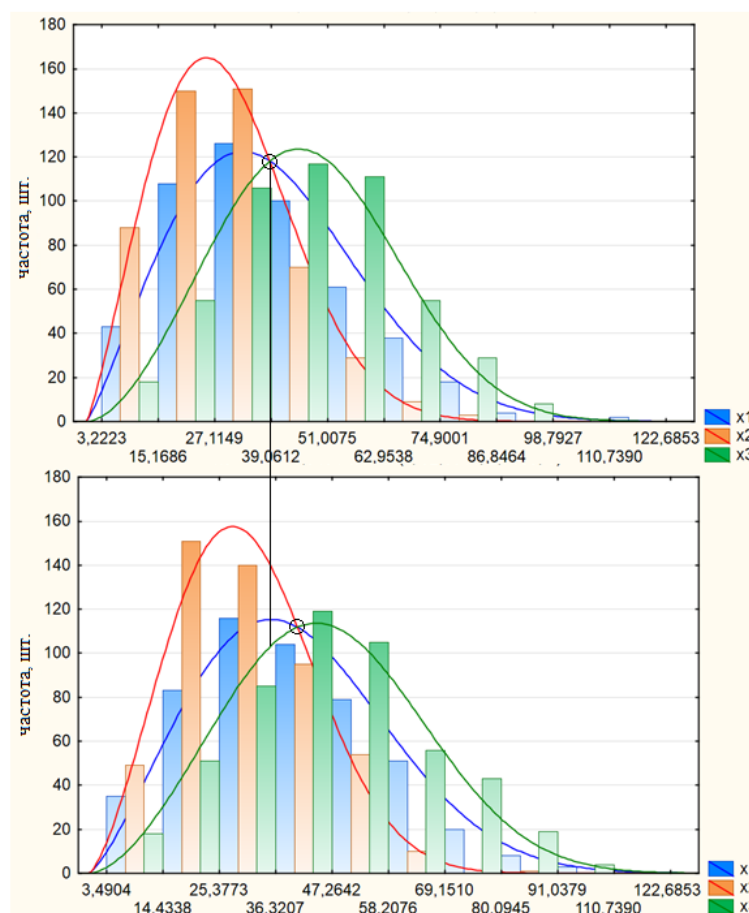


Рисунок 2 – Смещение граничного зерна

Путем многократного генерирования потоков была получена область, предположительно являющаяся областью изменения граничного зерна, и представленная на рисунке 3.

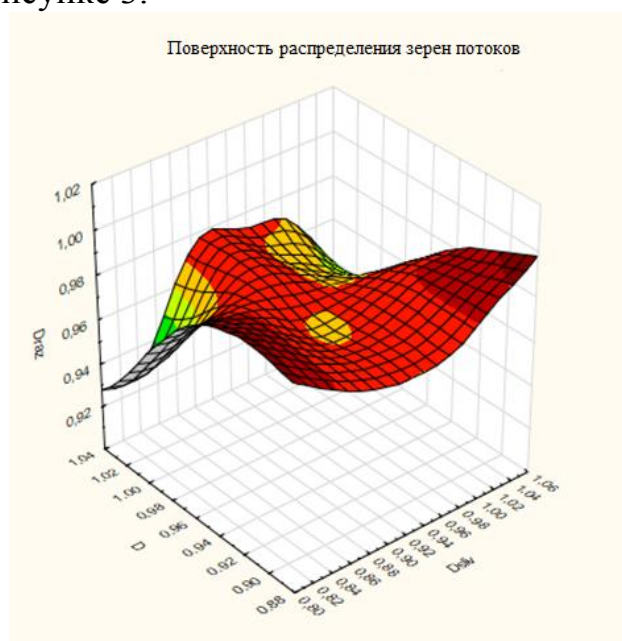


Рисунок 3 – Результаты имитационного моделирования

Точки граничных зерен были определены при помощи специальной программы Gr2Digit.

Таким образом, плотность распределения граничных зерен имеет следующий вид (4):

$$f(x, \alpha, \beta, c) = 1,1237 \left(\frac{x-36,048}{6,0833} \right)^{5,8359} \cdot e^{\left(\frac{x-36,048}{6,0833} \right)^{6,8359}} \quad (4)$$

Результаты проведенного статистического анализа показали:

- входные и выходные потоки процесса гидроциклонирования подчиняются закону Вейбулла, а не нормальному закону, как большинство случайных величин, что обусловлено наличием «хвостов» при сжигании, а также частичным сифонным эффектом;

- граничное зерно также подчинено закону Вейбулла, а наличие медианы и полученная небольшая девиация позволяют сделать вывод, что при определенном диаметре гидроциклона выделяется соответствующее ему определенное граничное зерно, ввиду малой его области изменения, однако, необходимо отметить, что изменения гранулометрического состава исходной пульпы, к примеру, изменение исходного используемого сырья, может существенно снизить показатели качества классификации, в связи со смещениями области граничных зерен;

- ввиду подтверждения малого изменения граничного зерна и соответствия его определенному диаметру гидроциклона, можно сказать, о применимости метода гидродинамического подобия используемого в гидроциклоне с изменяемой геометрией, тем самым можно сказать, что применяя гидроциклон с изменяемой геометрией можно добиться заданной степени очистки осветленной воды, пригодной для повторного использования.

1. Куприненко Н.В. Статистика. Методы анализа распределений. Выборочное наблюдение / Н.В. Куприненко. - СПб.: Политехнический университет, 2009. - 138 с.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1997. – 474 с.

3. Бауман А.В. Гидроциклоны. Теория и практика. – Новосибирск.: - Гормашэкспорт, 2012. - 56 с.

УДК 504.75.05

Кайсина М.И., Жаманбаева М.К. (ВКГТУ)

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННО- НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В условиях интенсивного развития горнодобывающей промышленности возникают задачи сохранения земельного фонда и предотвращения нарушений сложившегося за многие тысячи лет природного комплекса. Рекультивация (восстановление) территорий, нарушенных горными работами, позволяет восполнить земельные ресурсы, выбывающие из хозяйственного оборота, и улучшить санитарно-гигиенические условия жизни и деятельности человека в горнопромышленных районах.

Процессы естественного восстановления растительных покровов, почв и рельефов нарушенных земель протекают медленно или вообще не могут быть эффективными и действенными, так как нарушения земной поверхности, как правило, не исчезают, а становятся устойчивыми техногенными формированиями.

Основным способом восстановления природных систем является рекультивация нарушенных земель. Это система технологических и биологических мероприятий, позволяющая сформировать на месте нарушенных земель участок территории с заданными параметрами почвенно-экологической и хозяйственной эффективности.

Рекультивацию нельзя рассматривать только как обновление, сохранение или увеличение земельного фонда. В результате горных разработок, особенно при открытом способе, нарушается сложившийся веками природный комплекс в целом. Поэтому рекультивационные работы должны осуществляться в рамках общего территориального планирования и воспроизводства природных ресурсов, предусматривающих гармоничное восстановление всех элементов ландшафта с учетом хозяйственных, природных, культурных, санитарногигиенических и других требований общества.

При выполнении работ по рекультивации земель, нарушенных эксплуатацией месторождений полезных ископаемых, приходится сталкиваться с вопросами законодательного, природоохранного, нормативного, методического, технологического и экономического характера при размещении объектов добычи в районах, различающихся природно-климатическими условиями. Это вызывает определённые трудности при выполнении проектов рекультивации земель, нарушенных горными работами.

Первоначально рекультивация развивалась, как составная часть мелиорации земель и была направлена на восстановление продуктивности нарушенных земель в результате открытого и отчасти подземного способа добычи полезных ископаемых. Однако значительное увеличение площадей, нарушенных промышленностью, и размер ущерба, наносимого природным и хозяйственным ландшафтам, потребовали более кардинальных мер для

решения этого вопроса.

Согласно требованиям Кодекса РК «О недрах и недропользовании», природоохранного и земельного законодательства участки земли и другие природные объекты, нарушенные горными разработками, должны быть приведены в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Нормы снятия плодородного слоя почвы, потенциально плодородных слоев и пород (лесс, лессовидные и покровные суглинки и др.) устанавливаются при проектировании в зависимости от уровня плодородия нарушаемых почв с учетом заявок и соответствующих гарантий со стороны потребителей на использование потенциально плодородных слоев и пород.

Направление рекультивации и последующее использование земель зависит от климатических, геологических, гидрогеологических и производственно - экономических условий, санитарно-гигиенического состояния населенных пунктов, расположенных вблизи нарушенных земель, наличия потенциально плодородных пород и плодородного слоя почвы, пород устройства экранов, мелиорантов для нейтрализации токсичных химических веществ и снижения кислотности, территориального расположения рекультивируемого участка по отношению к населенным пунктам.

Сроки проведения технического этапа рекультивации определяются органами, предоставившими землю и давшими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе соответствующих проектных материалов и календарных планов.

Биологический этап в свою очередь должен включать комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы.

В работах исследователей, а также в нормативных документах подчеркивается, что если при комплексном освоении месторождений невозможно непосредственное использование попутных полезных ископаемых, то их следует складировать в отдельных отвалах с учетом последующей переработки, рекультивируя эти отвалы в природоохранных целях, не претендуя на народно-хозяйственное использование таких территорий. Рекультивация этих отвалов должна осуществляться с минимальными объемами работ.

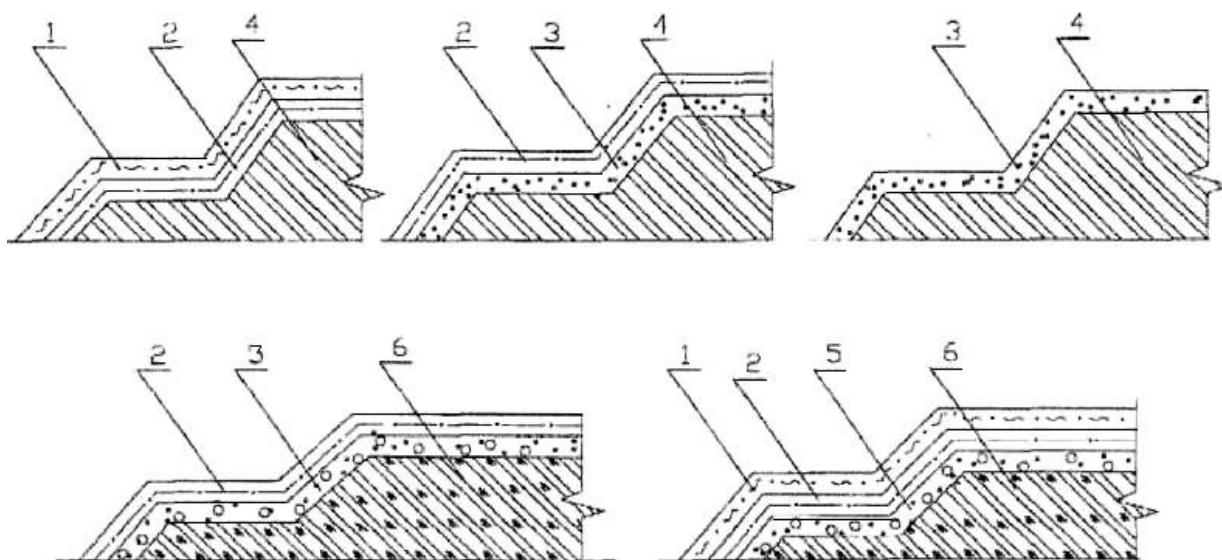
В настоящее время на рудных карьерах наиболее распространены высокие внешние отвалы, которые, как правило, отсыпаются последовательно по всей площади проектного контура. При такой технологии рекультивация отвалов в большинстве случаев возможна после завершения всех работ и стабилизации осадок отвала, соответственно ухудшаются санитарно-гигиенические условия района за счет ветровой и водной эрозии поверхности отвалов.

Для планировки отвалов при их рекультивации находят применение разнообразные землеройные машины и оборудование: экскаваторы, бульдозеры, погрузчики, скреперы, автогрейдеры, грейдеры и др. Выбор

механизмов зависит от объемов планировочных работ, рельефа нарушенной поверхности, направления рекультивации, физико-механических свойств пород, способа организации и последовательности ведения планировочных работ, а также ряда горнотехнических, гидрологических и климатических факторов. На планировочных работах в основном используют бульдозеры.

В настоящее время одним из основных мероприятий по восстановлению и использованию нарушенных земель является облесение, наиболее удобное и дешевое мероприятия восстановления. Практика показывает, что лиственные и хвойные породы деревьев хорошо приживаются и растут на отвалах, на поверхности которых размещены различные горные породы. Установлено, что лесные породы лучше развиваются на суглинках и глинах, чем на песках. Лесотехническая рекультивация доминирует в большинстве стран.

В проектах рекультивации породных отвалов возможен следующий ряд вариантов формирования рекультивационного слоя (рисунок 1).



1- плодородный слой; 2 - потенциально плодородные породы; 3 - бесплодные, но нетоксичные породы; 4 - вскрышные нетоксичные породы; 5 - экранирующий слой; 6 - вскрышные токсичные породы

Рисунок 1 – Варианты формирования поверхности отвала при рекультивации

Анализ результатов работы рудных карьеров показывает, что рекультивация нарушенных земель в большинстве случаев осуществляется с отставанием от сроков их нарушения. Это объясняется нерациональной технологией ведения горных работ, не оптимальными решениями, закладываемыми в проект горнотехнической рекультивации и календарный план отработки рудных месторождений.

Причинами низких темпов рекультивации являются, с одной стороны,

сложные горно-геологические условия рудных месторождений, определяющие длительный срок эксплуатации месторождений, а с другой - несовершенство правового регулирования процессов рекультивации, слабый государственный контроль, что позволяет горнодобывающим предприятиям уклоняться от ответственности за восстановление нарушенных земель.

Для более эффективного проведения рекультивационных работ необходимо изучение проблем рекультивации нарушенных земель.

Формирование растительного покрова на отвалах вскрышных пород идет очень медленно из-за сложного изменяющегося во времени рельефа поверхности отвала, бедности горных пород питательными веществами, неустойчивости водного и теплового режимов. Продолжительность естественного формирования растительного покрова в лесной и лесостепной зоне характеризуется тремя периодами:

- в первые 5...6 лет от начала образования нарушенных земель появляется мозаичный несомкнутый растительный покров, состоящий из растений с широким диапазоном толерантности;

- в последующие 5...6 лет формируются многовидовое сообщество растений (30...40 видов), в котором заметно проявляются зональные черты и складывается многоярусная структура биоценозов;

- после 10...12 лет начинает преобладать дифференциация видового состава, господство переходит к многолетникам, создается устойчивый растительный покров с выраженной ярусностью, хорошо прослеживается сезонная динамика. В сложных условиях сроки формирования растительного покрова значительно увеличиваются, например, на отвалах

На песчаных карьерах в степной зоне растительность появляется через 5...7 лет, к 10...12 годам может насчитывать 5...10 видов самых устойчивых растений: умин песчаный, полынь полевая, ястребинка волосистая и др.

На гравийных карьерах отдельные растения видны на 3...4 год. Первыми из них поселяются мать-и-мачеха, полынь обыкновенная. К 5...6 годам это уже 8...10 видов трав: овсяница овечья, ястребинка волосистая, кошачья лапка и др. К 15 годам насчитывается около 30 видов: сон-трава, тысячелистник обыкновенный, клевер полевой, ежа сборная, мятлик луговой; из древесно-кустарниковых растений: сосна обыкновенная, ива.

На выработанных торфяных карьерах при достаточном количестве влаги и питательных веществ растительность появляется уже в первый год. Вначале появляются редкие растения: мать-и-мачеха, овсяница, зеленый мох, крапива, осока. Через 2...3 года образуется сплошной травяной покров: овсяница, крапива, осока, череда, тростник, хвощ, ситник, гусиная лапка, кислица. Через 5...6 лет поселяются древесно-кустарниковые: ольха черная, ива, калина, лоза, ольха серая, клен, береза, осина, тополь.

Заращение нарушенных земель создает в молодых почвах запас органических веществ, который в результате биохимических процессов улучшает питательный режим этих почв и способствует образованию устойчивого растительного покрова.

УДК 614

Капкенова Қ.Ш. (18-ММТ-2(БЖ)п), Запасный В.В. (ВКГТУ)

СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА БЕЛОУСОВСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в последние годы положение с охраной труда на предприятиях ухудшилось. Прослеживается стремление работодателей сэкономить на здоровье персонала ради извлечения максимальных прибылей. Наблюдается сокращение расходов на поддержание должного уровня условий труда, следствием чего является рост производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Для улучшения условий труда работников необходимо разработать ряд соответствующих мероприятий, что в свою очередь повысит производительность на предприятии и получение прибыли.

Вид деятельности предприятия ТОО «Востокцветмет» – подземная добыча полиметаллических руд, переработка на обогатительных фабриках флотационным методом с получением медного и цинкового концентратов.

Участки ТОО «Востокцветмет» в п. Белоусовка являются самостоятельными структурными единицами, источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу распределены следующим образом:

1. Белоусовская обогатительная фабрика Иртышского производственного комплекса ТОО «Востокцветмет». В состав обогатительной фабрики входят:

- площадка для временного хранения руды;
- отделение дробления;
- отделение измельчения;
- отделение флотации;
- отделение сгущения;
- фильтровально-сушильное отделение;
- реагентное отделение;
- хвостохранилище.
- исследовательская лаборатория.

Производственная мощность предприятия – 650 тыс тонн руды в год.

Годовой плановый объем выпускаемой продукции (2018 год) – медного концентрата 46 922 тонны; цинкового концентрата - 31 546 тонн.

Годовой фактический объем выпускаемой продукции (2017 год) – медного концентрата 45 527 тонн; цинкового концентрата - 31 578 тонн.

Оборудование:

92 единиц технологического оборудования;

158 единиц вспомогательного оборудования.

Технология: Применяется трехстадиальная схема измельчения с межцикловой флотацией после второй стадии измельчения. Первая стадия – мельницы № 8,1 МШР 2700 х 3600. Вторая стадия – мельницы № 6,0 МШЦ 2700 х 3600. Третья стадия – мельницы №4,2 МШЦ 2100 х 3000.

Перевозка руды на обогатительную фабрику осуществляется автомобильным транспортом.

Медный концентрат представляет собой порошок латунно-желтого цвета крупностью 98-100% класса минус 0,071 мм и удельным весом 4,1 г/см³. Продукт нетоксичен, не взрывоопасен, применяется как сырье медеплавильного производства. Выпускаемый концентрат используется для внутреннего потребления ТОО «Востокцветмет» и ТОО «Казахмыс Смэлтинг».

Концентрат цинковый представляет собой порошок серого цвета с удельным весом 3,9 – 4,2 г/см³, не токсичен. Содержание класса минус 0,071 мм составляет 96-98%. Применяется как сырье цинкового производства для извлечения цинка и сопутствующих ему ценных компонентов.

Самый большой объем переработанной руды – 807 700 тонн в 1975 году.

Вещества и материалы, образующиеся в цехах, потенциально опасны, в основном, из-за загрязнения воздуха. Источником загрязнения воздуха на фабрике является отделение дробления.

В данном отделении во время технологических процессов (погрузка-разгрузка руды, работа узла пересыпки руды и дробилки) атмосферный воздух загрязняется различными газообразными веществами: пыль общая, в том числе: железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/, медь сульфит (1:1) /в пересчете на медь/, свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/, цинк сульфид /в пересчете на цинк/, пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния, сера элементарная, алюминий оксид /в пересчете на алюминий/, кальций оксид, взвешенные вещества. Также при сварочных работ: железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/, марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/, фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/.

Пыль- аэрозоль дезинтеграции (размельчения) с твердой фазой. Пыль является одним из подразделением вредных веществ в санитарно-гигиенической практике.

Запыленность и содержанием в нем химически активных веществ снижают сопротивление организма, ухудшает видимость, засоряет и раздражает слизистые оболочки глаз, дыхательные пути, загрязняет кожу и способствует развитию воспалительных кожных заболеваний, хронических легочных заболеваний.

Для снижения влияния опасных производственных факторов на обогатительной фабрике предусматривается разработать специальные мероприятия, направленные на снижение воздействия на человека.

Основным документом, определяющим сущность и очередность проведения мероприятий в области улучшения условий труда, является план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации. При этом изменение условий труда невозможно без вмешательства в производственный процесс.

УДК 502

Қасымбеков Д.Н. (18-ММТ-2бжп), Запасный В.В. (ВКГТУ)

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРЕДПРИЯТИЕМ РИДДЕРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Восточно-Казахстанская область в силу исторически сложившегося развития, связанного с преобладанием цветной металлургии и горнодобывающей промышленности, является одним из наиболее неблагоприятных регионов по экологии в Республике.

Риддер и Зыряновск – находятся в Восточно-Казахстанской области. В атмосфере города Ридера значительная доля загрязняющих веществ приходится на диоксид серы и на взвешенные вещества. Большое количество газов выделяется при переработке минерального сырья на металлургических предприятиях. В состав газов входят двуокись серы, окислы углерода, окислы азота, хлор, тяжелые металлы. Особенно много двуокиси серы вырабатывается при переработке сульфидного сырья на предприятиях цветной металлургии, а также при сжигании семипалатинских углей, обладающих повышенным содержанием серы, которая на предприятиях теплоэнергетики не утилизируется и поступает в атмосферу.

Риддерский металлургический комплекс (РМК), как и Усть-Каменогорский, производят цинк стандартным гидрометаллургическим способом, последовательно используя обжиг в печах кипящего слоя, двухстадийное выщелачивание отработанным электролитом с гидролитической и цементационной очистками растворов, электролиз, переплавку цинка. Комплекс перерабатывает два вида сырья сульфидное и окисленное. Сульфидным сырьем являются концентраты как собственного производства ТОО «Казцинк», так и покупные. Окисленным сырьем является руда месторождения «Шаймерден». Руда и цинковые кеки перерабатываются методом вельцевания в вельцпечах.

Завод выпускает 112000 тонн товарного цинка высшей марки и цинк-алюминиевых сплавов в год. Серная кислота, производимая предприятием в процессе утилизации сернистого газа, реализуется потребителю.

Для определения количественных и качественных характеристик выделений и выбросов вредных веществ в атмосферу используются инструментальные и расчетно-аналитические методы.

Инструментальные методы являются преобладающими для источников с организованным выбросом загрязняющих веществ в атмосферу (ГОСТ 17.2.3.02-78). К основным источникам с организованным выбросом относятся:

- дымовые и вентиляционные трубы;
- вентиляционные шахты;
- аэрационные фонари;
- дефлекторы.

В данное время существуют разные установки для снижения выбросов вредных веществ в атмосферу от металлургических предприятий.

Выплавка или превращение сульфидных концентратов и штейнов в рабочем режиме представляет собой сложную задачу, когда отходящие газы направляются на установку производства серной кислоты.

При производстве цинка образуется технологический газ, который содержит от 0,1% об и 12% по объему SO_2 меняющийся в течение трех стадий плавок. Только применение регенерируемой системы скрубберов для утилизации не стабильно содержащегося в газе SO_2 во время работы обжиговой печи впервые в мире обеспечило возможность получения серной кислоты из газов.

В докладе приведена информация о разработке и эксплуатации системы производства цинка Хиндустан SO_2 . Отмечается, что каждый цикл работы печи сопровождается изменением расхода технологического газа и концентрации в нем SO_2 , что вызывает трудности в работе завода по производству серной кислоты. Для их ликвидации предприятие Хиндустан Цинк использовало систему CANSOLV SO_2 промывки газа в скрубберах, чтобы нивелировать циклические изменения расхода и концентрации SO_2 с целью стабилизировать равномерную подачу SO_2 на завод серной кислоты.

На цинковом заводе «ChandariaLead», технологический газ, первоначально охлаждается в башне и затем обрабатывается в мокром скруббере ESP (WESP) для удаления взвешенных частиц и кислотного тумана. Газ сначала охлаждают водой до температуры его насыщения в башне резкого охлаждения. Вода поглощает несколько процентов H_2SO_4 и задерживает взвешенные частицы. Охлаждение газа в башне происходит от 350 до 70 °C. Затем газ из колонны поступает в градирню, где он переохлаждается до температуры 45°C. Прохладная слабая кислота течет противотоком к теплomu газу через решетчатый слой. Затем нагретая вода проходит через градирню и охлаждается. Охлаждающий воздух из градирни, насыщенный слабой кислотой отправляют обратно в процесс. Циркулирующий раствор слабой кислоты охлаждается в рамном теплообменнике. Заключительный шаг в газовом кондиционировании перед восстановлением SO_2 заключается в обработке газа в двух мокрых электрофилтрах WESP. Они предназначены для удаления оставшейся мелкой пыли и кислотного тумана в газе. Система CANSOLV представляет собой мокрый процесс очистки газа использующий водный раствор амина в воде для поглощения SO_2 из газов. Этот растворитель имеет высокую селективность поглощения SO_2 . Однако все другие соединения из газа при этом не поглощаются и выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу.

ТОО «Казцинк» держит курс не только на цифровизацию производства, но и на улучшение его экологической составляющей. Ежегодно выбросы предприятий, входящих в состав лидера отрасли, уменьшаются.

Риддерский металлургический комплекс (РМК) постоянно проводит модернизацию оборудования для повышения производительности и

уменьшения воздействия на окружающую среду. За три последних года выбросы диоксида серы уменьшились на 15%.

Практически в каждом цехе есть новинки, снижающие выбросы в атмосферу. Например, в отделении по производству серной кислоты для повышения эффективности очистки отходящих газов от загрязняющих веществ были установлены два новых фильтра для улавливания брызг и тумана серной кислоты. Пропускная способность фильтра около 30 куб. м. Выброс в атмосферу снизились до 44 грамма в секунду.

В Японии на цинковом заводе устройство по очистке газа включает один высокоэффективный регулируемый скруббер Вентури для сбора взвешенных частиц и двухсекционную насадочную колонну для адсорбции SO_2 . Эффективность применения этих установок обеспечивает до 95% сбора частиц размером 2.5 микрон и выше, а также около 90% поглощения из газа SO_2 . Скрубберная система использует циркуляционную воду из специальных резервуаров, что обеспечивает существенную экономию воды. Кроме этого используются устройства непрерывного мониторинга газа и твёрдых частиц для улучшения эффективности работы и экономии воды.

Регулируемый скруббер Вентури улавливает как твёрдые частицы, так и водорастворимые газы. После него в каплеуловителе частицы размером более 10 микрон удаляются. Все элементы, контактирующие с газом, изготовлены из нержавеющей стали. Подсчитано, что регулируемый скруббер Вентури сможет улавливать около 95% твердых частиц размером более 2,5 микрон, работая при сопротивлении около 300 мм водного столба. Итоговое количество твёрдых частиц в циркулирующей воде не должно превышать 15 %. Для достижения эффекта улавливания частиц технологические газы направляются в скруббер Вентури с высокой скоростью, где газы смешиваются с циркулирующей водой. При этом образуются капли воды размером около 20 микрон в виде водяного тумана высокой плотности, который сорбирует частицы.

Таким образом, рассмотренные зарубежные установки рекомендуется использовать для совершенствования отечественных в области очистки выбросов вредных веществ в атмосферу.

1.Роменец В.А. Ромелт полностью жидкофазный процесс иполучения металла // Изв. Вузов. Черн. Metallургия. – 1999г.

2.Штейнгарт Г.М., Шнайдер И.Ф., Чаптыков П.Г. Цветные металлы, 1994г.

3.Мовсесов Э.Е., Акимова Н.А., Карвацкая Р.А., Ковалев В.А. Опыт ЗТМК по обезвреживанию и утилизации сбросов в цинковом производстве //Цветныметаллы. 1999г

4.http://www.rusnauka.com/PRNIT_2006/Ecologia/17353.doc.htm

УДК 502.3

Құрмашев М.М. (18-ММТ-2бжп), Запасный В.В. (ВКГТУ)

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ ПЫЛИ В АТМОСФЕРУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРОБИЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Выбросы пыли зависят от оборудования и технологии производства, а также образуются в результате дробления различных пород, при переработке полезных ископаемых, при транспортировке и пересыпке материалов. Пыль производственная разрушает оборудование, снижает качество выпускаемой продукции, вызывает профессиональные заболевания, ухудшает санитарно-гигиенические условия труда, образует взрывоопасную и пожароопасную среду. Она может вызывать аллергические заболевания, в том числе бронхиальную астму, распространять возбудителей туберкулёза, дифтерии, аскаридоза.

В административном отношении участок Шарык находится в Аягузском районе Восточно-Казахстанской области расположен в 188 км на запад от г. Аягоз. Ближайшая жилая застройка в г. Аягоз расположена на расстоянии 188 км к западу от территории горного отвода рассматриваемого объекта. Основной деятельностью Шарыкского рудника ТОО «КЭМП-Восток» является добыча золотосодержащей руды открытым способом. Переработка добытой руды осуществляется методом кучного выщелачивания. Товарной продукцией добычи и переработки руд месторождений Шарыкского рудного поля будет являться золото.

Пылевые выбросы золотоизвлекательной фабрики месторождения «Шарык» обуславливают загрязнение окружающую среду и ведут к финансовым потерям.

Пылегазовые выбросы представляют собой совокупность тонко дисперсных частиц и газов: оксида углерода, диоксид азота, серы диоксид и др. Загрязнение атмосферы наносит существенный ущерб качеству окружающей среды, оказывает негативное влияние на здоровье работающего персонала и население, проживающего вблизи горнорудных поселений. Интенсивность пылегазовых загрязнений атмосферного воздуха зависит от совокупности следующих факторов: от используемых технологических и технических процессов, применяемого оборудования на подготовительных, вскрышных и добычных работах; природно-климатических условий района ведения открытых горных работ. Выбросы загрязняющих веществ крупных горнодобывающих предприятий, как правило, достигают значительных объемов и загрязняют атмосферный воздух в радиусе нескольких километров. Валовые выбросы иногда достигают тысячи тонн в год. Учитывая то, что абсолютные значения объемов выделений загрязняющих веществ, выраженные в таком измерении, не дают полного представления о загрязнении атмосферы, оцениваемой предельно допустимой концентрацией их содержания в

воздушной среде. Поэтому для комплексной оценки состояния атмосферы важно знать динамику поступлений загрязняющих веществ в окружающую среду. Крупность руды, добытой открытым способом, составляет 500 мм. На кучное выщелачивание поступает руда крупностью 20 мм. Подготовка карьерной руды к кучному выщелачиванию осуществляется с помощью дробления руды крупностью минус 500 мм до крупности минус 20 мм. Пыль, образующаяся при выше перечисленных работах, характеризуется широким диапазоном размера частиц от 1-2 мм до долей микрона. В атмосферу обычно поступает пыль, размер которой менее 10 мкм. Крупные частицы сразу оседают. Вынос в атмосферу мельчайших минеральных частиц пыли в свободном состоянии в виде аэрозолей загрязняет воздушное пространство главным образом вблизи предприятий и на непродолжительное время, но при этом наносит ущерб народному хозяйству.

В соответствие со спецификой намечаемой деятельности определено, что основными источниками воздействия на атмосферный воздух на объекте являются: техника и автотранспорт, отвалы вскрышных пород. Применение мер по смягчению оказываемого машинами и механизмами воздействия на атмосферный воздух не предусматривается ввиду отсутствия в практике технологий, позволяющих исключить или снизить воздействие. В целях смягчения оказываемого объектом воздействия на атмосферный воздух проектом предусмотрено пылеподавление на рабочих площадках и отвалах, а также полив технологических дорог, что в значительной степени будет способствовать снижению оказываемого на атмосферный воздух воздействия. В целом, для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и обеспечения минимального уровня воздействия на атмосферный воздух предусматривается осуществление следующих мероприятий превентивного характера:

Для борьбы с пылью применять орошение водой рабочих площадок:

- для поливки водой пылящих поверхностей использовать специальные поливочные машины на автомобильном ходу на базе автосамосвалов МАЗ, КраЗ и др., а также гидромониторные установки с водоводами. Эти машины должны быть снабжены емкостью, насосом, гидромонитором и системой трубопроводов. Удельный расход воды $0.051 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

- пылеподавление распылением водой (орошение) производят с помощью гидромониторов, производительностью по воде 50-60 $\text{м}^3/\text{ч}$. орошение в техническом отношении процесс несложный и дешевый. - для увеличения срока действия поливки необходимо в воду добавлять хлористый кальций.

На дробилках и сортировочных установках помимо увлажнения горной массы целесообразно использование аспирации запыленного воздуха с его последующей очисткой в пылеулавливающих аппаратах. Аспирационное укрытие охватывает место выпуска материала из дробилки и место перегрузки его на ленточный конвейер. Эффективность пылеулавливания может достигать 99,5 %

УДК 336.04

Макеева К.А. (ТОО «ЕСО AIR»), Васильева О.Ю. (ВКГТУ)

К ПРОБЛЕМЕ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Проблема утилизации бытовых отходов в последние годы выдвинулась среди прочих экологических проблем на первое место. Жизнедеятельность человека всегда сопровождалась образованием отходов. По наблюдению учёных, в настоящее время на каждого жителя планеты приходится в среднем около одной тонны мусора в год. Утилизация и переработка бытовых отходов на сегодняшний день одна из самых острых проблем в мире.

Обзор литературы по этому вопросу показал, что для каждой страны, местности и климатической зоны свойства отходов, их условия образования и морфологический состав специфичны. В составе бытового мусора, как правило, находятся пищевые отходы 28-45%, бумага и картон – 20-30%, металл – до 5%, текстиль – до 4%, пластик – до 5%. Сейчас насчитываются десятки тысяч переполненных мусорных свалок. Особенно это касается деревень, поселков, небольших городков, где зачастую утилизация мусора сводится к сваливанию его в ближайший овраг, заброшенный карьер. Современная организация сбора и вывоза мусора требует его раздельной утилизации. В настоящее время наиболее прогрессивной считается дуальная система. Здесь упаковочные материалы, пластмассы, бумага и картон, органические отходы накапливаются в своих отдельных контейнерах, при этом существенно упрощаются их последующая переработка, уничтожение и размещение на полигонах. Организация сбора и вывоза мусора в такой ситуации позволяет, кроме того, дополнительно отделять пищевые отходы, убирать плёночные или листовые пластмассы картон и бумагу.

Длительный период времени вывоз бытовых отходов осуществлялся путем составления маршрутных графиков передвижения специальной техники, причём самих схем работы с бытовыми отходами имеется две: 1) использование сменяемых мусоросборников, в которых отходы собираются в соответствующие ёмкости (металлические контейнеры объёмом от 0,66 до 1,1 куб. метра), которые по мере их наполнения вывозятся в места утилизации, заменяясь на пустые; 2) использование несменяемых мусоросборников, из которых отходы перегружаются в специальный автомобиль непосредственно на месте установки стационарного контейнера. При этом отдельно, в съёмных бункерах, ведётся накопление крупногабаритного мусора, включая строительный.

Бункеры-накопители размещались в местах сбора таких отходов и с определённой периодичностью вывозились на свалки, заменяясь на пустые. Порядок содержания мусоросборочных контейнеров на придомовых территориях, обеззараживание загрязнённых участков, содержание свалок, а также общая организация сбора и вывоза мусора в населённом пункте

регламентируется санитарно-эпидемиологическими правилами. Складирование и последующая переработка отходов производится на полигонах («свалках»).

Учитывая актуальность данного вопроса, мы проанализировали финский опыт утилизации бытовых отходов. Финляндия славится отношением граждан к окружающей среде. В этой небольшой северной стране перерабатывается практически всё, что можно переработать, включая органические отходы, из которых делают компост. Система сбора отходов в Финляндии очень развита и включает в себя как контейнеры для раздельного сбора отходов в жилых дворах или в частных домах, так и так называемые drop-off центры у крупных городских супермаркетов. Повсеместно можно встретить и различные другие инициативы, позволяющие увеличить процент перерабатываемых отходов. Например, контейнеры для компоста в городских парках. В мире существуют различные схемы сбора вторсырья по видам. В одном случае весь подлежащий переработке мусор собирается в один контейнер. Здесь главной задачей является отделение вторсырья от пищевых отходов, которые могут его загрязнить и усложнить дальнейшую переработку. А основная сортировка осуществляется уже после попадания отходов на мусоросортировочную станцию. Однако, в Финляндии выбран вариант, при котором серьезную предварительную сортировку осуществляют сами жители, раскладывая отходы по нескольким контейнерам, предназначенным для разных видов отходов – пластика, стекла, металла. Таких контейнеров может быть разное количество. Баки для раздельного сбора мусора во дворах и в домах обслуживают различные частные и муниципальные компании. Вид отдельно взятых контейнеров может меняться в зависимости от компании-перевозчика отходов. Это могут быть как разноцветные пластиковые баки на колесах; как один большой контейнер с различными отсеками или заглубленные баки одинакового цвета. Мусорные контейнеры имеют свой собственный цвет, который указывает на тип отходов. Согласно общему правилу при сборке и классификации мусора необходимо обращать внимание на цвет контейнера, а также на надпись: синий контейнер - для сбора бумаги; зеленый контейнер - для стеклянных отходов; желтый контейнер - для пластика.

В Финляндии существует также система залоговой стоимости упаковки. Помимо того, что в стране в принципе процветает порядок и аккуратность во всех сферах жизни, этому еще способствует и продуманное экономическое стимулирование. Для этого в большинстве как крупных, так и мелких магазинах существуют специальные автоматы, которые принимают банки и бутылки, а потом выдают чек с суммой, которую покупатель может получить обратно. Многие зарубежные страны уже давно перешли на раздельный сбор мусора и его дальнейшую переработку во вторсырье. Более того, эта сфера приносит реальный доход. Особую опасность представляет сжигание отходов, в результате которого происходит выброс токсичных веществ. Отходы загрязняют окружающую среду, делая ее внешне непривлекательной. Количество бытовых отходов в стране возросло в последние 20-30 лет и проблема с ними стала крайне острой. Это связано со следующими причинами:

рост городского населения; захоронение отходов в основном на свалках овражного типа; рост производства товаров массового потребления одноразового использования; резкое увеличение в составе бытовых отходов новых упаковочных материалов (пластика, металлической тары); повышение уровня жизни, позволяющее пригодные к использованию вещи заменить новыми; отсутствие единой системы сбора ценного вторсырья; недостаточное образование населения по обращению с отходами.

Актуальность проведения мероприятий по снижению поступления мусора на полигоны, выбирая стекло, пластик, компост, картон, и опасные отходы, связана с тем, что большая часть бытового мусора не разлагается в естественных условиях или имеет очень длительный срок разложения. Например: бумага, картон разлагается 2 месяца, резиновая крышка – 50-80 лет; жестяная консервная банка – 90 лет, алюминиевая банка из-под колы – 500 лет, пластиковый пакет – 200-1000 лет; для распада стекла нужно более 1000 лет. Еще одной проблемой является незнание или недостаточная информация по определению вида мусора и его сортировке, что часто заставляет отказываться от этого обязательства.

С 2017 года в рамках расширенных обязательств производителей осуществляется финансирование сбора и переработки отходов, таких как пластик, полиэтилен, стекло, бумага, и металл. Создана и совершенствуется нормативно-правовая база. Так, внесены поправки в Экологический кодекс по обращению с отходами, а также введены расширенные обязательства производителей, то есть импортеров. С 2016 года запрещено захоранивать на полигонах ртутьсодержащие лампы, лом металлов, электронные отходы, батареи. В соответствии с требованиями Экологического Кодекса РК введенный запрет на захоронение пластмассы, макулатуры, картона, бумажных отходов и стекла на мусорных полигонах начал действовать с 1 января 2019 года, а с января 2021 года вступает в силу запрет на захоронение строительных и пищевых отходов. В настоящее время, по данным Минэнерго, в стране функционируют более 130 предприятий, сортирующих и перерабатывающих отходы и выпускающих более 20 видов продукции. Для увеличения доли переработки твердых бытовых отходов ведется работа по внедрению раздельного сбора отходов с получением продукции из вторсырья; с привлечением инвестиций, в том числе через государственно-частное партнерство. В настоящее время разработан комплекс мер по современной утилизации и переработке твердых бытовых отходов (ТБО) с широким вовлечением субъектов малого и среднего бизнеса, в соответствии с которой доля переработки отходов должна вырасти до 40% к 2030 году и до 50% - к 2050 году. Подготовка к сбору и утилизации по новым правилам началась в регионах страны: в Восточном Казахстане сразу в пяти городах и райцентрах ВКО запускается программа раздельного сбора твердых бытовых отходов и подготовлен проект мусороперерабатывающего завода. Проект завода прошел все экспертизы, под него уже выделен участок в пригороде Семей. Предприятие планирует закончить строительство в течение двух лет.

Мусороперерабатывающий завод будет принимать все виды отходов, но перерабатывать только часть из них. Так, здесь планируют выпускать гранулы для производства пластиковых изделий, а вот бумагу после специальной сортировки будут продавать специализированным предприятиям.

Начата работа над проектом строительства мусороперерабатывающего завода в Усть-Каменогорске. В 2018 году стартовал пилотный проект по раздельному сбору твердых бытовых отходов (ТБО) в жилом фонде. Городские жители 36 домов при выносе мусора должны отдельно складировать бумагу, пластик и смешанные отходы. Более 50 контейнерных площадок, уже оснастили разноцветными контейнерами. Необходимо также обеспечить дворы новыми площадками для раздельного сбора мусора и проследить дальнейшее движение раздельных фракций мусора на пункты их переработки.

Проведенный анализ мероприятий эффективного решения проблем утилизации и переработки бытовых отходов выявил необходимость учета таких факторов, как сезонность потребления некоторых продуктов и пики образования отходов в праздничные и выходные дни.

Работа по раздельному сбору бытовых отходов начата, однако для полного решения проблемы необходимо: шире внедрять раздельный сбор бытовых отходов; усилить информационно-просветительскую работу с населением, прежде всего, через воспитание подрастающего поколения.

Необходимо учитывать и такие факторы как: численность населения города или посёлка, а также характер застройки - этажность и её плотность; социально-бытовая инфраструктура, состояние которой требует наличия мобильного транспортного оборудования и техники для вывоза бытовых отходов к местам утилизации и переработки.

Для успешного решения проблем утилизации и переработки бытовых отходов важна своевременная организация их сбора и вывоза, жёстко привязанная к географическим особенностям региона, например, в тёплый период года бытовые отходы являются источником неприятного запаха и средой для размножения переносчиков различных инфекционных заболеваний (бактерий, грызунов и насекомых). В холодный период года серьёзной проблемой является решение вопроса обледенения бытовых отходов, а также подбор соответствующего оборудования и техники для организации вывоза. Для качественного проведения работ по организации сбора и вывоза бытовых отходов с целью своевременной утилизации и переработки необходимо привлекать организации и компании, имеющие все разрешительные документы и обладающие необходимым опытом в этой сфере.

Необходимо активнее включаться населению в организацию раздельного сбора бытовых отходов. На предприятиях эта работа уже отлажена, а вот населению надо потрудиться, чтобы догнать жителей европейских стран в этом вопросе. Контейнерное разделение мусора позволит улучшить качество и чистоту вторичных материалов, что неизбежно вызовет интерес бизнеса и рынка, будет способствовать повышению качества вторсырья.

ӘӨЖ 628.3

Мугайленова М.Б., Жаманбаева М.К.(ШҚМТУ)

ҚАЛА ТОПЫРАҒЫНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУЫН ӨСІМДІКТЕР БИОИНДИКАЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ ТАЛДАУ

Топырақтағы химиялық заттарды нормалу принципі атмосфералық ауадағы, тамақ өнімдерін, су қоймасын нормалау негіздерінен ерекшеленеді. Топыраққа түскен химиялық заттар топырақпен тығыз байланыста болатын су, ауа, өсімдік орталары арқылы адам ағзасына түседі. Топырақ ластануының гигиеналық зерттеулерінің нәтижелері зиянды заттармен ластану қауіптілік деңгейін олардың « топырақ – өсімдік », « топырақ – микроағзалар », биологиялық белсенділік, « топырақ – грунт сулары », « топырақ – атмосфералық ауа » және адам денсаулығы жүйелеріне әсер етуін бағалауға мүмкіндік береді.

Топырақты түзуге қатысатын немесе өсімдікке сіңірілетін ауыр металдардың транслокациялық қабілеті топырақтың агрохимиялық, физико-химиялық қасиеттеріне әсерін тигізеді. Олар топырақта аз өзгертін, жинақталған, еріген, сіңіруге дайын түрде де болады. Транслокациялық қабілетін анықтау арқылы «топырақ-өсімдік» жүйесіндегі өсімдіктің биологиялық ерекшеліктері мен топырақтың ауыр металдармен зақымдануының деңгейлерін анықтауға болады. Әрине «топырақ-өсімдік» жүйесінде ауыр металдардың миграциясы барлық уақытта қауіпті бола бермейді. Кейбір өсімдіктердің адсорбциялық қасиеті болса, ал екінші бір өсімдіктер тіпті басқаша керісінше уыттылығын жоғарылатуы да мүмкін.

Топырақтағы ауыр металдардың токсиканттығы ережеге сәйкес қышқыл, сілтілі және сирек нейтральді топырақтарда байқалады. Ал металдардың өсімдіктерге сіңірілуі де осы ережеге сәйкес келеді. Топырақтағы қышқылдықтың артуы олардың жылжымалылығын жоғарылатады [1].

Өсімдіктердің топырақ құрамындағы ауыр металдарды сіңіру қабілеттерін анықтау үшін моделді топырақ үлгілері дайындалды. Ол үшін таза топырақ құрамына әртүрлі мөлшерде ауыр металдар енгізілді.

Дайындалған моделді топырақ үлгілеріне алиссум, маргарита өсімдіктері егілді. Салыстырмалы үлгі ретінде таза топырақ алынып, оған сәйкесінше өсімдіктер отырғызылды. Ластаушы компоненттерді топыраққа енгізу, өсімдіктерге қол жетімді ауыр металдардың ауыспалы және суда ерігіш формаларын елеулі түрде арттыратыны айтылған. Бұл кезде ауыр металдармен 1 ден 5 ШРК дейін ластану жағдайында топырақта өтетін өзгерістер зерттелетін дақылдардың биоөнімділігіне әсер етпей қоймайды. Яғни, фиторемедиациялық шараларды әзірлеу сұрақтарын қарастырған кезде өсімдіктердің ауыр металдарды жинақтау дәрежесі ғана емес, сонымен қатар олардың өнімділік шамасын талдауды бағалау да ерекше маңызды.

Өсімдіктердің өсуі тәжірибенің барлық нұсқаларында іс-жүзінде бір уақытта 4-5 күн ішінде байқалды. Іс-жүзінде барлық зерттелетін өсімдіктерде

топыраққа сәйкесінше 3 және 5 ШРК мөлшерінде мыс және мырыштың ластауда, және ауыр металдармен (3 ШРК) топыраққа кешенді әсер еткенде, басқа тәжірибелерге қарағанда өсімдіктердің өсуінің бәсеңдеуі (орташа алғанда 4 тәулікке дейін) байқалады.

Моделді тәжірибелер жүргізу барысында өсімдіктердің әртүрлі ластауларға реакциясы бақылау арқылы бағаланды. Әдеби мәліметтерден белгілі болғандай, ауыр металдардың тұқымдардың өсуінің бәсеңдеуі мен өсімдіктердің баяу қалыптасуы, ол көпшілік жағдайда никель және мыспен ингибируется клеткалардың созылу және бөліну үрдістерінің тежелуімен байланысты.

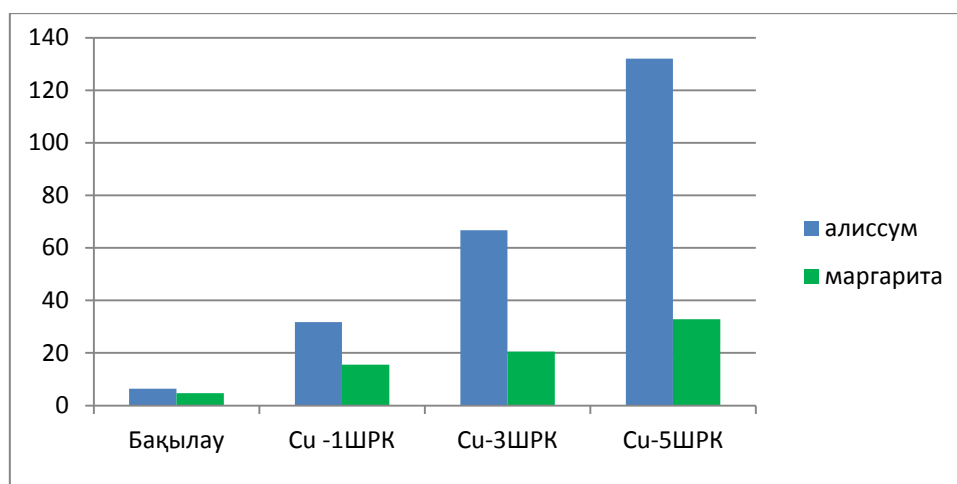
Сонымен қатар өсімдіктердің өсуіне қолайсыз жағдай мырыштық және полиэлементтік ластаудың 3 және 5 ШРК мөлшерінде қалыптасты. Ластаудың максималды жағдайларында өсімдіктердің өлуі байқалды. Өсімдіктердің дамуының ерте сатысында 5 ШРК мөлшерінде мыспен ластау және 3 ШРК мөлшерінде мырыштың және полиэлементтік ластауы кезінде өлуі байқалды. Бұл кезде олар өсу қарқынының баяулауы мен ергежейлікпен сипатталады.

Зерттелетін өсімдіктер биомассасына кері әсер топырақтың ластану деңгейіне қарай артты (алисум – 80% дейін, маргарита – 52% дейін). Топырақтың моноэлементті ластануы кезінде зерттелген түрлердің биоөнімділігіне ең жоғары улылық әсерді Zn (мырыш) ең азды – Cd қосылыстары көрсетті. Бұл олардың топыраққа енгізілу мөлшерінің әртүрлілігімен (Zn – 300,900, 1500 мг/кг, Cd – 3,9,15 мг/кг) түсіндіріледі. Өсімдіктердің әртүрлі түрлерінің бір дейгейде ауыр металдарды сіңіру (жинақтау) қабілеті әртүрлі, оны олардың әртүрлі төзімділігінен көруге болады. Өсімдіктердің ауыр металдарға немесе олардың металл тұрақтылығына төзімділігі- күрделі құбылыс, ол өсімдіктердің түрі мен сыртқы факторларға тәуелді. Металға тұрақтылық механизмі екі принципіалды әртүрлі жолдармен қалыптасуы мүмкін: 1) металдың артық мөлшерінің түсуінің алдын алу; 2) сіңірілген ауыр металдарды залалсыздандыру, инактивациялау, иммобилизациялау [2].

Зерттелген үлгілердегі металдардың жинақталу дәрежесі туралы білу үшін, алынған нәтижелер ШРК-мен салыстырылды. Зерттеу нәтижесі 1 суретте келтірілген.

Мысты 100 мг/кг мөлшерде моноэлементті енгізу жағдайында зерттелген өсімдіктердің топырақтың беткі бөлігіндегі мыстың жинақталуы төмендегідей қатарды құрады (мг/кг құрғақ масса): алисум (15,6) > маргарита (12,5). Топырақты ластаудың осы мөлшерінде алисум мен маргаритада ШРК) 30 мг/кг) сәйкесінше, 1,9 және 2,4 есе төмен болды.

Зерттелген өсімдіктердің мырышпен ластануының нәтижелері 2 суретте келтірілген. Бақылау өсімдіктеріндегі мырыш мөлшері іс-жүзінде зерттелген түрлерде шамамен бірдей болды. Бұл кезде топырақтың беткі қабатындағы биомассасындағы оның шамасы 21-27 мг/кг құрғақ масса шегінде болды, бұл ШРК-дан (50 мг/кг) сәйкесінше 2,4-1,9 есе төмен. Тамырдағы мырыш мөлшері 43-52 мг/кг шегінде болды.



Сурет 1 – Топырақтың мыспен ластануы жағдайындағы өсімдіктердің құрғақ массасындағы мыстың мөлшері (мг/кг)

Топырақты мырышпен ластау кезінде тәжірибенің барлық нұсқаларында өсімдіктердің мырышты экстракциялауы бақылаумен салыстырғанда беткі бөлігінде былайша өсті: маргаритада -16-17 есе, алиссумда -13-58 есе. Өсімдіктердің тамырында мырыштың жиналуы да өсті: маргаритада -13-38 есе, алиссумда -10-38 есе.

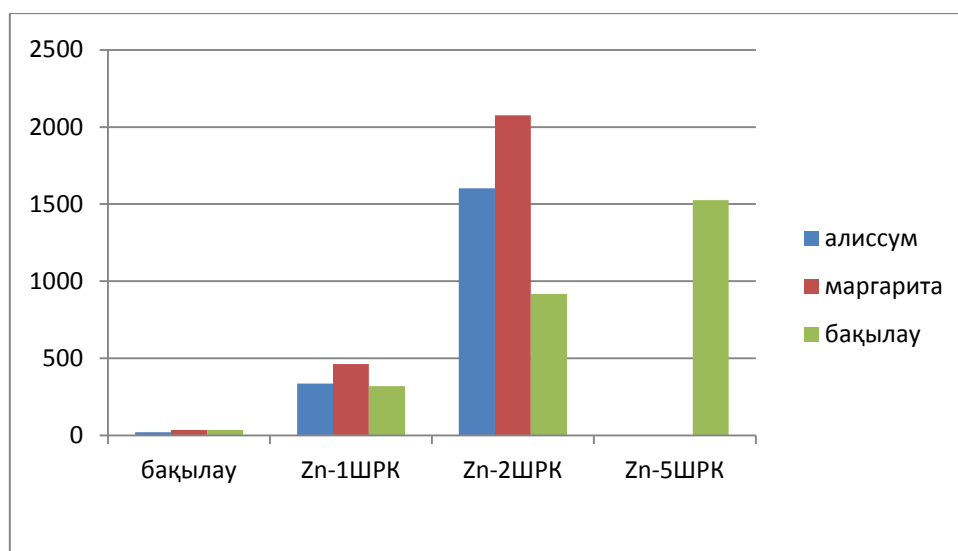
Мырышпен (300 мг/кг) ластау кезінде, барлық өсімдік түрлерінде мырыш мөлшері шекті рұқсат етілген концентрациядан артады. Бұл кезде алиссумда-7 есе, маргаритада- 9 есе арту байқалды.

Берілген тәжірибеде барлық өсімдіктерде мырыштың жоғары экстракциялануы фонында биомассаның күрт төмендеуі (>50%) байқалады.

Өсімдіктердің мырышты өзіне сіңіруін зерттеу көрсеткендей маргарита жоғары сіңіргіштікпен сипатталады (сурет 3). Мырышқа қатысты ең аз трансшоғырлаушы белсенділік гацанияда байқалды. Мырышпен ластау кезінде маргарита, алиссум және вербена өсімдіктерінде мырышты сіңіру бақылаумен салыстырғанда орташа алғанда 20 есе артатыны белгілі.

Әдеби зерттеулерге сәйкес, топырақтағы өте қозғалмалы элементтер, мысалы мырыш, тәжірибе барысында енгізілген концентрацияларда егер өсімдікте оған мұқтаждық болмаса немесе өсімдіктегі иондарды трансмембранды тасымалдау механизмі құлыпталған болса, елеулі дәрежеде өсімдіктермен сіңірілмеуі мүмкін.

Басқа өсімдіктерге қарағанда маргарита мырышты көп мөлшерде шоғырлау қабілетімен ерекшеленеді. Бұл құбылыс осы өсімдік тамырының фитосидерофорлы белсенділігімен байланысты болуы мүмкін. Ластау жағдайларында тамырмен фитосидерофорлардың бөлінуінің күшейіп, олар мырышпен жақсы комплекстеніп, оны суда ерігіш формаға ауыстырады да, топырақта ұзақ сақталады.



Сурет 2 – Топырақтың мырышпен ластануы жағдайындағы өсімдіктердің құрғақ массасындағы мырыштың мөлшері (мг/кг)

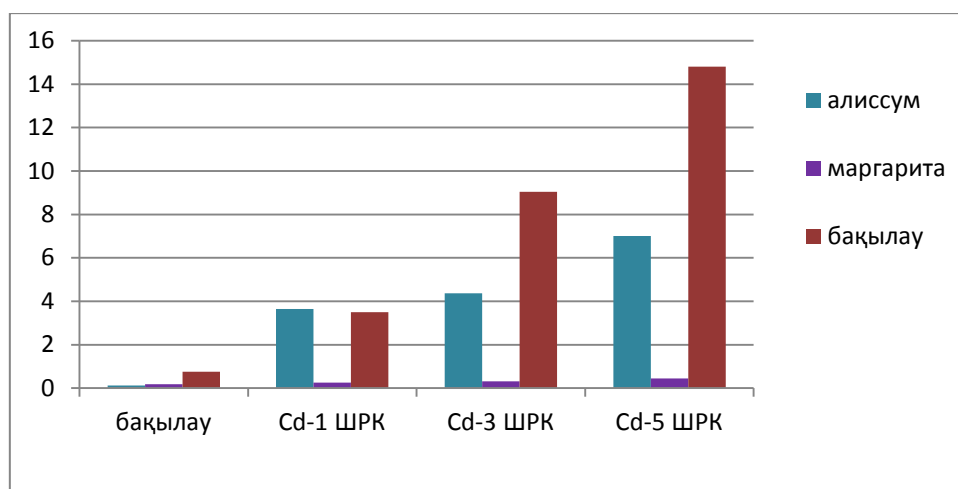
Топырақтан өсімдікке өткен металл мөлшерін, яғни өсімдіктің құрғақ биомассасындағы ауыр металл концентрациясының топырақтағы ауыр металл қосылыстарының қозғалмалы формаларының концентрациясына қатынасын бағалау критерийі жинақталу коэффициенті болып табылады.

Өртүрлі түрлерге жататын өсімдіктер хелаттүзуші агент ретінде түрлі фитосидерофорларды синтездейді. Өсімдік тамырларының өсімдіктің ерігіштігін жоғарылатуға және сәйкесінше, топырақтағы металл иондарының қозғалғыштығын арттыруға қабілетті органикалық қышқылдарды бөлуі фитосидерофорлар деп аталады.

Ауыр металдардың өсімдіктердің биомассасымен шығарылуы және олардың мөлшерін білу фиторемедиация үшін үлкен мәнге ие. Алиссум мысқа қатысты жоғары шоғырлағыш қабілет көрсетті. Сонымен қатар, топырақтың мыспен 300 мг/кг және 900 мг/кг ластануы кезінде – сәйкесінше, 6,2 және 15 есе артық берілген элементті ең жоғары шығарумен сипатталды.

Топырақтағы бір металдың мөлшерін біртіндеп арттыру өсімдіктердегі басқа элементтердің келіп түсуі мен таралуына әсер ететіндігі байқалды.

Ауыр металмен ластау кезінде оның мөлшерінің артуы кадмийдің жалпы мөлшерінің вербенада 63%, алиссумда 33-50 % және маргаритада 28-39% төмендеуі байқалды, яғни мырыш пен кадмий арасында антогонизмнің көрінуі анықталған. Топыраққа мырыштың артық мөлшерін (300, 900 мг/кг) түсуі оның кадмиймен бәсекелесінің күшейтуі мүмкін, соның нәтижесінде кадмийдің жинақталуы нашарлайды. Ал, гацанияда керісінше мырыш пен кадмий элементтерінің арасында синергизм тән.



Сурет 3 – Топырақтың кадмиймен ластануы кезіндегі өсімдіктердің құрғақ биомассасындағы Cd (мг/кг) мөлшері

Кадмиймен ластаудың артуымен бақылаумен салыстырғанда алиссумда 30,4-58,3 есе, маргаритада 1,4-2,5 есе артты. Кадмий топырақта өте төмен концентрацияда болғанның өзінде жоғары қозғалғыштықпен ерекшеленеді, яғни өсімдіктермен сіңірілуі елеулі дәрежеде қол жетімді түрде болады.

Кадмий топырақтың беткі бөлігіндегі өсімдіктің биомассасына қарағанда, негізінен тамыр бөлігінде көп шоғырланады. Ары қарай кадмий мөлшерін 15 мг/кг мөлшерде арттырғанда өсімдіктер оның шоғырлауы бойынша келесідей қатарға орналасты: алиссум > маргарита.

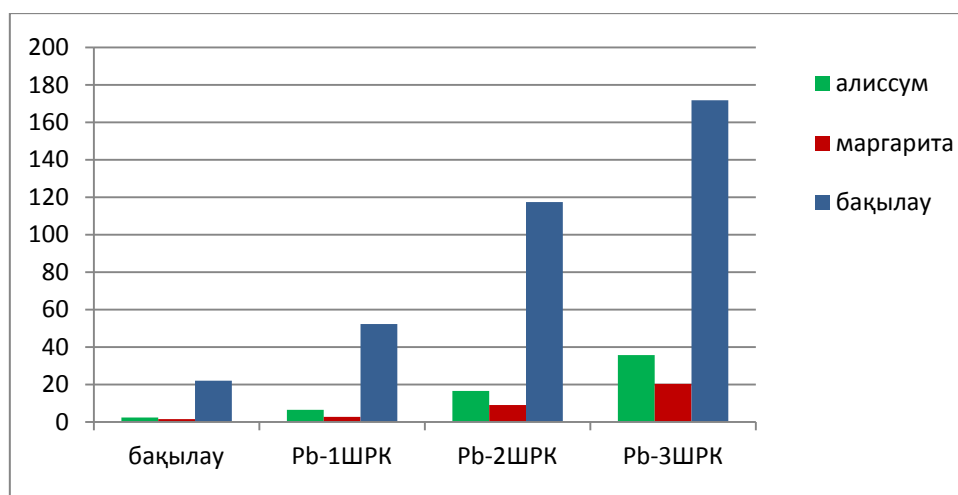
Топырақтағы кадмий мөлшері 3-тен 15 мг/кг дейінгі шекте болғанда гацания мен маргаритада оның шоғырлануы елеулі төмен, ал алиссум мен вербенада жоғары болды.

Өсімдік метоболизміндегі қорғасынның физиологиялық рөлі оның барлық өсімдіктерде болуына қарамастан жеткілікті зерттелмеген.

Топырақтың қорғасынмен ластануы кезінде металдың ең көп шоғырлануы алиссумда, ал азы-гацанияда байқалды. Қорғасынмен топырақты ластау мөлшері алиссум биомассасының көрсеткіштеріне кері әсерін тигізбеді, олар тиімді дейгейде қалды.

Тұтастай алғанда, топыраққа мысты енгізу жағдайында іс-жүзінде барлық зерттелінген өсімдіктерді басқа металдарды трансшоғырлау кезінде мыс және мырыш, мыс және кадмий арасында синергизмдік өзара әрекеттесулер байқалды. Бірақта, мыстың артық мөлшері микроэлементтердің жинақталуын күшейтіп қане қоймай, сонымен қатар тежелуіне де ықпал етеді. Антогонистік әрекеттесу сипаты көп жағдайда мыс пен қорғасын арасында анықталған.

Өсімдіктердің ауыр металдарға қатысты тұрақтылықтың физиологиялық-генетикалық механизміне ие екендігі белгілі. Зерттеу нәтижесінде ауыр металдарды ең жоғары шоғырлау қасиетіне алиссум көрсетті.



Сурет 4 – Топырақтың қорғасынмен ластануы кезіндегі өсімдіктердің құрғақ массасындағы қорғасынның (мг/кг) мөлшері

Топырақты ауыр металдармен ластау деңгейінің артуымен, ондағы ауыр металдардың жалпы мөлшері мен мобилді формаларының үлесі артады. Топырақтың ауыр металдармен ластану деңгейінің артуымен, өсімдіктердің биомассасына кері әсері артты. Алиссум мен маргаританың гацанияға қарағанда төзімдірек екендігі анықталды.

Зерттелген сәндік өсімдіктердің топырақтан ауыр металдарды бөліп алу қабілеттері әртүрлі болды. Алиссум өсімдігінің жоғары шоғырлаушы қабілетін және оның металдарды шығару көрсеткішін ескеріп, оны ауыр металдарды фитоэкстракциялау мақсатында қолдануға болады. Ауыр металдармен ластанған топырақтарда маргарита мен вербена өсімдіктерінің де фиторемедиациялық қасиетінің жоғары екендігі айқындалды.

Ауыр металдармен ластанған топырақтарда фитоэкстракциялауды жүргізу кездерінде фиторемедиациялық қасиеттері жоғары алиссум, вербена, маргарита сияқты өсімдіктерді аралас отырғызған тиімді.

1 Проблема и методы биологической диагностики и индикации почв / Под ред. Г.В. Добровольского. – М.: Наука, 1976.

2 Ревич Б.А., Сает Ю.Е. Биогеохимические методы оценки городских антропоэкологических систем. // Экология человека: основные проблемы. - М., Наука, 1988.

УДК 614

Мұқатаева Х.Қ. (18-ММТ-2(БЖ)п), Бахтин Е.А. (ВКГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНИЦИИРОВАНИЯ ЗАРЯДОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ДТОО "ГОРНОРУДНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "СЕКISOVCKOE"

Согласно проекта эксплуатации "Секисовского месторождения", период разработки Секисовского месторождения разбит на 2 этапа. Первые 5 лет – добыча руды открытым способом на новом и запасном старом карьерах. В пределах карьера доминируют среднезернистые грандиориты и диориты. По крепости эти породы относятся к VII категории по СНИП. На втором этапе – добыча шахтным способом, несмотря на то, что это влечет увеличение капитальных вложений. Зато содержание золота в руде прогнозируется примерно 4,8–5 граммов на тонну.

Отработка Секисовского золоторудного месторождения в настоящее время осуществляется подземным способом с применением камерных систем разработки с подэтажной отбойкой при средней мощности залежей и с магазинированием при выемке маломощных рудных тел. В качестве ВВ применяется рассыпное ВВ-ANFO, патронированное ВВFortelPlus, боевиком служит Powergel Magnum 365, Аммонит №6 ЖВ. Взрывание короткозамедленное, неэлектрической системой инициирования «EXEL» ЗАО «Орика-Казахстан».

Взрывные работы ведутся ДТОО «ГРП Секисовское», согласно типовому проекту, разработанному на предприятии и проекту производства работ на каждый массовый взрыв. Интервал производства взрывов определяется с учетом безопасного расчетного количества ВВ взрываемого за один взрыв.

При внедрении системы инициирования «EXEL» учтён опыт применения неэлектрических систем «NONEL» производства фирмы «Нитро Нобель» (Швеция) и Российской «Искра» на Тишинском и Малеевском рудниках ТОО «Казцинк».

Неэлектрическая система взрывания «EXEL» короткозамедленного действия, предназначена для инициирования зарядов взрывчатых веществ при производстве взрывных работ на подземных и открытых горных выработках не опасных по газу и пыли во всех климатических зонах РК.

Для использования на подземных рудниках «EXEL» и другие указанные выше системы выпускается в двух модификациях в зависимости от условий применения:

«EXEL MS» - для инициирования скважинных зарядов ВВ на открытых и подземных горных работах.

«EXELLP» разработана и применяется для взрывания шпуровых зарядов ВВ при проходке горных выработок на подземных рудниках,

Неэлектрические системы взрывания «EXEL MS», «EXELLP», «EXELHTD», «EXELHandidet» представляют собой детонатор с вставленным в него волноводом.

На каждом комплекте «EXEL MS», «EXELHTD», на маркировочной бирке, которая крепится к волноводу, указывается время замедления, на комплекте «EXELHandidet» указывается время поверхностного замедления и время замедления внутрискважинного детонатора.

Взрывная сеть, собранная с «EXEL MS», «EXELLP», «EXELHandidet» инициируется пусковым устройством DYNOSTARTD 32 или электро - детонатором ЭД-ЗН, присоединяемого к концу магистрального волновода системы взрывания «EXEL».

Неэлектрический детонатор «EXEL»

Внутрискважинный детонатор состоит из алюминиевой гильзы с 780 мг взрывчатого вещества пентозэритротетранитрат (PENT) в качестве базового заряда, азид свинца 120 мг в качестве первичного инициирующего вещества с замедляющим составом.

Конструкция изделий Handidieti MS системы EXEL

ExelHandidet - конструкция неэлектрической системы взрывания в составе поверхностного замедлителя и внутрискважинного детонатора для инициирования патронов-боевиков скважинных зарядов на открытых и подземных горных работах.

Соединительный блок «EXELHandidet» содержит микро - капсуль и способен инициировать до 6 волноводов. Микрокапсуль представляет собой детонатор слабой мощности, его функцией является только инициация волноводов в пределах соединительного блока. Микрокапсуль не может инициировать ВВ или ДШ.

Волновод представляет собой прочную полимерную трубку диаметром 3 мм, внутренние стенки которой покрыты смесью ВВ НМХ (92 %) и алюминиевой пудры (8%). На 1 метр длины волновода приходится 15 мг смеси, скорость прохождения волны детонации по волноводу составляет 2000 м/с. Детонатор способен инициировать все капсулечувствительные ВВ.

Используемые волноводы «EXEL MS», «EXELLP», «EXELHandidet» имеют желтый цвет:

Трубка – волноводов «EXEL» имеет пониженную тенденцию к закручиванию и защищена от воздействия ультрафиолетовых лучей

Заделка полимерной трубки волновода в гильзе детонатора должна выдерживать груз весом в 4,5 кг.

Конструкция изделия HTD системы EXEL

«EXELHTD» в конструктивном исполнении представляет собой специальный соединительный блок для соединения в общую взрывную сеть «EXELHandidet» и «EXEL MS» и инициации взрывной сети при помощи «EXELHTD» длиной до 300 м. Назначение детонатора в соединительном блоке заключается в дальнейшей передаче детонации через точки подсоединения. Каждый соединительный блок рассчитан максимум на 5

трубок. Блок подсоединяется к трубкам таким образом, что трубки находятся под прямым углом к детонатору и инициируются в обоих направлениях.

Используемые волноводы «EXELHTD» имеют зеленый цвет. Цвета соединительных блоков указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Виды продукции «EXELHTD»

Время замедления, мс	Цвет соединителя
9	Зеленый
17	Желтый
25	Красный
33	Синий
42	Белый
65	Зеленый
100	Черный
200	Оранжевый

Важным элементом в технологии взрывного дела является научно обоснованный выбор системы инициирования зарядов ВВ. С учетом положительных результатов применения, неэлектрической системы «Искра» (Россия) и аналогичной ей системы «EXEL», на Тишинском и Малеевском рудниках, неэлектрические системы инициирования внедрены на многих рудниках и карьерах Казахстана.

Нечувствительность элементов этих систем к статическому электричеству и блуждающим токам позволило использовать «обратное инициирование» шнуровых и скважинных зарядов ВВ, обеспечивая при этом повышение в целом КПД взрыва. При этом сократились случаи «затяжек» кровли камер с уменьшением объема нарезных работ на их ликвидацию. Сочетание внутрискважинного замедления (30 номиналов) с замедлением в соединительных блоках (7 номиналов) увеличило количество серий замедления, обеспечивая тем самым минимальную массу ВВ на один номинал. За счет этого достигнуто снижение сейсмического эффекта при массовых взрывах ВВ с повышением устойчивости горных выработок и закладочного массива, уменьшились потери и разубоживание руды.

ӘӨЖ 628.3

Нурланбек З.Н. (18-МБЖК-1,5п), Даумова Г.К. (ШҚМТУ)

ЕРТІС КЕН ОРНЫНЫҢ ШАХТАЛЫҚ СУЛАРЫН СОРБЦИЯЛЫҚ ЖЕТЕ ТАЗАЛАУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Қазіргі кезде шахталық суларды ауыр металл иондарынан тазалау жалпы мемлекеттік масштабтағы маңызды мәселе болып табылады. Ауыр металлдардың қауіптілігі мен зияндылығы, олардың айналым бойынша қоректену тізбегі арқылы қосылады және тірі ағзаларға негізделеді.

Ертіс кен орнында кен жерасты әдісі арқылы алынады. Бұл әдісте тазаланған кеңістікті толтырмалайтын камералық жүйе, толтырмалау қолданылатын горизонтальды қабаттар жүйесі, жүктеу-жеткізу машиналарын және өткел кешендерін қолданатын камералық-бағандық жүйетехнологиялары қолданылады.

Ертіс кен орнының өндірістік алаңында ағынды сулардың келесі түрлері тазалаудан өтеді:

- компрессорлы станциядан шығатын нормативті-таза су;
- тау-кен қазындыларынан шығатын кеніштік су;
- Ертіс кен орнының өндірістік тазалау ғимараттарынан келетін өндірістік ағынды сулар;
- шаруашылық-тұрмыстық ағынды сулар.

Компрессорлық станциядан шығатын нормативті-таза сулары өндірістік ағынды суларды тазалау ғимараттарына және «Скиповая» кенішінде бұрғылау кезінде шаңсыздандыру үшін және жарылыстан кейін кенжарларды суару үшін қайта қолдануға түседі.

Тау-кен қазындыларынан шахталық суды бөліп алу үшін «Вспомогательная» кенішінде су төккіш қондырғы орнатылған.

Шахталық су суқабылдағыш құдықтан диаметрі 500 мм болатын канализациялық коллектор арқылы өндірістік ағынды суларды тазалау ғимараттарына түседі. Канализациялық коллекторға шахталық сумен қоса компрессорлық станциядан шығатын нормативті-таза су да құйылады.

Тазалау ғимаратының кешеніне төмендегілер кіреді:

- бейтараптау станциясы;
- таратушы табақша;
- радиалдық тұндырғыштар – 2 дана;
- шламдық сорғыш станция;
- шламжинағыш.

Өндірістік суды тазалау ғимараттарында жер асты горизонттарынан әкелінетін кеніш суларын тазалау жүргізіледі. Ертіс кен орнының шахталық суларын тазалауда әк сүті арқылы тазалайтын реагенттік әдісі қолданылады.

Өндірістік тазалау ғимараттарынан тазаланып шыққан шахталық су диаметрі 500 мм және ұзындығы 1570 м болатын апаттық-түсіру коллекторына

түсіп, жергілікті жердің төмен тұсына тасымалданады. Ары қарай ағынды сулар табиғи ағыспен 1100 м төмен ағып, Красноярка өзеніне құяды.

Шахталық сулардан ауыр металдарды тазалаудың көптеген әдістері белгілі. Ең көп қолданылатын әдістер реагенттік, биохимиялық, электрохимиялық, мембрандық, сорбциялық және аралас болып бөлінеді [1].

Қолданылатын реагентті әдісте гидроксидтердің толық тұнбаға түсуі қамтамасыз етілмейді, кейбір элементтер бойынша шекті рұқсат етілетін концентрация (ШРК) мәндерінен асуы байқалады, пайда болған шламмен иондар қайтымсыз жоғалады, одан басқа осы шламдарды көму мәселесімен қатар экологиялық және экономикалық зиян туындайды.

Шахталық суларды тазалаудың басқа әдістеріне жүгінсек, оларға үлкен ғимараттар, электр энергиясының шығыны, қымбат реагенттер қажет, және барлық кезде ШРК мәніне жету қамтамасыз етілмейді.

Аталған мәселелерді шешу үшін шахталық суларды табиғи сорбенттерді қолдана отырып тиімді сорбциялық тазалаудың әдісі ұсынылады.

Мәскеудің геологиялық-барлау институты, Кенсіз пайдалы қазбалар геологиясының орталық ғылыми-зерттеу институты, Казмеханобр мен ВНИИцветмет институттарында өткізілген көп жылғы зерттеулер осы мақсаттар үшін табиғи сорбенттерді тиімді қолдануға болатынын көрсетті [2].

Сорбенттерді суды тазалауда қолдану жақсы сорбциялық және ион алмасу қабілетіне ие болуымен және экономикалық тиімділігімен қамтамасыз етіледі.

Сорбция бұл суды толықтай тазартудың ерекше тиімді әдістерінің бірі болып саналады. Соңғы кездері ерекше көп пайдаланыстағы сорбентерге табиғи түрдегі бентонит саз балшықтары, кремнеземдар, цеолиттер, шунгиттер жатады. Олар басқа суды тазалау реагенттеріне қарағанда құны жағынан арзан және қолжетімді, катиноалмастырғыш қасиеті бар, жеткілікті түрде жоғары сорбциялық сыйымдылыққа ие.

Зерттеу барысында шахталық суларды шунгиттермен тазалаудың мүмкіндігі қарастырылды.

Шунгит - аморфты көміртек пен графиттің арасындағы аралық өнім, құрамында көміртегі бар тау жынысы болып табылады [3].

Шунгиттің құрамы оның бірегей қасиетімен ерекшеленеді. Шунгиттің құрамында көміртектің ерекше түріне жататын фуллерен молекулалары бар.

Шунгит осыдан 600 млн жыл бұрын сапропелдің органикалық шөгінділерінен пайда болды. Үстінен жаңадан жаңа қатпарлармен жабылған осы органикалық шөгінділер, біртіндеп нығыздалып, құрғады және жердің тереңіне батты. Жоғары температура және сығылудың әсерінен метаморфизация процесі жүрді. Осы процестің нәтижесінде глобул – фуллерендар шунгитіне тән минералды матрицада тозаңдатылған аморфты көміртек пайда болды.

Шунгиттің құрамына көміртектен басқа сондай-ақ SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , FeO , MgO , K_2O енеді. Шунгитті көміртек наноқұрылымды табиғи элементтің бірі болып саналады. Көміртектің глобулдарының мөлшері 10 нм-ге дейін, ішкі ұсақ

тесіктермен 10–20 мкм дейін орташа мөлшердегі бөлшектермен минералда тегіс бөлінген жұқа дисперлі силикаттармен матрицаны құрайды.

Шунгит сорбент ретінде бірнеше оңтайлы сипаттамаларымен сипатталады: жоғары сорбциялық және катализтік қасиеттері, электрөткізгіштігі және химиялық жоғары механикалық беріктілігі және аз үгілгіштігі; жоғарғы сүзу қабілеттілігі (технологиялық, қысымға аз кедергілі сипаттамасы); органикалық заттар бойынша сорбцияға қабілеттілігі (мұнай өнімдері, бензол, фенол, пестицидтер).

Сонымен қатар шунгит суды тазалайды, оны зарарсыздандырады, ішек таяқшасын өлтіреді, тырысқақтың туындауына жол бермейді және нитраттар, аммиак, хлорды органикалық қосылыстардың, ауыр металлдардың қоспаларын бейтараптандырады [3].

Шунгиттің жалпы физикалық-механикалық қасиеті: тығыздығы - 2,25-2,40 г/см³; кеуектілігі - 0,5-5%; сығуға беріктілігі 100-150 МПа; серпімділік модулі - $0,31 \cdot 10^5$ МПа; электрөткізгіштігі - $1-3 \cdot 10^3$ сим/м; жылуөткізгіштігі - 3,8 Вт/м·К [3].

Қазақстан бойынша Алматы облысындағы Көксу кен орнындағы және Бақыршықта орналасқан түрлері кездеседі.

Көксу кен орнындағы шунгит сланецті және карбонатты түрдегі «Таурит» тауарлық атауымен белгілі. Көксу кен орнындағы шунгиттердің барлық қоры көптеген жылдар бойы Қазақстанның, таяу және алыс шетелдердің кәсіпорындарын сапасы бойынша орнықты көміртекті шикізатпен жабдықтауға мүмкіндік берді [4].

Макрокомпоненттері бойынша екі түрге бөлінетін тауриттің химиялық құрамы 1 кестеде келтірілген.

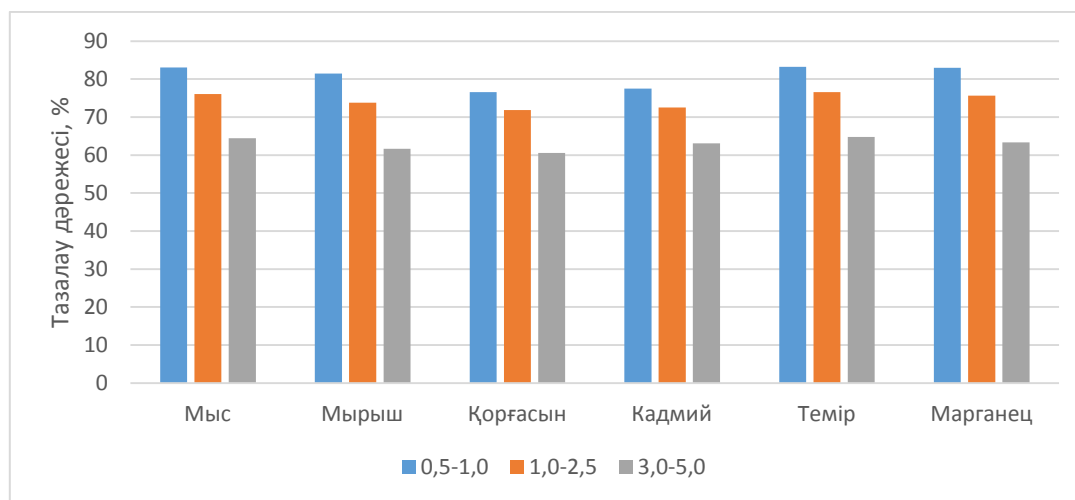
Кесте 1 – Тауриттің химиялық құрамы

Негізгі компоненттер	Сланецті таурит (СТ), %	Карбонатты таурит (КТ), %
Көміртегі	3,5–10,0	4,5–15,0
SiO ₂	50,0–85,0	25,0–60,0
Al ₂ O ₃	5,0–10,0	2,8–3,5
K ₂ O	2,9–3,1	1,5–2,9
CaO	2,0 – 5,0	28,0 - 32,0
Fe ₂ O ₃	3,5 – 5,0	2,0 – 2,7

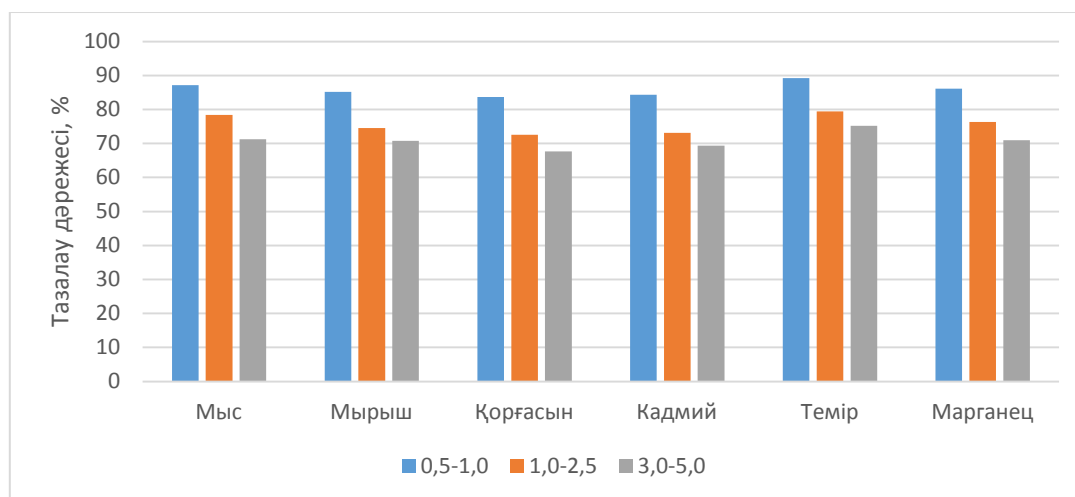
Жүргізілген зерттеулерде Ертіс кен орнының шахталық сулары статикалық режимде 1 және 3 сағат аралығында тауритпен араластырылды. Зерттеулер барысында тауриттің өлшемдері 0,5-1,0; 1,0-2,5; 3,0-5,0 мм аралығында болып келетін әртүрлі фракциялары қолданылды.

Зерттеулердің нәтижелері 1 және 2 суреттерде келтірілген.

Жоғарыда келтірілген суреттерден барлық элементтер бойынша 0,5-1,0 мм өлшеміндегі таурит сорбциялық тазалау бойынша жақсы нәтижелер көрсеткенін атап өтуге болады.



Сурет 1 – Тауритпен шахталық суларды тазалау, сорбция уақыты – 1 сағат



Сурет 2 – Тауритпен шахталық суларды тазалау, сорбция уақыты – 3 сағат

Сонымен, шахталық суларды ауыр металл иондарынан тазалау мәселесін шешу тиімділігі жоғары, энергия және ресурс үнемдеуші технологияны ұсыну арқылы жүргізіліп, қоршаған орта жағдайының экологиялық параметрлерін жақсартумен байланысты болып келеді.

1. Монгайт И.Л., Текинидзе К.Д., Николадзе Г.И. Очистка шахтных вод. - Недра, 1978. - 173 с.
2. Климов, Е. С. Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод /Е. С. Климов, М. В. Бузаева. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 201 с.
3. Корзунова А. Н. Шунгит: минерал, который творит чудеса. - М: Эксмо, 2005. – 19 с.
4. Ресурсы интернета. Материалы ТОО «Горнорудный комплекс Коксу»

УДК 502

Окасова Н.Т. (18-ММТ-2бжп), Запасный В.В. (ВКГТУ)

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ ОТ ДИОКСИДА СЕРЫ НА УКМК И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

УК МК ОАО «Казцинк» - крупнейшее предприятие цветной металлургии с замкнутым технологическим циклом. На предприятии перерабатывает полиметаллическое сырьё обогатительных предприятий Рудного Алтая. Основной его товарной продукцией являются рафинированный свинец, цинк чушковый, цинковые дроссы, цинковые белила, серная кислота.

На промплощадке г. Усть-Каменогорска расположены два крупных завода – свинцовый и цинковый (включая производство серной кислоты), являющиеся источниками выделений и выбросов вредных веществ в атмосферу.

Основными подразделениями свинцового завода являются агломерационный, плавильный, рафинировочный, химико-металлургический, аффинажный и пылеуловительные цеха.

Сырьём для свинцового завода служат свинцовые сульфидные концентраты, свинецсодержащие металлургические пыли, свинцовые кеки цинкового производства и различные флюсующие материалы. Содержание свинца в перерабатываемых свинцовых концентратах составляет 33-66%.

Очистка газов производится в промывных отделениях сернокислотного цеха. Сущность процесса очистки газа состоит в выделении из состава газа примесей, присутствие которых отрицательно влияет на ход технологического процесса и ухудшает качество выпускаемой продукции. К таким примесям относятся: пыль, которая увеличивает гидравлическое сопротивление аппаратуры, мышьяк, фтор, селен, ртуть.

Они являются отравителями ванадиевого катализатора. Это основные примеси, поступающие в промывное отделение с газом из обжигового цеха.

Обжиговые газы после очистки их от основного количества пыли в сухих электрофильтрах, с температурой 250 – 300 °С поступают в коллектор “чистого газа”, откуда газ распределяется по промывным отделениям сернокислотного цеха.

Процесс очистки газа в первом сернокислотном отделении производится в 2-х параллельно работающих промывных системах, каждая из которых включает в себя промывную башню, два скруббера-электрофильтра первой ступени очистки два скруббера-электрофильтра второй ступени очистки, установленных последовательно.

Процесс очистки газа во втором отделении сернокислотного цеха осуществляется в 3-х параллельно работающих системах, каждая из которых состоит из первой промывной башни, второй промывной башни, 2-х скруббер-электрофильтров первой ступени очистки и 2-х скруббер-электрофильтров второй ступени очистки, установленных последовательно.

Во всех агрегатах промывного отделения в качестве промывочной жидкости используется серная кислота различной концентрации и принцип противотока, т.е. подача газа производится снизу, а подача жидкости сверху.

Первые промывные башни предназначены для охлаждения газа, очистки его от пыли и частичной очистки от вредных примесей.

Первые промывные башни – полые, орошаются серной кислотой концентрацией 30–50 % с температурой 40 – 50 °С, подаваемой насосами типа КНЗ. При соприкосновении с серной кислотой, имеющей более низкую температуру, примеси, находящиеся в газообразном и парообразном состоянии, выделяются из газа, растворяясь в серной кислоте. Концентрация серной кислоты, орошающей первую промывную башню, не должна превышать 50 %, т.к. при повышении концентрации кислоты ухудшается растворимость в ней четырехфтористого кремния, являющегося вредной примесью.

Газ в башне охлаждается кислотой с температурой 250 – 300 °С до температуры 70 – 75 °С. Вытекающая из первой промывной башни серная кислота поступает самотеком в шламоотстойник, освобождается от взвешенных в ней частиц, охлаждается в погруженных холодильниках и направляется в сборник, откуда насосом вновь подается на орошение первой промывной башни.

Шлам по мере накопления его в оборудовании, выводится, нейтрализуется и отправляется в химико-металлургический цех для извлечения ртути и редких металлов. Серная кислота из цикла орошения первой промывной башни, по мере закрепления её до 50% периодически выводится на склад кислоты.

Обжиговый газ содержит небольшое количество SO_2 и паров воды, которые при охлаждении газа взаимодействуют с образованием паров серной кислоты. В первой промывной башне газ очень быстро охлаждается, при этом пары серной кислоты конденсируются с образованием тумана серной кислоты.

Газ после первой промывной башни с температурой 70 – 75 °С поступает во вторую промывную башню, где происходит дальнейшее его охлаждение до 40 – 45 °С, укрупнение капель тумана серной кислоты и улавливание вредных примесей (соединений мышьяка, селена, теллура и ртути).

Вторая промывная башня орошается серной кислотой концентрацией 20 – 25%, которая подается центробежными насосами типа КНЗ. Вторая промывная башня – насадочная, в качестве насадки в неё загружены керамические кольца “Рашига”. Кислота из башни направляется самотеком в погружной холодильник, а затем в сборник, откуда насосами через антигмитовый кожухотрубный холодильник марки ТГ-КТ вновь подается на орошение башни.

Избыток кислоты из цикла орошения второй промывной башни подается в цикл орошения первой промывной башни.

После вторых промывных башен газ поступает в общий коллектор, а затем распределяется по скруббер-электрофильтрам первой ступени очистки и попадает после них в скруббер-электрофильтр второй ступени очистки.

Скруббер-электрофильтр состоит из двух частей: нижней – орошаемой кислотой, и верхней – электрической. Нижняя часть скруббер-электрофильтра загружена керамическими кольцами “Рашига” и орошается серной кислотой, подаваемой центробежными типа КНЗ. В этой части скруббер-электрофильтра происходит охлаждения газа, его увлажнения для того, чтобы достичь укрупнения капель тумана серной кислоты и более эффективного улавливания тумана серной кислоты в верхней (электрической) части агрегата.

Электрическая часть скруббер-электрофильтра состоит из осадительных электродов, в виде свинцовых пластин, и коронирующих электродов, в виде свинцовой проволоки. Эта часть агрегата предназначена для улавливания из газа тумана серной кислоты с растворенными в ней примесями. Капли тумана при прохождении через электрическое поле заряжаются ионами, и под воздействием того же электрического поля движутся к осадительным электродам. При столкновении с осадительным электродом заряженные капли тумана отдают ему свой заряд и осаждаются на электроде, превращаясь в жидкость.

Серная кислота, орошающая скруббер-электрофильтры первой ступени очистки, имеют концентрацию 10 – 15%. Кислота из скруббер-электрофильтра направляется самотеком в погружной холодильник, а затем – в сборник и насосом через антигмитовый кожухотрубный холодильник подается вновь на орошение. Избыток кислоты из цикла орошения скруббер-электрофильтров первой ступени очистки направляется в цикл орошения вторых промывных башен.

После скруббер-электрофильтров первой ступени очистки газ с температурой 35 – 40 °С направляется в скруббер-электрофильтры второй ступени очистки для дальнейшего его охлаждения и очистки от тумана серной кислоты с растворенными в нем примесями. Концентрация кислоты в скруббер-электрофильтрах второй ступени очистки составляет 1 – 5%. Схема орошения скруббер-электрофильтров второй ступени очистки аналогична схеме орошения скруббер-электрофильтров первой ступени очистки. Избыток кислоты из цикла орошения скруббер-электрофильтров второй ступени очистки подается в цикл орошения скруббер-электрофильтров первой ступени очистки, а во вторую ступень при необходимости подается вода.

Газ после очистки его в промывном отделении с содержанием тумана серной кислоты не более 5 мг/м³ и мышьяка не более 0,02 мг/м³ и температурой 32 - 37°С поступает в сушильное отделение.

Для снижения негативного воздействия диоксида серы на окружающую среду долгое время применяли метод сооружения высоких дымовых труб, способствующих снижению приземной концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. Однако вследствие все увеличивающихся объемов выброса диоксида серы, а также явления трансграничного переноса оксида серы на большие расстояния, возникла необходимость разработки способов очистки отходящих газов от диоксида серы.

Применяемые в промышленности методы можно разделить на три группы: нейтрализация при помощи абсорбентов; каталитическое окисление; адсорбционные методы.

Методы нейтрализации диоксида серы основаны на поглощении его из газов растворами или суспензиями различных реагентов.

Абсорбция водой применяется мало, так как растворимость диоксида серы в воде очень низкая и для очистки требуются большие ее объемы и абсорберы с высокой производительностью. Кроме того, для регенерации раствора, необходимо нагреть его до температуры 100°C , что также связано с большими энергозатратами.

Известковый метод заключается во взаимодействии диоксида серы с известняком или известью.

Содовый метод по химизму близок к известковому; основан на поглощении диоксида серы раствором соды, с образованием сульфита и бисульфита натрия.

Аммиачные методы основаны на взаимодействии диоксида серы с водными растворами сульфита аммония.

Аммиачно-сернокислотный метод заключается в обработке бисульфита аммония серной кислотой.

Известно несколько способов каталитического окисления диоксида серы, отличающихся катализатором и механизмом.

Пиролюзитный метод основан на окислении диоксида серы кислородом в жидкой фазе в присутствии катализатора – пиролюзита на основе оксида марганца. *Озоно-каталитический метод* отличается от пиролюзитного только тем, что двухвалентный марганец окисляется до трехвалентного озоно-воздушной смесью, которая способствует более быстрому окислению и способна разрушать каталитические яды.

При известковом методе как реагент применяют дешевые и широко распространенные вещества: известняк, известь и мел.

Марганцевый метод. Разработанный японской компанией "Митцубиси", заключается в том, что измельченный диоксид марганца вводят в поток газа, загрязненного диоксидом серы.

Адсорбционные методы основаны на применении в качестве поглотителей активных углей, синтетических и природных цеолитов, оксидов металлов, а также извести или известняка. Обычно адсорбционную очистку проводят введением поглотителя в пылевидной форме непосредственно в газоходы с последующей фильтрацией.

Адсорбенты являются эффективным средством очистки газа от диоксида серы и рекуперации этого компонента с целью получения на его основе ценных товарных продуктов: серы, серной кислоты или сжиженного диоксида серы. Для улавливания. Чаще всего используют углеродные пористые вещества - активированный уголь, полукоксы и др.. Преимущественно в газах, подлежащих очистке, кроме диоксида серы, является водяной пар и кислород.

Таким образом, нами рассмотрены обзор методов технологических газов от диоксида серы на УК МК «Казцинк» и пути их совершенствования.

УДК 504.064

Перемитина С.В.(ВКГТУ), Литвинов В.В. (ТОО «Проектно-экологическое бюро»), Даумова Г.К. (ВКГТУ)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проблема парниковых газов и их сокращения тесно связана с проблемой обеспечения глобальной энергетической безопасности, стабильности мирового энергетического рынка и устойчивым развитием каждого государства и всего мирового сообщества в целом.

Угольная промышленность входит в первую десятку отраслей промышленности, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду. Это воздействие проявляется в выбросе вредных веществ в атмосферу, изъятии из землепользования и нарушении земель, образовании и размещении отходов производства на породных отвалах [1].

Техногенная нагрузка угольной промышленности на окружающую среду в настоящее время весьма существенна и будет увеличиваться в связи с ростом объемов добычи и обогащения угля [2]. В то же время масштабы применения и эффективность природоохранных мероприятий не компенсируют в полной мере растущее негативное воздействие на окружающую среду и не обеспечивают на большинстве предприятий достижение действующих нормативных требований по охране окружающей среды [3].

На примере ТОО «Богатырь Комир» нами были рассмотрены и предложены мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов в угольной промышленности.

Основной деятельностью ТОО «Богатырь Комир» является добыча угля открытым способом. Разрез «Богатырь» расположен на расстоянии около 5 километров от города Экибастуз в юго-западном направлении, разрез «Северный» расположен на расстоянии менее одного километра в западном направлении от разреза «Богатырь».

Добыча угля открытым способом сопровождается выбросами двуокиси углерода, метана и закиси азота.

Основными процессами, являющимися источником выбросов парниковых газов на установке «Разрез «Богатырь» являются:

- 1) Добыча угля на угольных разрезах «Богатырь» и «Северный»;
- 2) Извлечение и складирование внутренней вскрыши (селекции) на угольных разрезах «Богатырь» и «Северный»;
- 3) Эндогенные пожары отвалов вскрышных пород разрезов «Богатырь» и «Северный»;
- 4) Сжигание жидкого топлива для выработки тепловой энергии (пескосушильные установки).

В состав установки Разрез «Богатырь» входят два угольных разреза – «Богатырь» и «Северный». В угольных пластах разрезов «Богатырь» и

«Северный» содержится значительное количество метана и диоксида углерода, которые выделяются при добыче угля открытым способом (высвобождаются при измельчении угля и ассоциированных пород, а также из дна и уступов угольного разреза). Режим работы разрезов - 365 дней в году.

На угольном разрезе «Богатырь» приняты 4 технологические схемы ведения добычных работ угля:

- роторно-конвейерно-железнодорожный комплекс;
- авто-роторно-конвейерно-железнодорожная технология;
- автомобильно-железнодорожная технология;
- железнодорожная технология.

Для мониторинга выбросов парниковых газов от добычи угля учету подлежит годовое количество угля, добытого на разрезах «Богатырь» и «Северный».

В угольных пластах разрезов «Богатырь» и «Северный» содержится значительное количество метана и диоксида углерода, которые выделяются при извлечении и размещении внутренней вскрыши на отвалах. Режим работы разрезов - 365 дней в году.

Складирование внутренней вскрыши на породных отвалах связаны с самопроизвольным возгоранием углесодержащих пород, содержащихся во внутренней вскрыше, сопровождающееся эмиссиями парниковых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O).

Складирование внутренней вскрыши в отвал ведется в соответствии с организационно-техническими мероприятиями, направленными на снижение интенсивности протекания окислительно-восстановительных процессов в углесодержащей породе, приводящих к самовозгоранию (изоляция инертными породами).

По результатам анализа мирового опыта, нормативно-правовых актов Республики Казахстан, изучения структуры производственного цикла ТОО «Богатырь Комир» необходимо отметить, что на данном технологическом этапе развития предприятие не может реализовать какое-либо значимое мероприятие по снижению выбросов парниковых газов, поскольку большая часть выбросов приходится на выброс метана, а единственным способом снижения является его извлечение и утилизация.

Проблема обеспечения экологической безопасности в угольной промышленности и сохранения благоприятной окружающей среды в районах размещения объектов угольной промышленности является сложной, требует разработки и реализации целого комплекса мероприятий. Эти мероприятия охватывают следующие 3 направления:

- 1) проведение организационно-технических мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности;
- 2) научно-техническое обеспечение;
- 3) выполнение технологических и технических мероприятий.

По результатам анализа мирового опыта можно выделить мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов (таблица 1).

Таблица 1 – Мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов

Организационные мероприятия	обеспечение проведения политики модернизации производственных и технологических процессов в целях повышения экологичности производств и внедрения технологий «зеленого производства»
	внедрение информационно-телекоммуникационных технологий в целях обеспечения доступа к региональному банку данных инновационных технологий, снижающих выбросы парниковых газов
	обеспечение подбора и подготовки квалифицированного персонала для участия предприятия в региональных программах по снижению негативного воздействия на окружающую среду и сокращению выбросов парниковых газов
	повышение прозрачности деятельности предприятия в части проведения природоохранных мероприятий, направленных на сокращение выбросов загрязняющих веществ, в том числе парниковых газов
	обеспечение возможности открытого доступа к экологической информации всех заинтересованных сторон, в том числе контрольно-надзорных органов, неправительственных и общественных экологических организаций и населения
Технические мероприятия	исследование возможности промышленной добычи метана из угольных пластов (геолого-экологическое исследование угольного массива; разработка системы учета метаноемкости угольных пластов)
	апробация технологий использования метана угольных пластов в качестве топлива
	разработка и внедрение энергоэффективных технологий добычи, погрузки, транспортировки полезного ископаемого, технологий и техники обогащения углей, снижающих потери угля с отходами, технологий использования вторичных энергетических ресурсов
	благоустройство промышленных территорий путем рационального расположения объектов предприятия и устройства защитных насаждений

При разработке рекомендаций по использованию потенциала снижения эмиссии парниковых газов необходимо проведение сводной оценки сильных и слабых сторон углепромышленного региона, а также связанных с ними возможностей и угроз (SWOT-анализ) (таблица 1).

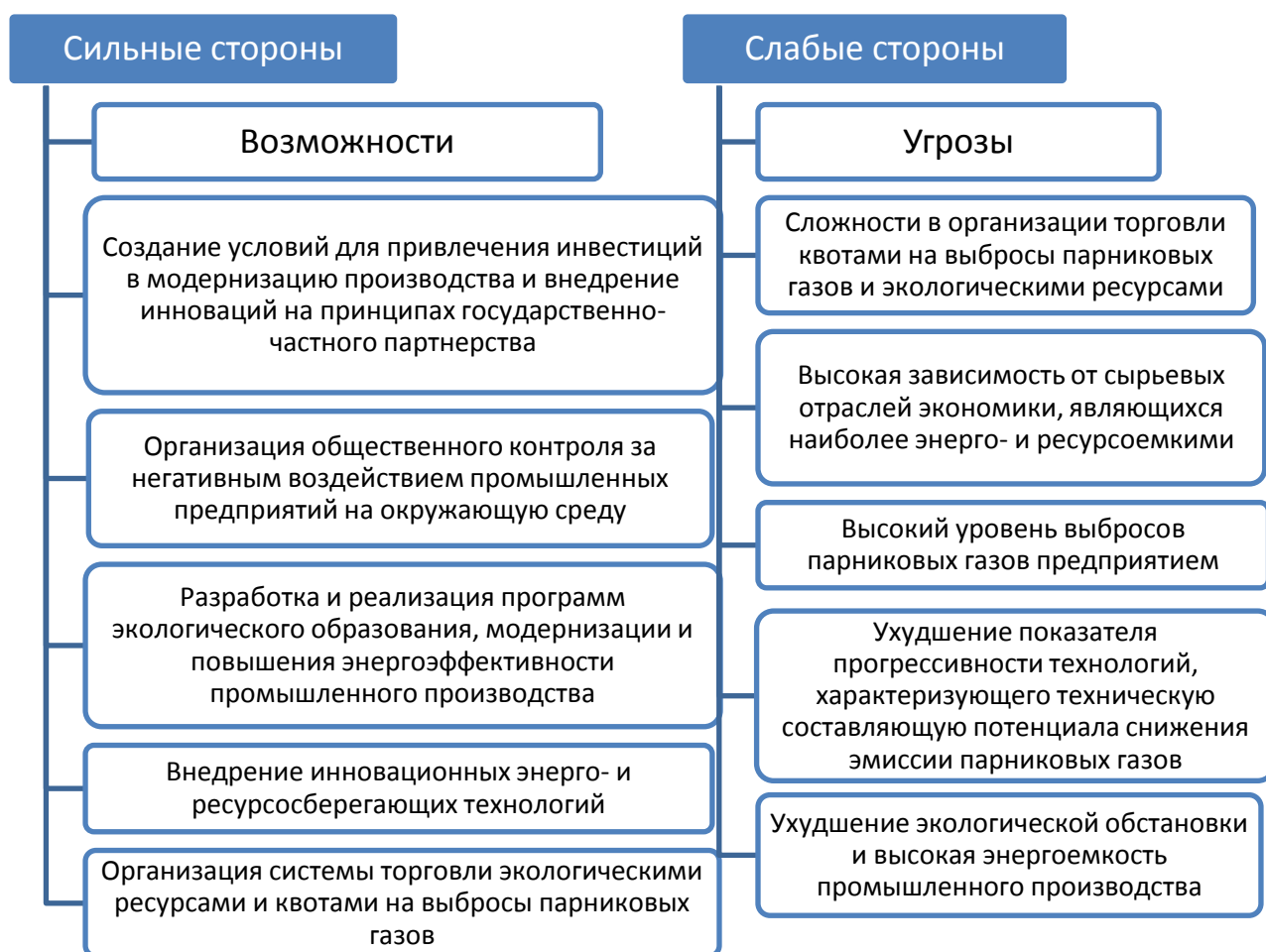


Рисунок 1 – SWOT-анализ использования потенциала снижения эмиссии парниковых газов

Представленный комплекс природоохранных мероприятий для угледобывающих предприятий позволяет обеспечить повышение показателя углеродоемкости и стоимости экологических ресурсов, а также повысить качество окружающей природной среды региона.

1 Низкоуглеродное развитие и Киотский протокол: Казахстан, Россия, ЕС и позиция США (1992-2013 гг.): монография – М.Ж. Нурушев, А.К. Байгенжин, А. Нурушева – Астана: Издательство ТОО «Жаркын Ко», 2013 – 460 с.

2 Коробова О.С., Возможности использования потенциала снижения эмиссии парниковых газов региона/Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». - 2013. – №2. – С. 68-74.

3 Зенютич Е.А. Энергоэффективные мероприятия по внедрению чистых угольных технологий в Центральной Азии. – 2007.

УДК 504.3.054

Петрова О.А., Даумова Г.К. (ВКГТУ); Ван Е.Ю. (Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия)

НАКОПЛЕНИЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА В АТМОСФЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Город Усть-Каменогорск является одним из наиболее крупных промышленных центров Республики Казахстан. На сравнительно небольшой территории города размещены крупные объекты цветной металлургии, теплоэнергетики, транспорта, пищевой и перерабатывающей промышленности, коммунального хозяйства. В результате многолетнего комплексного воздействия антропогенных факторов состояние окружающей среды города значительно изменилось. Атмосфера города испытывает влияние от широкого спектра химических загрязнений выбрасываемых предприятиями (диоксид серы, диоксид азота, свинец, цинк, хлор, кадмий, фтористый водород, фенол, формальдегид, мышьяк, бериллий, бенз(а) пирен, и др.). Некоторые вредные вещества находятся в количествах, превышающих норму в несколько раз, формальдегид является одним из таких.

Формальдегид является веществом второго класса опасности. Всемирная организация здравоохранения официально признала формальдегид канцерогеном, который может вызывать онкологические заболевания. Вдыхание паров этого вещества отрицательно влияет на работу дыхательной, зрительной, нервной систем, то есть, формальдегид угнетает весь организм, вызывая аллергию, злокачественные опухоли, лейкемию и различные мутации в организме человека.

Источники поступления формальдегида могут быть природные и антропогенные, которые в свою очередь подразделяются на первичные и вторичные. Первичные источники выделяют формальдегид, вторичные выделяют органические соединения, из которых в окружающей среде при определенных условиях может образоваться формальдегид.

Антропогенные источники включают непосредственные эмиссии при производстве и промышленном использовании, автомобильный транспорт и вторичные (окисление углеводородов, выбрасываемых стационарными передвижными источниками). В промышленности формальдегид образуется при неполном сгорании жидкого топлива, при изготовлении искусственных смол, пластических масс при выделке кож и т.д. Также в атмосферу формальдегид поступает в смеси с другими углеводородами от предприятий химической, нефтехимической промышленности.

В г. Усть-Каменогорск нет значительных производств, которые обычно служат источниками выбросов данного вещества, например, заводов ДСП или отделочных полимерных материалов. На воздушный бассейн города Усть-Каменогорска основное воздействие оказывают выбросы ОАО МК «Казцинк» и ОАО «AES Усть-Каменогорская ТЭЦ», ОАО УК ТМК, АО УМЗ. Формальдегид

в г. Усть-Каменогорск является в основном продуктом вторичного загрязнения атмосферы в результате химических реакций, преимущественно окисления углеводородов, под воздействием солнечной радиации.

Неблагоприятными природными факторами для роста загрязнений в атмосфере Усть-Каменогорска являются: особенности ландшафта, метеорологические условия - штиль, температурные инверсии, приводящие к туманам и застойным смоговым явлениям в атмосфере города.

Существующая структура пространственной организации города Усть-Каменогорска является нерациональной, стихийно сложившейся. Пространственное взаимное расположение функциональных зон (в частности, промышленной и селитебной) исторически сложилось хаотично, без учёта естественного фона, метеорологических факторов и природных предпосылок миграции техногенных веществ в атмосферном воздухе, что и способствует созданию над городом постоянно действующего поля высоких концентраций загрязняющих веществ. Ситуация с ухудшением рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере города в последние годы усугубляется вследствие уплотнения застройки городской территории и снижения проветриваемости, уменьшения площадей зеленых насаждений, а также усиливающегося влияния выбросов автотранспорта.

Регулярные наблюдения за загрязнением воздушного пространства города Усть-Каменогорска ведется службой ДГП «Восточно-Казахстанский центр гидрометеорологии» (ВК ЦГМ) РГП Казгидромета на 5 стационарных постах 3 раза в сутки, а так же постами системы автоматического наблюдения РАИСПЭМ центра экологической безопасности (ЦЭБ). Посты наблюдения расположены с учетом охвата промышленной и селитебной зоны наиболее грязных районов города и преимущественного направления ветров.

Фоновые концентрации формальдегида составляют несколько мкг/м^3 , в городском воздухе достигают величин 0,005 – 0,01 мг/м^3 . Вблизи промышленных источников его концентрация повышается. По данным ЦЭБ содержание формальдегида в атмосфере Усть-Каменогорска стало активно увеличиваться. И если, к примеру, в 2013-2014 гг. оно находилось в пределах нормы: 0, 4-0,8 ПДК, то уже в 2015 г. составило в январе 2,5 ПДК, в феврале 3,3 ПДК. Хотя в Усть-Каменогорске нет предприятий с равнозначным количеством формальдегида в промышленных выбросах, атмосфера города характеризуется очень высокими его концентрациями.

Для выявления источника загрязнения атмосферы г. Усть-Каменогорска формальдегидом в связи со стойким превышением предельно допустимых концентраций начато проведение специальных исследований, так как формальдегид поступает в атмосферу не только от промышленных и природных источников, но образуется в результате химической реакции веществ, содержащихся в больших количествах в выбросах предприятий города. Результатом проводимых изысканий будет план мероприятий по снижению содержания формальдегида в атмосфере города Усть-Каменогорска.

УДК 551.5:625.77

Петрова О.А., Шпак А.С., Толыкбаева Б.М. (ВКГТУ); Назаренко Т.А. (Отдел предпринимательства г.Усть-Каменогорска, сектор экологии и туризма)

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА: ПРОБЛЕМЫ, ОШИБКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

На сегодняшний день быстрыми темпами развивается тяжелая и легкая промышленность. Так как город Усть-Каменогорск является крупным промышленным центром со значительным воздействием на природную среду, в особенности атмосферу. Кроме того, идет массовая вырубка деревьев, и отсутствует план по озеленению города с учетом специфики загрязнения его районов.

Для снижения вредного влияния антропогенных выбросов на здоровье населения г. Усть-Каменогорск. Необходимо разработка долгосрочного генерального плана озеленения города с учетом специфики загрязнения воздушного бассейна в различных его районах.

Озеленение населенных мест - это комплекс работ по созданию и использованию зелёных насаждений в населенных пунктах.

В современных условиях весьма важной является проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека в городе, формирования в городе условий, благотворно влияющих на психофизическое состояние человека, что особенно важно в период интенсивного роста городов, развития всех видов транспорта, повышения с каждым годом тонуса городской жизни. Зеленые насаждения влияют на температурно-влажностный режим: даже небольшой зеленый массив снижает температуру летом на несколько градусов не только внутри себя, но и в прилегающих районах. Зеленые насаждения влияют на ионизацию воздуха, также насаждения обладают большой испаряющей способностью.

Важную роль играют зеленые насаждения в процессе газообмена: они поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Зеленые насаждения с успехом можно использовать для очищения городской среды от пыли и газа. Эту особенность деревьев полезно учитывать при проектировании посадок, защищающих от пыли.

Санитарно-гигиенические требования к жилой застройке определяют необходимость защиты жилых массивов от шума. Одним из главных источников шума на городских магистралях является автотранспорт. Зеленые насаждения помогают человеку в борьбе с шумом. Проведенные исследования показывают, что даже в безлиственном состоянии зеленые насаждения снижают уровень шума на 2-6 дБА. Зеленые насаждения поглощают до 24% звуковой энергии, а оставшуюся ее часть отражают, рассеивая её во всех направлениях. Отсутствие зеленых насаждений часто приводит к возрастанию уровня шума, так как звуковые волны усиливаются, отражаясь от вертикальных

плоскостей зданий. Внутри микрорайона зеленые насаждения снижают шум от других источников шума: спортивных, детских и хозяйственных площадок.

В целом система озеленения современного города включает три группы насаждений. Такие, как:

- общего пользования;
- ограниченного пользования;
- специального назначения.

Все категории зеленых насаждений представляют в совокупности единую систему озеленения, в которой каждый объект выполняет свои функции. Для всех объектов в системе озеленения городов на основе практических данных разработаны теоретически обоснованные нормативы.

Для всех развитых стран мира экологическая ситуация, складывающаяся в городах, а особенно в столицах, является предметом особого внимания официальных властей всех уровней, политических партий и общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения. Экологическая ситуация городов – «зеркало», в котором отражается уровень социально-экономического положения страны, поэтому не случайно информация об экологической ситуации в развитых странах общедоступна и занимает одно из ведущих мест в политической и общественной жизни общества.

Сложнейшая экологическая обстановка оказывает отрицательное действие на всю живую и неживую природу, включая человека. Так как в городах уровень загрязнений выше, то и влияние на природу сильнее. Подвергается воздействию и растительность. Непосредственные воздействия на растения могут принимать различные формы:

- генетические изменения;
- видовые изменения;
- нанесение прямого вреда растительности.

Естественно, в зависимости от чувствительности вида и размеров нагрузки масштаб воздействия может простирается от обратимого ущерба до полной гибели растения.

Защитные свойства растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они находятся. В городских условиях оптимальными для роста и развития многих растений являются парки площадью 50-100 га и сады, несколько худшими - бульвары и скверы и неблагоприятными - асфальтированные улицы.

В составе парковых насаждений у растений наблюдаются более интенсивные процессы фотосинтеза и дыхания по сравнению с теми, которые произрастают на асфальтированных улицах и вблизи магистралей.

По мере накопления загрязняющих веществ в почвах и тканях растений, лесные насаждения теряют свою биологическую устойчивость и при сохранении существующего в городе уровня промышленных и автотранспортных выбросов могут уже в короткие сроки деградировать как лесные экосистемы.

УДК 502 (031)

Советханов Д.Е. (ТОО «Альянс-Экология»), Букунова А.Ш. (ВКГТУ)

АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПО ГОРОДУ УСТЬ-КАМЕНОГОРСКУ

Загрязнение воздуха – это любое изменение его состава и свойств, которое оказывает тотальный вред на организм человека, животных и растения. Казахстане значительное влияние на загрязненность воздуха в основном имеют: промышленное производство, загруженность автодорог городским транспортом и низкая проветриваемость населенных пунктов. Специалисты отмечают, что именно эти три фактора способствуют высокому и очень высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах такими загрязнителями, как диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, формальдегид, сероводород, взвешенные частицы, фенол, аммиак. Загруженность автодорог городским транспортом – многокомпонентность выхлопов бензинового и дизельного топлива автотранспорта является одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов диоксидом азота, оксидом углерода, органическими веществами, а высокая загруженность автодорог даже в городах с хорошей проветриваемостью приводит к накоплению вредных примесей в атмосфере воздуха [1,2,3].

Целью данной работы является изучение и анализ загрязнения атмосферного воздуха выхлопами газа автомобильного транспорта по г.Усть-Каменогорску.

Анализ проводился по инвентаризацию выбросов что представляет собой систематизацию сведений о распределении источников по территории, количестве и составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ проводился с использованием удельных показателей, т.е. количества выделенных загрязняющих веществ, приведенных к единицам времени и оборудования, массе расходуемых материалов.

Материалы методы. Расчет валовых и максимально разовых выбросов от всех групп автомобилей проводится в соответствии с действующей методикой [4,5]. Расчет выбросов от легковых автомобилей дизельным и карбюраторным рабочим объемом свыше 1.8 до 3.5 л проводился по основным загрязняющим веществам, содержащимся в отработавших газах дизельных и пусковых бензиновых двигателей: углерода оксид (CO), углеводороды (CH), азота оксид (в пересчете на NO₂), твердые частицы (сажа - C), ангидрид сернистый (серы диоксид – SO₂).

Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей, стоянка по расчетной схеме обособленная, имеющая непосредственный выезд на дорогу общего пользования. Условия хранения: Открытая или закрытая не отапливаемая стоянка без средств подогрева. Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры.

Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже -5°C , относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше $+5^{\circ}\text{C}$ - к теплому периоду и с температурой от -5°C до $+5^{\circ}\text{C}$ - к переходному. Для предприятий, находящихся в разных климатических зонах, продолжительность условных периодов будет разной. Влияние периода года учитывается только для выезжающей техники, хранящейся при температуре окружающей среды. Расчет выбросов для ДМ, хранящихся на закрытых отапливаемых стоянках, производится по показателям, характеризующим теплый период года, для всего расчетного периода. Время пуска дизельного двигателя с помощью пусковых двигателей и установок t_n также зависит от температуры окружающей среды.

Выброс i -го вещества одной машины в день при выезде с территории предприятия M'_{ik} , и возврате M''_{ik} рассчитывается по формулам (1 и 2):

$$M'_{ik} = (m_{nik} \cdot t_n + m_{npik} t_{np} + m_{gbik} \cdot t_{gb1} + m_{xxik} \cdot t_{xx1}) 10^{-6}, \text{ т} \quad (1)$$

$$M''_{ik} = (m_{vik} \cdot t_{gb2} + m_{xxik} \cdot t_{xx2}) 10^{-6}, \text{ т} \quad (2)$$

где m_{nik} - удельный выброс i -го вещества пусковым двигателем, г/мин;

m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя машины k -й группы, г/мин;

m_{gbik} - удельный выброс i -го вещества при движении машины k -й группы по территории с условно постоянной скоростью, г/мин;

m_{xxik} - удельный выброс i -го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

t_n, t_{np} - время работы пускового двигателя и прогрева двигателя, мин;

t_{gb1}, t_{gb2} - время движения машины по территории при выезде и возврате, мин;

t_{xx1}, t_{xx2} - время работы двигателя на холостом ходу при выезде и возврате = 1 мин.

Для примера приведены расчеты выбросов в теплом периоде по выбросу легковых автомобилей дизельные рабочим объемом свыше 1.8 до 3.5 л.

Таблица 1 – Расчеты выбросов по теплому периоду: ($t > 5$)

Дп, сут	Нк, шт	А	Нк1 шт.	L1, км	L2, км		
92	4	0.50	2	0.01	0.01		
ЗВ	Трг мин	Мрг, г/мин	Тх, мин	Мхх, г/мин	Мl, г/км	г/с	т/год
0337	3	0,35	1	0,2	1,8	0,000704	0,0002734
2732	3	0,14	1	0,1	0,4	0,000291	0,0001156
0301	3	0,13	1	0,12	1,9	0,000235	0,0000984
0304	3	0,13	1	0,12	1,9	0,0000382	0,000016
0328	3	0,005	1	0,005	0,1	0,00001167	0,00000497
0330	3	0,048	1	0,048	0,25	0,000108	0,0000451

Время, затрачиваемое при движении по территории предприятия $t_{гв}$, определяется путем деления пути, проходимого машиной от центра площадки, выделенной для стоянки данной группы машин, до выездных ворот (при выезде) и от въездных ворот до центра стоянки (при возврате) на среднюю скорость движения по территории предприятия. Валовый годовой выброс i -го вещества рассчитывается для каждого периода года по формуле (3):

$$D_{фк} = D_p N_k, \quad (3)$$

где $D_{фк}$ - суммарное количество дней работы группы в расчетный период года;

где D_p -количество рабочих дней в расчетном периоде;

N_k - среднее количество транспорта группы, ежедневно выходящих на линию.

Общие валовые и максимально разовые выбросы от передвижных источников определяются суммированием выбросов одноименных загрязняющих веществ от всех групп автомобилей.

В г. Усть-Каменогорске за последние годы резко увеличилось число зарегистрированных автомобилей. Поток машин создает сложности, как для водителей, так и для пешеходов: постоянные пробки на трассах и стихийные парковки во дворах домов.

В г. Усть-Каменогорске, рассчитанном на 40 тысяч машин, их уже больше 110 тысяч. Рост числа зарегистрированных автомобилей в Усть-Каменогорске: январь 2013 г. – 90900; январь 2014 г. – 95812; январь 2015 г. – 98215, январь 2016г. –100715; январь 2017г. – 103513; январь 2018г. - 112000. Инвентаризация выбросов представляет собой систематизацию сведений о распределении источников по территории, количестве и составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Основным токсичным компонентом отработавших газов, выделяющихся при работе бензиновых двигателей, является окись углерода. Она образуется при неполном окислении углерода топлива из-за недостатка кислорода во всем объеме цилиндра двигателя или в отдельных его частях. Основным источником токсичных веществ, выделяющихся при работе дизелей, являются отработавшие газы. Картерные газы дизеля содержат значительно меньшее количество углеводородов по сравнению с бензиновым двигателем в связи с тем, что в дизеле сжимается чистый воздух, а прорвавшиеся в процессе расширения газы содержат небольшое количество углеводородных соединений, являющихся источником загрязнений атмосферы. Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. В таблице 2 приведены расчет выбросов в год от легковых автомобилей дизельным и карбюраторным рабочим объемом свыше 1.8 до 3.5 л выполненный на 112000. Максимальные разовые выбросы достигнуты в холодный период при температуре -22°C по всем загрязняющим веществам.

Таблица 2 – Выброс т/год

Примесь	Коды	Теплый период ($t > 5$)	Переходный период ($t > -5$ и $t < 5$)	Холодный ($t = -22^{\circ}\text{C}$)
Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ)	0337	458,46	1348,9	3918,65
Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	2704	42,34	103,6	281,12
Керосин	2732	12,94	27,4	72,8
Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0301	13,57	34,84	82,93
Углерод (Сажа, Углерод черный)	0328	0,56	1,63	4,29
Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид)	0330	6,27	13,09	31,55
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0304	2,2	5,66	13,46

Заключение: изложенное выше определяет необходимость принятия широкомасштабных и комплексных мер по предотвращению, или хотя бы существенному сокращению тех негативных последствий, которые порождаются автомобилизацией нашего города. Разработка программы и ее реализация должны осуществляться по следующим направлениям: широкое внедрение результатов работ по снижению экологической опасности существующих двигателей особенно в холодный период, используемых нефтяных и синтетических углеводородных топлив для автотранспортных средств; модернизация дорожного хозяйства и реализация планов строительства дорог и мостов в регионе.

1 Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Современная экологическая ситуация в России // ЭКО. – 2005. – № 9. – С.30 – 45.

2 Петрунин В.В. Плата за негативное воздействие на окружающую среду в 2006 году // Финансы. – 2006. – № 4. – С.25 – 30.

3 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий. Приложение №3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п.

4 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли. Приложение №12 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п.

УДК 331.45

Төлеуханова Ғ.Т. (18-ММТ-2(БЖ)п); Бахтин Е.А. (ВКГТУ)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ БЕРИЛЛИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОРГАНИЗМ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА

Акционерное общество «Ульбинский металлургический завод» (АО «УМЗ») – уникальный комплекс производств с семидесятилетним опытом работы. С 1997 г. предприятие входит в состав Национальной атомной компании «Казатомпром» Республики Казахстан. В состав АО «УМЗ» крупнейшего в СНГ производство ядерного топлива для атомной энергетики, входит урановое производство, бериллиевое производство, танталовое производство.

Бериллиевое производство АО "Ульбинский металлургический завод" одно из трех предприятий в мире, имеющее полный производственный цикл от переработки рудного концентрата до выпуска готовой продукции с заданными параметрами качества.

Технологическая схема, разработанная на предприятии, позволяет переработать практически любые виды бериллийсодержащего сырья.

Уникальное технологическое оборудование предприятия позволяет производить широкий ассортимент изделий на основе бериллия и его сплавов. Установки гидростатического и газостатического прессования обеспечивают получение изделий с изотропными свойствами.

Более чем полувековой опыт работы бериллиевое производство АО "УМЗ", высококвалифицированный персонал предприятия позволяют выпускать продукцию не только с учетом требований традиционных потребителей, но и в соответствии с запросами потенциальных заказчиков бериллиевой продукции. Учитывая стремительное развитие электроники, средств связи, автомобилестроения, нефтяной и газовой промышленности, наше предприятие активно внедряется на мировой рынок бериллиевых бронз и изделий из них со своей продукцией.

Бериллиевое производство АО "Ульбинский металлургический завод" представляет на мировом рынке следующую продукцию:

- бериллий металлический - слитки;
- алюминиевобериллиевые лигатуры,
- меднобериллиевые лигатуры,
- никельбериллиевые лигатуры;
- металлокерамический бериллий - изделия и заготовки.
- производственная мощность в натуральном выражении (производство бериллиевой продукции) по результатам за 2016 год составляет 1 747 тонн;

Соединения бериллия широко применяются в разных отраслях промышленности (атомной и космической технике, самолето- и ракетостроении, электронике и силикатной промышленности) [1]. В то же время в ходе

технологического цикла производства бериллия выделяются большие количества вредных веществ, в первую очередь сам бериллий и его соединения в виде аэрозоля. Поэтому гигиеническая оценка и изучение влияния неблагоприятных производственных факторов на состояние здоровья работающих является особо актуальным [2].

Бериллий является высокотоксичным металлом первого класса опасности, предельно допустимые концентрации которого для воздуха и воды составляют соответственно $0,001 \text{ мг/м}^3$ и $0,0002 \text{ мг/л}$ [3].

Вредное воздействие бериллия на организм человека характеризуется рядом особенностей.

Основная опасность при работе с бериллием и его соединениями – вдыхание продукта в виде пыли, дымов или аэрозолей [5]. Опасными оказались соединения бериллия, BeO , Be(OH)_2 , BeF , BeCl_2 , BeSO_4 и т.д. Следует отметить токсичный характер бериллиевых силикатов (подобных фенакиту).

Вдыхание этих продуктов приводит к пневмониту, хроническому заболеванию легочной ткани-бериллиозу.

Кроме того, при работе с бериллийсодержащей пылью и дымами без соответствующей защиты возможно возникновение контактного дерматита, иногда сопровождающегося конъюнктивитом. Попадание бериллиевых соединений на порезы и ссадины приводит к возникновению язв, не заживающих до полного удаления бериллия [7].

Необходимо отметить, что в последние годы у значительного числа работающих бериллиевого производства наблюдаются изменения состояния здоровья, сводящиеся в основном к функциональным нарушениям со стороны верхних дыхательных путей, органов зрения, слуха, желудочно-кишечного тракта и кожи [4].

Исследователи пришли к общему выводу о том, что вредное действие бериллия на организм человека вызывает следующие заболевания [5-9]:

1) сильное раздражение дыхательных путей, включая химический пневмонит (который относится к острым заболеваниям);

2) хроническое заболевание бериллиоз, основным признаком которого является расстройство дыхания (легочная недостаточность), характерное также для многих хорошо известных заболеваний;

3) различные кожные и глазные заболевания, включая дерматит, катаральный конъюнктивит, язвы и незлокачественные опухоли.

Проводимое с целью профилактики профессиональных заболеваний, связанных с бериллием, медицинское наблюдение должно включать рентгенографию и спирометрию до приема на работу, ежегодно и по окончании работы [9].

Таким образом, были предложены следующие мероприятия, для снижения воздействия бериллия на организм рабочих [10]:

1) Обеспечение безопасности при получении бериллия. Все производственные помещения, в которых проводят операции по получению бериллия, имеют зональную планировку. В большинстве случаев следует

предусматривать трехзональную планировку. Сообщение между зонами осуществляется через специально устроенные переходы в виде санитарного шлюза или тамбура.

2) Санитарно-гигиенические требования к отделке и содержанию помещений. Для уменьшения сорбции и лучшей очистки от бериллия важное значение имеет правильный подбор отделочных строительных материалов.

Для покрытия полов должны использоваться материалы, дающие наименьшее количество швов. Деревянные и паркетные полы недопустимы при работе с бериллием и его соединениями. Отделка стен и потолков производственных помещений должна отвечать требованиям защиты их от воздействия токсических веществ и обеспечивать легкую очистку и мытье их поверхностей.

3) Санитарно-бытовое обслуживание и личная гигиена персонала при работе с бериллием. Прохождение персонала ежедневной санитарной обработке перед выходом в непроизводственную зону предприятия является обязательным.

1. Б.Н. Колбасов, Д.К. Курбатов. Обеспечение безопасности при обращении с бериллием и его отходами на площадке термоядерной установки. / Вопросы атомной науки и техники, Вып. 3.-20037-С.32-60

2. Хелковский-Сергеев Н.А. Гигиена труда и состояние здоровья рабочих, контактирующих с бериллием в концентрациях, не превышающих ПДК. / Тезисы докладов 5 Всесоюзного симпозиума «Бериллий -90». СПб.М.,1985, 157 с.

3. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн.1. – М, 1968

4. Шемякина Н.Ф. Клинико-функциональное исследование работников бериллиевого производства. Автореферат на соиск.уч.степ.канд.мед.наук.-Л, 1969.-36 с.

5. Уайт Д., Бёрк Дж. Бериллий. – М.1960

6. Эверест Д.В. Химия бериллия // Под ред. В.П. Маширева. М, 1968

7. Дарвин Дж., Беддери Дж. Бериллий. – М.,1962

8. Стефанюк С.Л. Металлургия магния и других редких легких металлов.-М., 1985

9. Самойлов В.И., Синельников Е.С., Адрышев А.К. Вредное влияние бериллия на организм человека // Медицинские проблемы в Восточном регионе: Сборник научных трудов. – Усть-Каменогорск, 2005

10. Адрышев А.К., Соколов В.М., Самойлов В.И. Охрана труда при производстве и использовании бериллия и его соединений. // Журнал Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования, 2007.

УДК 614.8-084:502/504

Умарова Ж.А. (6М060800 Экология, ВКГУ), Седелев В.А. (ВКГТУ); Егорина А.В. (ВКГУ)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ РК И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОХРАНЫ ТРУДА И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ, В ЧАСТНОСТИ СИЛИКОЗА, ПРИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗ КРЕМНИЕВОГО СЫРЬЯ

Переход к потреблению солнечной энергии способствует снижению затрат ресурсов и бережному отношению к окружающей среде. Именно поэтому по всему миру большим спросом пользуются батареи из кристаллов кремния, полупроводниковых элементов, преобразующих энергию солнечного света в электрическую. Солнечные батареи (СБ) на основе кремния составляют на сегодняшний день в мире, порядка 85% всех выпускаемых солнечных панелей. Исторически это обусловлено тем, что при производстве СБ на основе кремния используется обширный технологический задел и инфраструктура микроэлектронной промышленности, основной «рабочей лошадкой» которой также является кремний. В результате, многие ключевые технологии микроэлектронной промышленности, такие как выращивание кремния, нанесения покрытий, легирования, удалось адаптировать для производства кремниевых батарей с минимальными изменениями и инвестициями. Кроме того, кремний – один из самых распространенных элементов земной коры и составляет по разным данным 27-29% по массе. Таким образом, нет ограничений для производства значительной доли электроэнергии Земли с имеющимися запасами Si.

Определяющим фактором применения СБ в Республики Казахстан является географически благоприятная освещенность всей территории солнечным светом. В Казахстане имеются обширные территории пустынь и земель, где размещаются пастбищные массивы и месторождения полезных ископаемых, обладающие огромным ресурсом энергии возобновляемых источников. При таком обилии энергоресурсов задача обеспечения ими автономных потребителей состоит в разработке прогрессивных и экономичных способов системы энергообеспечения. Потенциал неисчерпаемой солнечной энергии по территории РК оценивается в объеме 1300 – 1800 кВт·ч/м² год.

Различают два основных типа кремниевых СБ – на основе монокристаллического кремния (crystalline-Si, c-Si) и на основе мульткристаллического (multicrystalline-Si, mc-Si) или поликристаллического. В первом случае используется высококачественный (и, соответственно, более дорогой) кремний искусственно выращенный по методу Чохральского, который является стандартным методом для получения кремниевых пластин-заготовок для производства микропроцессоров и микросхем. Эффективность СБ

изготовленных из монокристаллического кремния составляет обычно 19-22%. Не так давно, фирма Panasonic заявила о начале промышленного выпуска СБ с эффективностью 24,5% (что вплотную приближается к максимально возможному теоретически значению ~30%).

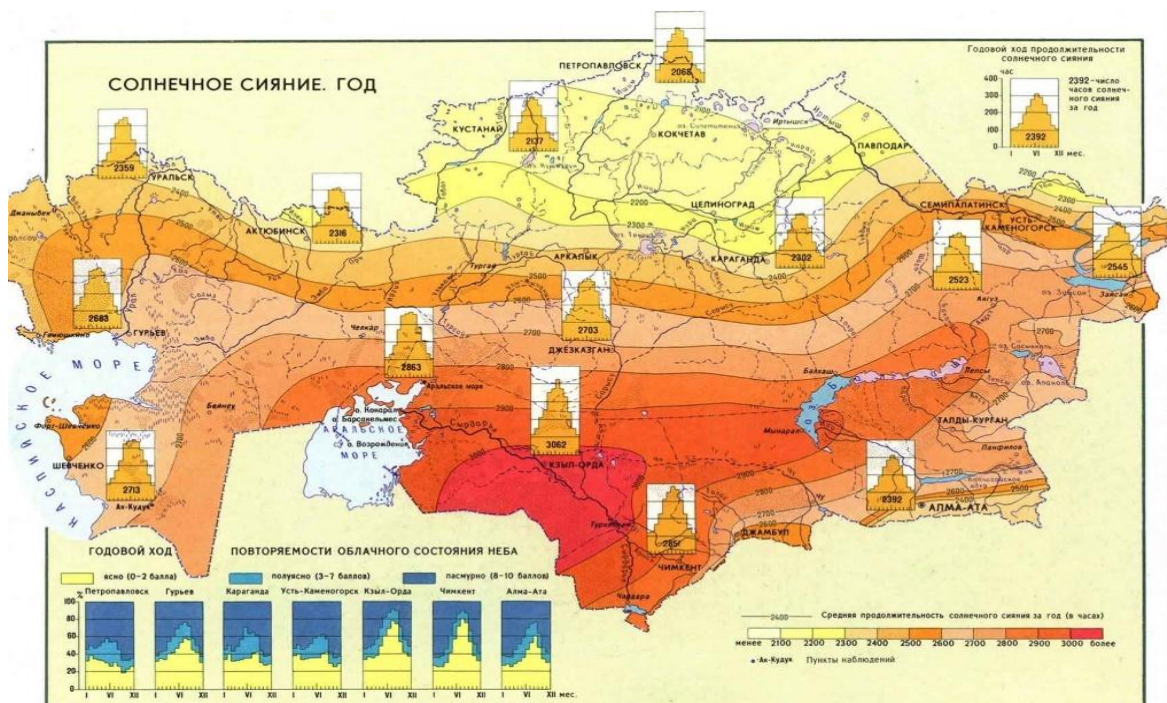


Рисунок 1 – Освещенность территории РК солнечным светом

Во втором случае для производства СБ используется более дешевый кремний произведенный по методу направленной кристаллизации в тигле (block-cast), специально разработанного для производства СБ. Получаемые в результате кремниевые пластины состоят из множества мелких разнонаправленных кристаллитов (типичные размеры 1-10мм) разделенных границами зерен. Подобные неидеальности кристаллической структуры (дефекты) приводят к снижению эффективности – типичные значения эффективности СБ из mc-Si составляют 14-18%. Снижение эффективности данных СБ компенсируется их меньшей ценой, так что цена за один ватт произведенной электроэнергии оказывается примерно одинаковой для солнечных панелей как на основе c-Si так и mc-Si.

Чистота исходного сырья определяет себестоимость СБ, так как многостадийный процесс очистки требует значительных затрат. В Республике Казахстан открыто возле посёлка УШ-Тобе уникальное месторождение природного кремния достаточно высокой чистоты для производства СБ по сокращённой технологии, включающей в себя следующие стадии, опасных технологических процессов, влияющих на здоровье человека из-за присутствия в них кристаллического кремния:

1. Добыча кристаллического кремния открытым способом в карьере с применением буровых станков, дисковых и ленточных со сзачительной вертовой нагрузкой;
2. Плавление исходного кристаллического кремния в электрической плавильной печи при температуре 1650°C с получением возгонов SiO_2 ;
3. Разлив в изложницы расплава кристаллического кремния;
4. Шлифовка поверхности отливки кристаллического кремния абразивными материалами;
5. Резка секций СБ из кристаллического кремния алмазной проволоочной пилой;
6. Промывка секций кристаллического кремния в крепких растворах, в том числе: Гидроксид натрия, (NaOH) , Серная кислота, (H_2SO_4) , Гидроксид калия, (KOH) , Соляная кислота, (HCl) , Плавиковая кислота, (HF) , Азотная кислота, (HNO_3) , Хлорокись фосфора, (POCl_3) ;
7. Монтаж секций кристаллического ремния в условиях повышенного статического напряжения, обусловленного навёдённым поверхностным электрическим напряжением СБ.

Указанные опасные производственные факторы определяют повышенную опасности возникновения у производственного персонала возникновение профессионального заболевания – силикоза. Причиной силикоза является вдыхание свободного кристаллического кремния, которое приводит к развитию узлового легочного фиброза. Хронический силикоз первоначально не вызывает никаких симптомов или вызывает лишь легкую одышку, но в дальнейшем может прогрессировать и приводить к появлению одышки, гипоксемии, легочной гипертензии и дыхательной недостаточности. Диагноз ставится на основании данных анамнеза и рентгенографии органов грудной клетки. Эффективного лечения не существует, кроме поддерживающей терапии; в тяжелых случаях проводится трансплантации легкого.

Силикоз представляет собой заболевание из группы пневмокониозов, которое развивается в результате длительного вдыхания пыли, содержащей свободную двуокись кремния. Кремниевая пыль встречается во множестве промышленных производств, в частности в золотых, оловянных и медных рудниках, при огранке и шлифовке камней, при производстве стекла, при плавке металлов, при производстве гончарных изделий и фарфора. Во всех этих производствах имеет значение размер частиц. Песок обычно содержит 60% диоксида кремния. Однако его частицы слишком велики, чтобы достичь периферии легких. Только мелкие частицы, попадающие в бронхиолы и альвеолы, способны вызвать их повреждение. Кремний, особенно в его частицы размерами 2-3нм, являются мощным стимулятором развития фиброза. В развитии силикоза играет также большую роль количество и длительность воздействия кремния. Примерно 10-15 лет работы в условиях производственного запыления без респираторов способны вызвать силикоз. Но если концентрация пыли значительно, то может возникнуть и острая его форма за 1-2 года (острый силикоз). В некоторых случаях болезнь может проявиться

через несколько лет после окончания воздействия производственной пыли (поздний силикоз). В группу риска по данному заболеванию входят работники упомянутых выше профессий. Несмотря на совершенствование технологического и защитного оборудования, свободный диоксид кремния (SiO_2), или кварц, остается главной производственной вредностью. В США число рабочих, постоянно или периодически контактирующих с кварцевой пылью, составляет от 1,2 до 3 млн человек. Это рабочие, занятые добычей полезных ископаемых, производством абразивных материалов, шлифовальщики, литейщики, размольщики кварцевого песка, рабочие карьеров, особенно гранитных. У большинства из них со временем развивается силикоз, выраженность которого зависит от содержания свободного диоксида кремния во вдыхаемой пыли и времени контакта. У пескоструйщиков, работающих в помещении, проходчиков тоннелей, где пыль содержит не менее 15-25% свободного диоксида кремния, а также у занятых на производстве абразивных материалов уже через 10 мес может развиваться так называемый острый силикоз. Это быстро прогрессирующее заболевание, которое может привести к гибели менее чем за 2 года, несмотря на отстранение от работы. Рентгенологическая картина характеризуется множественными мельчайшими очаговыми тенями либо гомогенными ограниченными затемнениями легочных полей. При небольшом содержании свободного диоксида кремния во вдыхаемой пыли признаки силикоза на рентгенограмме появляются спустя 15-20 лет. Как правило, это мелкие очаговые тени (узелки) в верхних долях легких. Иногда им предшествует или сопутствует интерстициальный пневмосклероз (линейные тени или сетчатая перестройка легочного рисунка, обычно в верхних долях). Впоследствии возможно сморщивание пораженных отделов легких. Часто наблюдается увеличение прикорневых лимфоузлов, причем у 20% больных они обызвествлены по типу яичной скорлупы.

1. Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта ТОО «KazakhstanSolarSilicon», г. Усть-Каменогорск.
2. Справочник MSD электронный сайт <https://www.msdmanuals.com/ru>
3. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
4. "Безопасность жизнедеятельности" под редакцией проф. Э. А. Арустамова

УДК 502

Утин С.С. (18-МБЖ-2п), Даумова Г.К. (ВКГТУ), Касымов С.К. (ТОО «Востокцветмет»)

ПРИРОДОООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЮБИЛЕЙНО-СНЕГИРИХИНСКОГО РУДНИКА

Республика Казахстан располагает огромнейшими запасами полезных ископаемых и входит в первую десятку стран экспортеров сырья в мире. Освоение, разработка и добыча полезных ископаемых - основополагающий компонент стратегии развития государства.

Однако, даже самые богатые месторождения, разработка которых велась длительное время, рано или поздно закрываются. В лучшем случае закрытие месторождений позволяет начать их эксплуатацию в каком-нибудь другом качестве, однако главная цель должна состоять в том, чтобы минимизировать изменения в окружающей среде, вызванные работой горнодобывающего предприятия.

За последние десятилетия вопросы закрытия месторождений и связанная с этим ответственность стали активно обсуждаться специалистами отрасли. На эту проблематику оказал влияние рост популярности концепции социальной и экологической ответственности, в особенности исследования в области экологии и принимаемые законодательные меры. Во всем мире крупные горнодобывающие предприятия, работа которых строится на принципе социальной ответственности, прикладывают все усилия для защиты окружающей среды, независимо от того, требует этого закон или нет. При этом во многих развивающихся странах законодательство еще только начинает подходить к вопросам закрытия разработок месторождений полезных ископаемых [1].

Одним из таких месторождений является Юбилейно-Снегирихинское колчеданно-полиметаллическое месторождение, расположенное в Глубоковском районе Восточно-Казахстанской области на южном склоне горы Снегириха, в 80 километрах от города Усть-Каменогорск. По данным календарного графика подземной добычи, отработка запасов месторождения «Юбилейно-Снегирихинское» закончена в 2016 году. Запасы, числящиеся на балансе предприятия, по состоянию на 01.01.2017 года, полностью отработаны и списаны. В настоящее время ведутся работы по ликвидации и рекультивации территории Юбилейно-Снегирихинского рудника лесохозяйственным способом в соответствии с Экологическим Кодексом РК [2], а также «Правила ликвидации и консервации объектов недропользования».

Необходимость в разработке и реализации комплекса природоохранных мероприятий в районе расположения ликвидированного и рекультивированного Юбилейно-Снегирихинского рудника обусловлена минимизацией, и, по возможности, исключением негативного воздействия на компоненты окружающей среды, даже не смотря на то, что сама по себе ликвидация и

рекультивация рудника несет положительный природоохранный характер, в том числе снижение негативного воздействия на поверхностные и подземные воды района, атмосферный воздух, недра, земельные ресурсы и почвы, растительность и животный мир, а также снижение физических негативных воздействий, таких как шумовое, вибрационное, электромагнитное и радиационное.

В частности, в районе расположения Юбилейно-Снегирихинского рудника гидрографическая сеть представлена ручьем Сорочий ключ, протекающим через территорию рудника с последующим впадением в реку Малая Карагужиха, в которую ранее осуществлялся сброс очищенных шахтных, дождевых и подотвальных вод.

Русло ручья Сорочий ключ сложено песчано-гравийным грунтом, суглинками, валуно-галечником, местами захламлено древесно-кустарниковой растительностью, скальными обломками. Отдельные участки поймы и русла искусственно планово изменены промышленно-хозяйственной деятельностью рудника. У штольни № 5 русло ручья Сорочий ключ перегорожено дамбой высотой 3 метра из скальных пород с суглинистым заполнителем. Ручей Сорочий ключ также протекает между технологической дорогой и бывшей площадкой очистных сооружений шахтных вод. С целью предотвращения загрязнения ручья и его водоохраной территории ранее были проведены мероприятия по заключению ручья Сорочий ключ в закрытый коллектор. Закрытый коллектор протяженностью 550 метров проложен от штольни № 5 вниз по течению ручья.

Долина и пойма реки Малая Карагужиха густо поросшие древесно-кустарниковой и травяной растительностью, задернованы. Русло слабо подвержено деформации, сложено песчано-гравийным грунтом, суглинками, валуно-галечником. По длине русла встречаются отдельные порожистые участки и стремнины, образованные выходами горных пород и нагромождениями из крупных камней.

Одними из главных природоохранных мероприятий в районе расположения Юбилейно-Снегирихинского рудника является расчистка русел реки Малая Карагужиха, а также ручья Сорочий ключ.

На участке примыкания ручья Сорочий ключ к реке Малая Карагужиха незначительной протяженности присутствует заиленность, местные подпоры, мелки плотины и заколы от растительности. Протяженность участка очистки русла ручья Сорочий ключ составляет 13 м. Площадь участка в границах производства работ составляет 159 м².

Цели, направления и методы ведения работ по реке Малая Карагужиха аналогичны работам, проводимым по ручью Сорочий ключ. Предусмотрено:

- устранение местных подпоров на реке ликвидацией мелких плотин и заколов;
- расчистка русла ручья от заиливания и растительности.

Протяженность участка очистки русла реки Малая Карагужиха составляет 1370 м. Площадь участка в границах производства работ составляет

22925 м², в том числе временная дорога 8134 м². Предусматривается восполнение попадающей под выкорчевку поросли и деревьев.

Предусматривается высадить деревья лиственных пород в количестве 46 штук и рядовую посадку кустарника на протяженности 1127 метров.

После работ по расчистке на рассматриваемом участке реки Малая Карагужиха ожидается:

- понижение максимальных уровней воды при прохождении паводков;
- улучшение санитарных и экологических условий русла ручья после удаления иловых отложений, снижения максимальной скорости течения воды на данных участках;
- снижение уровня подземных вод;
- создание условий для открытия родников по бортам и руслу ручья.

В связи с наличием густой древесной и кустарниковой растительности на участке работ, строительство будет вестись в стесненных условиях.

Также, не менее важным природоохранным мероприятием является устройство нагорной канавы по контуру рекультивированного породного отвала, что в свою очередь исключает образование дренажных вод из-под отвала и, соответственно, исключает сброс дренажных вод после очистки в реку Малая Карагужиха. Также, нагорная канава позволяет задерживать и отводить условно-чистые дождевые и талые стоки с прилегающей к территории Юбилено-Снегирихинского рудника, что в свою очередь также положительно сказывается на состоянии поверхностных и подземных вод.

С целью контроля за соблюдением проектных решений по снижению воздействия объектов ликвидированного рудника на окружающую среду после ликвидации объекта предусмотрено проведение мониторинга вод реки Малая Карагужиха, к водосборному бассейну которой относятся потенциальные родники выклинивания подземных вод района Юбилейно-Снегирихинского рудника. Предприятием ТОО «Востокцветмет» до 2021 года включительно обеспечивается отбор и анализ проб поверхностных вод реки Малая Карагужиха.

В целях объективного контроля приняты точки отбора проб (рисунок 1):

- в 500 м выше впадения ручья Сорочий ключ;
- в 500 м ниже впадения ручья Сорочий ключ;
- в 500 м ниже впадения ручья Безымянный.

Периодичность отбора проб – 3 раза в год (в весенний, летний, осенний период). Контролируемые показатели: медь, свинец, кадмий, железо, кальций, магний, сульфаты, марганец, нитрит-ион, нитрат-ион, аммоний солевой, хлориды, цинк, взвешенные вещества, нефтепродукты.

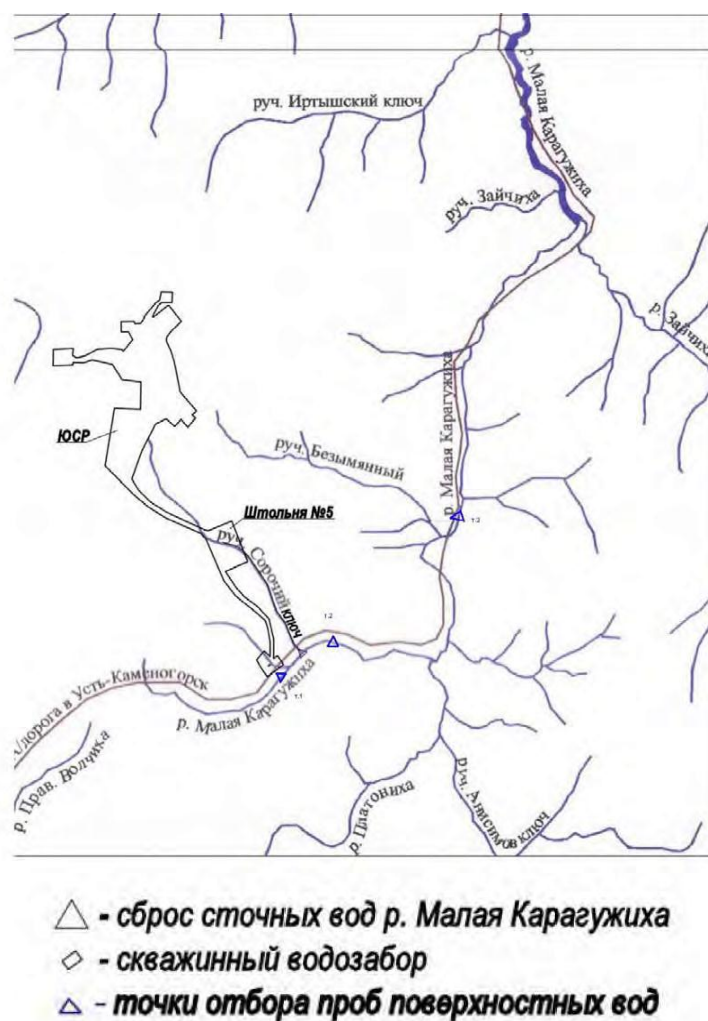


Рисунок 1 – Схема расположения точек для отбора проб поверхностных вод на площадке Юбилейно-Снегирихинского рудника

1 Как безопасно закрыть рудник. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.metso.com/ru/showroom/mining/how-to-close-a-mine-sustainably> (дата обращения 20.02.2018 г.)

2 Экологический кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III

ӘОК 528.912

Әмірсәлім Г.Б., Мамышева А.М. (ШҚМТУ)

ГАЗ – ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНЫП 2016-2018 Ж.Ж. АРАЛЫҒЫНДАҒЫ ШҚО ХАЛҚЫНЫҢ ДЕМОГРАФИЯЛЫҚ КАРТАСЫН ҚАРАСТЫРУ

Демографиялық статистика, халық статистикасы – белгілі бір ел немесе аймақ халықтарының санын, құрамын, орналасуын, көші-қонын немесе оның жекелеген тобы сипаттайтын деректерді жинау, өңдеу, тіркеу және талдаумен шұғылданатын статистика саласы. Өз кезегінде халық саны – қайсібір жиынтығы халық ретінде қаралатын адамдардың саны. Халықтың неғұрлым жалпы демографиялық сандық сипаттамаларының бірі.

Облыста Қазақстан халқының 10% шоғырланған. Халықтың 60% қалалық жерлерде, 40% ауылдық жерлерде қоныстанған. Облыс халқының орташа тығыздығы әр 1 км² шаққанда 5,0 адам. Халықтың ең жиі қоныстанған жерлері – Ертістің оң жағалауы, әсіресе Кенді Алтайдың тауаралық жазықтары. Глубокое, Бородулиха және Шемонайха аудандарында бұл көрсеткіш 9 – 12,3 адамға, ал Өскемен қаласының төңірегінде 186 адамға, Семей қаласының төңірегінде 133,5 адамға дейін барады. Ауылдық жердің қоныстануы да әрқелкі. Облыс халқының басым көпшілігін қазақтар мен орыстар құрайды, одан басқа украиндар мен татарлар, т.б. ұлт өкілдері тұрады. Облыс орталығы Өскемен мен Семей қаласы республикадағы ірі қалалар қатарына жатады. 2009 жыл басында Өскемен қаласының тұрғындарының саны 314,9 мың адам болса, Семей қаласында 324,5 мың адам болды. Одан басқа Риддер қаласында 58,9 мың, Зырян қаласында 38,3 мың, Аягөзде 36,4 мың, Зайсанда 34,6 мың, Шемонайхада 49,2 мың, Шарда 7,5 мың, Курчатовта 10,2 мың, Серебрянск қаласында 10,3 мың адам тұрады. Глубокое, Үлбі, Шүлбі, Жезкент, Белоусовка, Жаңа Бұқтырма, т.б. кенттерде, өнеркәсіптік маңызына қарай тұрғындар саны 0,3 мыңнан 10,0 мыңға дейін жетті.

MapInfo 12.5 бағдарламасы арқылы Шығыс Қазақстан облысы картасы сандық түрге келтірілді, облыстағы әр аудан бойынша қабаттар және 2016 – 2018 жылдар аралығындағы статистикалық мәліметтер бойынша мәліметтер қоймасы құрылды. Бұл мәліметтер қоймасы негізінде тақырыптық карталар істеліп және диаграммалар тұрғызылып салыстыру жұмыстары жүргізілді.

Бірінші кезекте 2016 – 2018 жылғы статистикалық мәліметтерге (кесте 1) сүйене отырып облыстың аумағы және халықтың алдын-ала есептелген саны бойынша (сурет 2) және халық тығыздығы бойынша тақырыптық карталар жасалды.

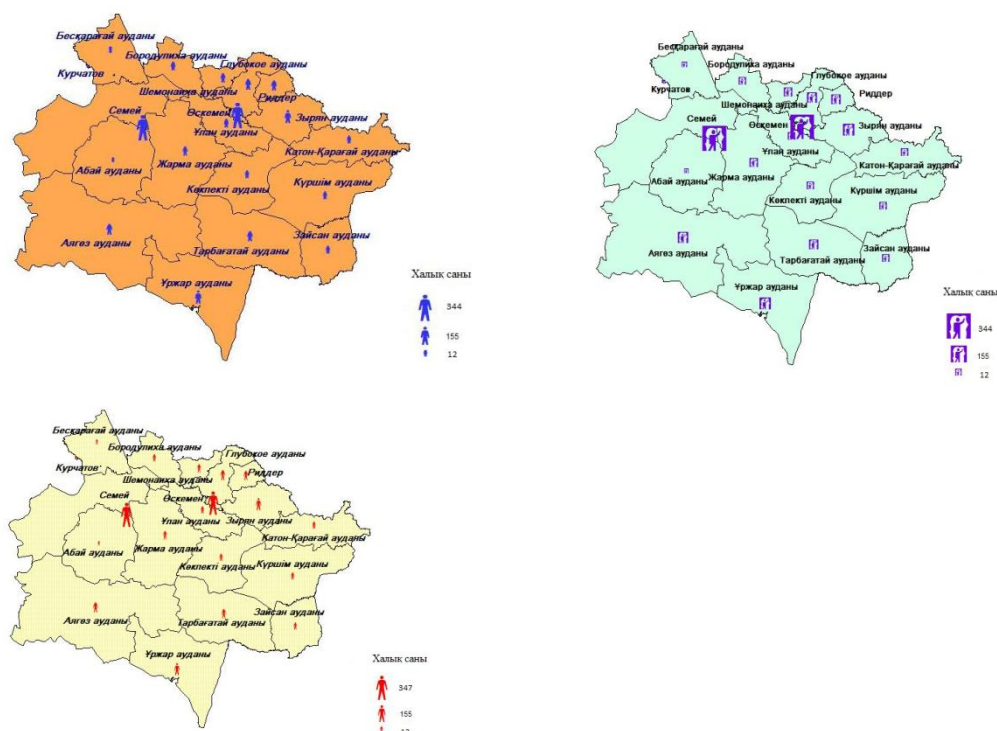
Жалпы халық – қоғамдық дамудың әр түрлі сатыларында құрамы үнемі өзгеріп отыратын әлеуметтік топтардың бірлігі. Сондықтан халық есебі жүргізіліп отырады.

Халық есебі – қайсы бір аумақтағы тұрғындардың саны туралы деректер жиынтығы және халық туралы мәліметтер алудың нақты түрі. Мәліметтер жинаудың жиілігі мен сипаттамасына қарай бір жолғы және ағымдағы халық есебі түрлеріне бөлінеді.

Ағымдағы халық есебі – белгілі бір аумақтағы тұрғындардың қазіргі халық санын ондағы өзгеріп отыратын барлық оқиғаларды (тууды, өлуді, келуді, кетуді) пайда болуына қарай тіркеу негізінде бағалауға арналған белгілі бір тізімдерін жүргізу. Көбінесе экономикалық сипаттарды тіркеумен байланысты болып келеді. 2016 жылғы 1 қаңтарға облыс аудандары бойынша халық санына жасалған тематикалық карта сияқты 2017-2018 жж аралығы да жасалады.

Кесте 1 – 2016 жылғы 1 қаңтарға облыстың аумағы және халықтың алдын-ала есептелген саны

Атауы	Аумағы, мың ш. км	Халықтың саны, мың адам	1 ш. км-ге тұрғындар саны
Шығыс Қазақстан облысы	283,23	1396,3	4,9
Өскемен қ.э.	0,54	333,6	617,7
Риддер қ.э.	3,39	58,0	17,10
Курчатов қ.э.	0,002	12,3	6150
Семей қ.э.	27,81	344,4	12,38
Абай ауданы	20,09	15,3	0,76
Аягөз ауданы	49,59	74,4	1,50
Бесқарағай ауданы	11,41	20,0	1,75
Бородулиха ауданы	6,99	36,7	5,25
Глубокое ауданы	7,3	64,1	8,78
Жарма ауданы	23,4	40,7	1,74
Зайсан ауданы	10,45	37,9	3,63
Зырян ауданы	10,56	69,7	6,60
Катон-Қарағай ауданы	13,19	25,6	1,94
Көкпекті ауданы	14,58	30,6	2,09
Күршім ауданы	23,2	27,0	1,16
Тарбағатай ауданы	23,73	41,6	1,75
Ұлан ауданы	9,63	40,5	4,21
Үржар ауданы	23,41	78,2	3,34
Шемонаиха ауданы	3,96	45,0	11,36

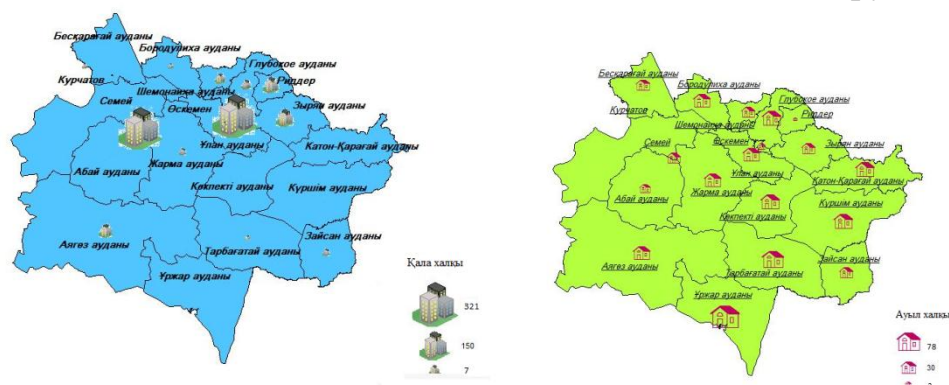


Сурет 1 – 2016-2018 жылғы 1 қаңтарға облыс аудандары бойынша халық саны

Екінші кезекте облыс, қала әкімшіліктер және аудандар бойынша 2016 – 2018 жылдар аралығындағы қала және ауыл тұрғындарының саны бойынша тақырыптық карталар жасалды (сурет 2).

Қазақстан халқының 57% астамын қала тұрғындары құрайды. Ал Шығыс Қазақстан облысы халқының 54% қалаға шоғырланған. Дамушы елдерде ауыл тұрғындарының жұмыссыздық және басқадай да себептермен ұдайы қалаларға, оның ішінде ірі қалаларға ағылуынан урбандалу дағдарысы туындауда.

Бұл тақырыптық карталардан көріп отырғанымыздай 2016 жылмен 2018 жылды салыстырғанда қала халқының азайып, ауыл халқының көбейгенін байқауға болады. Жекеленген аудандар бойынша қарастыратын болсақ 2016 жылмен 2018 жылды салыстырғанда Аягөз, Жарма, Зайсан, Зырян және Шемонаиха аудандарында ауыл халқы санының өскенін көруге болады.



Сурет 2 – 2016-2017 жылдардағы 1 қаңтарға қалалар бойынша облыс халқының саны, мың адам

Қазақстан Республикасы халқы көп ұлтты болып келеді, сондықтан бағдарламада жасалған процесс бойынша этникалық статистика мәліметтеріне сүйене отырып тақырыптық карталар жасалады.

Демография ғылымының негізгі міндеттерінің бірі болып табиғи өсімді бақылау болып табылады. Сондықтан төртінші кезекте 2016 және 2018 жылдар аралығындағы облыстағы табиғи өсім серпімі қарастырылып және солар бойынша тақырыптық карталар да жасалды.

2018 жылғы 1 қаңтарға облыс халқының саны 1379,7 мың адамды құрады. Соңғы үш жылда облыстағы туғандар саны абсолюттік көріністе 19,3 – 23,6 мыңға дейін өсті. Осы үш жыл ішінде өлгендердің ең көп саны 2017 жылы – 19,1 мың адам, өлгендердің аздау саны 2018 жылы – 17,9 мың адам болды.

Көші-қон халықтың аумақтық орналасуы мен санының өзгеруінің негізгі факторларының бірі болып табылады. Халықтың табиғи өсіміне қарамастан, облыста миграциялық кему де байқалады. Соңғы үш жыл ішінде миграциялық азаю салдарынан кему жыл сайын 9 – 16 мыңды құрап, тұрақтанды. 2018 жылы миграциялық кему 8,98 мың адамды құрады. Соңғы жылдары эмиграция мен иммиграция бағыттары анағұрлым тұрақтанды. Облыстағы ТМД елдерімен миграциялық алмасудың негізгі бөлігі бұрынғысынша Ресей, Беларусь, Өзбекстан, Тәжікстан және Украинаға келеді. Соның ішінде Ресей, Украина және Беларусь облыс үшін көші-қонның кету, ал Өзбекстан және Тәжікстан – келу ағынына ие болып отыр.

Жұмыстың қолданылу аясы Шығыс Қазақстан халқы туралы нақты және толық ақпарат алғысы келетін жоғары лауазымды басшыларға, кәсіпорындар мен ұйымдардың қаржы-экономикалық қызметі мен басқару органдарының, ғылыми, кәсіпкерлік және банк саласының қызметкерлеріне, экономикалық жоғары оқу орындарының профессорлары мен оқытушылар құрамына, аспиранттары мен студенттеріне, оқырмандардың қалың қауымына арналған.

Жұмыстың ерекшелігі – MapInfo Professional бағдарламасында жасалғандықтан статистика саласында қандайда бір жаңа өзгерістер болып жатса электронды кестеге енгізіп жаңартулар жасауға және картаға да жаңа кеңістіктік объектілерді қосуға болады.

1. Создание цифровых карт. Информационный бюллетень. – М: Наука, 1997 ж.
2. Қазақ ұлттық энциклопедиясы. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2001 ж.
3. Лебедева Н.Я., Илюнин И.А. Создание качественных цифровых карт. Информационный бюллетень. – М: Наука, 1997 ж.
4. Mapinfo бағдарламасын қолдану нұсқаулығы

УДК 528.235

Әмірсәлім Г.Б., Мұрзағалиева Ә.М., Рустамова М.Р., Оралбекова А.О.
(ШҚМТУ)

ГЕОДЕЗИЯ ЖӘНЕ КАРТОГРАФИЯ САЛАСЫН ЗАҢНАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Геодезия – жердің пішіні мен мөлшерін, қабылданған координаттар жүйесіндегі нүктелер орнын анықтаудың әдістері мен тәсілдерін зерттейтін, жер бетінің планы мен картасын салу, жер бетіндегі өлшеулерді жүргізумен айналысатын жер туралы ғылымдардың бір саласы. Жердің физикалық бетін зерттеу үшін картографиялық және топографиялық әдістер мен пландық және биіктік координаталар құрылады. Картография – географиялық карталар, оларды жасау және пайдалану туралы ғылым. Ол табиғат пен қоғам құбылыстарының үйлесуі мен өзара байланысуын, олардың кеңістіктегі орналасуын және уақыт бойынша өзгеруін тағы басқа картографиялық кескіндердің (бейнелеудің) көмегімен зерттейтін ғылым.

Бүгінгі таңда геодезия жоғарғы ғылыми деңгейде, аса жоғары дамып халық шаруашылығының барлық мұқтаждарын қанағаттандыруда. 1925 жылдан бастап бұрынғы одақта мемлекеттік карталар жасау үшін жер бетін әуеден суретке түсіру қолданылады. Ал, ол бүгінгі күндері жердің бетін картаға түсірудің ең негізгі әдісі болады.

Геодезиялық қызмет біздің елімізде тәуелсіздік алған жылдары қарқындап дами бастады. Қазақстанда топографиялық-геодезиялық және геодезиялық, картографиялық қызметті Республикамыздың Жер ресурстарын басқару комитеті басқарады. Геодезияның келешекте өркендеуіне жақсы жағдай жасалды деуге болады. Оған 1940 жылдары Жамбыл мен Қарағанды да, 1946 жылы Талғарда ұйымдастырылатын геодезиялық отрядтардың, қазіргі таңда Қазақтан Республикасының әскери күштерін геодезиялық ақпараттармен қамтамасыз ететін «Оңтүстікгеодезия», «Астанатопография», «Алматыгеокарта», «Солтүстікгеодезия» сияқты орталықтардың ашылуы, сондай-ақ Қазақстанда «Геодезия» мамандықтарын дайындайтын жоғарғы оқу орындарының еңбектері дәлел.

Геодезия, картография, кадастр, жерге орналастыру және жерді қашықтықтан зондтау жөніндегі Мемлекетаралық кеңес 1992 жылы құрылған. Оның құрамына Әзірбайжан, Армения, Белоруссия, Қазақстан, Қырғызстан, Молдова, Ресей және Тәжікстан өкілдері кіреді. Жоғарыда айтылған мекемелердің негізгі өндірістік міндеттері: Республикамыздың кең байтақ территориясында геодезиялық тірек жүйесін дамыту мен карталар жасау үшін қажетті топографиялық түсірулер жүргізуде жоғарғы дәлдіктегі жұмыстарды ұйымдастыру, әртүрлі мақсаттарда қажет карталарды, пландар мен атластарды жасау және басып шығару, әртүрлі мекемелерге геодезиялық және

топографиялық жұмыстарды жүргізуге рұқсат беру, олардың орындалу сапасын бақылау мен барлық мәліметтерді келтіру болып табылады.

Жер ресурстарын басқару комитетінің жанында Республикада атқарылған картографиялық және геодезиялық жұмыстардың бәрі жиналған. Орталық картографиялық қор және мемлекеттік геодезиялық қадағалау басқармасы бар. Бұл мемлекеттік басқарма топографиялық және геодезиялық жұмыстарды жүргізуге рұқсат береді, олардың орындау сапасын әрі келешектегі жұмыстар үшін бастапқы мәліметтер қызметін атқаратын материалдарды бір жүйеге келтіреді.

Қазақстан Республикасының Геодезия және картография туралы заңы 2002 жылдың 3 шілдесінде қабылданып, өз күшіне енді. Осы Заң мемлекеттік органдар, жеке және заңды тұлғалар арасындағы геодезиялық және картографиялық қызмет саласындағы қатынастарды реттейді. Заңның 1 бабында геодезия және картографияға байланысты негізгі ұғымдарға анықтама беріліп кетеді.

Осы заңда Қазақстан Республикасының геодезия және картография саласындағы заңдары көрсетіледі. Қазақстан Республикасының геодезия және картография саласындағы заңдары Қазақстан Республикасының Конституциясына негізделетіні және осы Заң мен Қазақстан Республикасының өзге де нормативтік құқықтық актілерінен тұратыны белгіленген. Егер Қазақстан Республикасы бекіткен халықаралық шарттарда осы заңдағыдан өзгеше ережелер белгіленсе, халықаралық шарттардың ережелері қолданылатыны бекітілген.

Геодезиялық және картографиялық қызметтің объектілеріне: Қазақстан Республикасының аумағы және онда орналасқан географиялық объектілер, сондай-ақ жер шарының құрлықтары, дүниежүзілік мұхит, оның ішінде аралдар, табиғи аспан денелері мен жердің жасанды серіктерін қоса алғанда, ғарыш кеңістігі геодезиялық және картографиялық қызметтің объектілері жатады.

Геодезиялық және картографиялық қызметтің субъектілеріне: Қазақстан Республикасының орталық мемлекеттік органдары және Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген өздерінің құзыреті шегінде әкімшілік-аумақтық бөліністердің мемлекеттік органдары, сондай-ақ жеке және заңды тұлғалар геодезиялық және картографиялық қызметтің субъектілері жатады.

Нормативтік құқықтық актілер мен техникалық талаптар геодезиялық және картографиялық жұмыстарды мемлекеттік реттеуге және мемлекеттік қадағалауды жүзеге асыруға арналған бірыңғай техникалық нормалар мен ережелер бойынша осы жұмыстарды жүргізу тәртібін белгілейді және барлық геодезиялық және картографиялық қызмет субъектілері үшін міндетті болып табылады.

Геодезиялық және картографиялық қызметті мемлекеттік мақсаттағы геодезиялық және картографиялық қызмет бюджет қаражаты есебінен қаржыландырылады. Арнаулы және салалық мақсаттағы геодезиялық және

картографиялық қызмет өнімдердің тапсырысшылары болып табылатын жеке және заңды тұлғалардың қаражаты есебінен жүзеге асырылады. Бюджет қаражаты есебінен қаржыландырылатын геодезиялық, топографиялық және картографиялық жұмыстардың тапсырысшылары және орындаушылары болып табылатын геодезиялық және картографиялық қызмет субъектілері бұрын жасалған геодезиялық, топографиялық және картографиялық материалдар мен деректерді пайдалануға міндетті.

Картографиялық өнімге авторлық құқық картографияға, геодезияға, топографияға қатысты карталарға, жоспарларға, эскиздерге, иллюстрацияларға және үш өлшемді туындыларға авторлық құқықтар және соған байланысты туындайтын қатынастар Қазақстан Республикасының заң актілерімен реттеледі.

Белгіленген тәртіппен Қазақстан Республикасы Ұлттық мұрағат қорының құрамына жатқызылған Ұлттық картографиялық-геодезиялық қордың құжаттары Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес сақталады.

Қазақстан Республикасы Ұлттық картографиялық-геодезиялық қорының құжаттары мемлекеттік меншікте болады және оларды иеліктен шығаруға, сондай-ақ басқа мемлекетте тұрақты сақтауға әкетуге болмайды.

Қазақстан Республикасы Ұлттық картографиялық-геодезиялық қорының құжаттарын қалыптастыру, жинау, сақтау және пайдалану қағидаларын уәкілетті орган бекітеді. Ведомстволық (салалық) картографиялық-геодезиялық қорларда құжаттарды қалыптастыру, жинау, сақтау және пайдалану ережелерін және оларға енгізілетін материалдар мен деректер тізбесін уәкілетті органның келісімі бойынша тиісті орталық атқарушы органдар бекітеді.

Қазақстан Республикасы Ұлттық картографиялық-геодезиялық қорының материалдары мен деректерін пайдалану үшін аталған материалдар мен деректерді (көшірмелерді) жасауға, сақтауға және жеткізіп беруге, сондай-ақ аталған материалдар мен деректерді іріктеу және олардың көшірмелерін әзірлеу жөніндегі қызметтерді көрсетуге жұмсалған шығындарды қамтитын ақы алынады. Мемлекеттік органдарға аталған қызметтер тегін көрсетіледі. Мемлекеттік бюджет қаражаты есебінен картографиялық және геодезиялық жұмыстарды жүргізу мақсатында Ұлттық картографиялық-геодезиялық қордың материалдары мен деректерін пайдалану үшін аталған материалдар мен деректерді іріктеу, олардың көшірмелерін әзірлеу, сондай-ақ оларды жеткізіп беру жөніндегі қызметтер көрсетуге ғана жұмсалған шығындарды қамтитын ақы алынады. Ұлттық картографиялық-геодезиялық қордың материалдары мен деректерін пайдалану үшін алынған қаражат Қазақстан Республикасының бюджет заңдарына сәйкес бюджетке жіберіледі.

Геодезиялық және картографиялық қызметті жүзеге асыратын жеке және заңды тұлғалар өздері жасаған геодезиялық және картографиялық материалдар мен деректердің көшірмелерінің бір данасын Қазақстан Республикасының Ұлттық картографиялық-геодезиялық қорына авторлық құқықтарын сақтай отырып, тегін беруге міндетті.

Қазақстан Республикасы Ұлттық картографиялық-геодезиялық қорының картографиялық және геодезиялық өнімін пайдаланушылар алынған

материалдар мен деректердің сақталуын қамтамасыз етуге, оларды уәкілетті орган белгілеген мерзімде қайтаруға, аталған материалдардағы мемлекеттік құпияларды құрайтын мәліметтерді жария етпеуге міндетті.

Геодезиялық және картографиялық өнім, сондай-ақ бюджет қаражаты есебінен жүзеге асырылатын геодезиялық және картографиялық қызмет нәтижесінде алынған гидрографиялық, аэроғарыштық түсірілім және гравиметриялық материалдар мен деректер Қазақстан Республикасының мемлекеттік меншігі болып табылады.

Қазақстан Республикасының қорғанысы мен ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мүддесіндегі геодезиялық және картографиялық қызметті өзара келісілген жұмыс жоспарлары бойынша Қазақстан Республикасының Қорғаныс министрлігі мен уәкілетті орган жүзеге асырады.

Мемлекеттік геодезиялық желінің геодезиялық пункттері (астрономиялық-геодезиялық, геодезиялық, нивелирлік және гравиметриялық пункттер, жер бетіндегі белгілер мен осы пункттердің орталығы), сондай-ақ арнаулы геодезиялық желілер пункттері (орталықтар, бақылау таңбалары, сыртқы белгілер, бағдарлық пункттер) мемлекеттік меншік болып табылады және мемлекеттің қорғауында болады. Геодезиялық пункттерді бұзу немесе қайта салу (орнын ауыстыру) уәкілетті органның рұқсатымен ғана жүргізіледі.

Жер учаскелерін оларға геодезиялық пункттерді орналастыру үшін беру Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасының геодезиялық және картографиялық қызмет туралы заңдарының бұзылуына кінәлі тұлғалар Қазақстан Республикасының заң актілеріне сәйкес жауапты болады.

Осы тұжырымдарды қорытындылай кетсек, Қазақстан Республикасының геодезия және картография саласындағы қызметтер «Геодезия және картография» заңы бойынша қамтамасыз етіліп, жүзеге асырылады. Аталған заң мемлекеттік органдар, жеке және заңды тұлғалар арасындағы геодезиялық және картографиялық қызмет саласындағы қатынастарды реттейді.

1 ҚР №332 Геодезия және картография туралы заңы, 2002 ж. 3 шілде

2. Джуламанов Т.Д. Геодезия – 1 : Оқулық.- Алматы : Эверо, 2005

3. Южанинов В.С. Картография – Учебник. – Москва: 2001

4. <http://kazgasa.kz/kz/page/geodeziya-zhne-kartografiya-mamandy-y-turaly-aparat>

5. http://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z020000332_

УДК 631

Ержанова Ж.Е., Нурмухаметова Н.С., Дүйсембекұлы А., Оралбекова А.О.
(ШҚМТУ)

ШҚО ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАМУЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЖЕРЛЕРДІҢ МАҢЫЗЫ

Ауыл шаруашылығының қажеттері үшін берілген немесе осы мақсаттарға арналған жер ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер деп танылады. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер құрамына ауыл шаруашылығы алқаптары мен ауыл шаруашылығының жұмыс істеуіне қажетті ішкі шаруашылық жолдары, коммуникациялар, тұйық су айдындары, мелиорациялық жүйе, қора-жайлар мен ғимараттар орналасқан жер, сондай-ақ басқа да алқаптар (сор, құм, тақыр және ауыл шаруашылығы алқаптарының алабына қосылған басқа да алқаптар) жатқызылады.

Ауыл шаруашылығы алқаптары айрықша қорғалуға жатады. Бұл жерлерді ауыл шаруашылығы өндірісіне байланысты емес мақсаттарға пайдалануға ерекше жағдайларда жол беріледі.

Жер кодексіне сәйкес ауыл шаруашылық мақсатындағы жерлерінің құқықтық және жалпы жағдайлары ҚР жер кодексінде бекітілген.

Ауыл шаруашылығы алқаптарына егістіктер, тыңайған жер, көп жылдық екпелер егілген жер, шабындықтар мен жайылымдар жатады.

Егістік - жүйелі түрде өңделетін және көп жылдық шөптердің егістігін қоса алғанда, ауыл шаруашылығы дақылдарының егістігіне пайдаланылатын жер учаскелері, сондай-ақ сүрі жер. Алдын ала егілетін дақылдардың егістігі орналасқан (үш жылдан аспайтын уақыт аралығында), түбегейлі жақсарту мақсатында жыртылған шабындықтар мен жайылымдардың жер учаскелері, сондай-ақ бақтардың егіске пайдаланылатын қатар аралығы егістікке жатпайды.

Тыңайған жер - бұрын егістік құрамында болған және күзден бастап бір жылдан аса ауыл шаруашылығы дақылдарын егуге пайдаланылмайтын және пар айдауға әзірленбеген жер учаскесі.

Көп жылдық екпелер - жеміс-жидек, техникалық және дәрі-дәрмек өнімдерінің түсімін алуға, сондай-ақ аумақты сәндеп безендіруге арналып қолдан отырғызылған көп жылдық ағаш, бұта екпелеріне пайдаланылатын жер учаскелері.

Табиғи шабындықтар - шөп шабу үшін жүйелі түрде пайдаланылатын жер учаскелері.

Жайылым - ауыл шаруашылығы жануарларын жыл бойы немесе маусымдық жаю үшін берілетін және пайдаланылатын жер учаскелері. Жайылымдарда ауыл шаруашылығы жануарларын жаю кезінде, жайылымдардың жалпы алаңына түсетін жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормалары сақталған кезде жайылымдардың өнімділігі жайылатын ауыл

шаруашылығы жануарларына жемшөп қажеттілігінен асатын жағдайларда, жемшөп дайындау мақсатында шөп шабуға рұқсат етіледі.

Түбегейлі жақсартылған шабындықтар - шөп егу арқылы жаңа шалғын өсірілген шабындық учаскелері.

Түбегейлі жақсартылған жайылымдар - көпжылдық шөптердің шығымдылығы жоғары соттарын егу арқылы жаңа шалғын өсірілген жайылым учаскелері.

Суландырылған жайылымдар - тиісті мал басын сапасы ойдағыдай сумен қамтамасыз ете алатын су көздері (көлдер, өзендер, тоғандар, апандар, суару және суландыру каналдары, құбырлы немесе шегенді құдықтар) бар жайылымдар.

Ауыл шаруашылығы алқаптары суармалы және суарылмайтын болуы мүмкін.

Суармалы ауыл шаруашылығы алқаптарына ауыл шаруашылығында пайдалануға және суаруға жарамды, су ресурстары жүйесінің қазіргі пайдалы жұмыс коэффициентінде суару нормаларының жобалау немесе қолданыстағы нормативтері бойынша осы жерді сумен қамтудың қолайлы мерзімі ішінде қамсыздандырудың кемінде 75 процентінен кем емес су ағынымен қамтамасыз ететін суару көзімен байланысты тұрақты және уақытша суару жүйесі бар жер жатады.

Жайылма суару жері қар суын және көктемгі тасқын суды, сондай-ақ топырақты ылғалдандыру үшін суару және суландыру каналдарынан берілетін суды осы учаскелер аумағында ұстап қалуды және қайта бөлуді қамтамасыз ететін су бөгейтін белдеулері, суды реттейтін бөгеттері мен басқа да гидротехникалық құрылыстары бар учаскелер болып табылады.

2018 жылдың 1 қаңтарына Шығыс Қазақстан **ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЕР КӨЛЕМІ** 28 346,8 мың гектарды құрайды, ол Қазақстан Республикасы аумағының 10,4 % құрайды, оның ішінде:

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер Шығыс Қазақстан облысының жер қоры құрылымында ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер 10 848 мың гектарды (облыс жер қорының 38,3 %); құрайды. 2016 жылмен салыстырғанда осы санаттағы жерлер шаруа қожалықтарға және ауылшаруашылық қоғамдаға жер учаскелер беру есебінен 290,5 мың гектарға ұлғайды.

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің ауыл шаруашылық алқаптары 10691,6 мың гектарды құрайды, соның ішінде 1452,2 мың гектар егістік, 2,3 мың гектар көп жылдық екпелер, 60,9 мың гектар тыңайған жерлер, 465,4 мың гектар шабындық, 8710,5 мың гектар жайылым.

- 8 884 мың гектар ауданда шаруа (фермер) қожалықтарының саны 15 555 құрады.

- 1 843 мың гектар ауданда мемлекеттік емес ауыл шаруашылығы заңды тұлғаларының саны 478.

- 1655,7 мың гектары ауданында шаруашылық серіктестіктерінің және акционерлік қоғамдардың саны 396.

- 152,5 мың гектары ауыл шаруашылығы өндірістік кооперативтерінің саны 38.

- 34,8 мың гектары басқа мемлекеттік емес кәсіпорындарының жерлерінің саны 44.

- 113,0 мың гектар ауданда мемлекеттік ауыл шаруашылығы заңды тұлғаларының саны 64 құрайды.

Шығыс Қазақстанның суарылатын егіншілік үшін үлкен жер (200,7 мың гектардан артық) және су қорлары бар, олардың ішінде мемлекеттік жер қорында 66,7 мың га (33%).

Облыстың ауыл шаруашылығы саласы негізінен мал шаруашылығына және өсімдік шаруашылығына негізделген. Жалпы ауыл шаруашылығы өнімінде мал шаруашылығының өнімі 60%-ын құрайды. Бүгінгі күні шаруашылықтардың барлық санаттарында МІҚМ 1044,9 мың басы, 3,7 млн. қой және ешкі, 74,1 мың шошқа, 347,3 мың жылқы, 4,4 млн. құс, 9,6 мыңнан артық марал және бұғы, сонымен қатар, 77,4 мың ара отбасы саналады. Облыс бірегей ауыл шаруашылық қорларына ие, ал географиялық орналасуы жан-жақты, өзара тиімді ынтымақтастықты дамытуға мүмкіндік береді[4].

Мал шаруашылығы көпсалалығымен ерекшеленеді. Табиғи-климаттық жағдайларға және шаруашылық жұмыстарға байланысты облыста сүт және ет, биязы жүнді, қылшық жүнді қой шаруашылығы, шошқа шаруашылығы, жылқы шаруашылығы, құс шаруашылығы, марал және бұғы шаруашылығы, омарта шаруашылығы, түйе шаруашылығы дамыған. Марал және бұғы шаруашылығын дамыту, панты өнімдерін өндіру бойынша облыс монополист болып табылады.

Қой шаруашылығы мен жылқы шаруашылығы белсенді дамып келе жатқаны байқалады. Соңғы бес жылда олардың өсімі 40% болды. Сүт және ет бағытындағы мал шаруашылығының дамуы баяу, ірі қара мал саны бес жылда 10,8% ғана артты. Шошқа шаруашылығында үрдіс орнықты емес: жылдар бойынша мал басының өсімі бірде артып, бірде азайып отыр. Ол мал азығының тапшылығы және өнімнің сұранысқа ие болу деңгейіне де байланысты. Құс шаруашылығы негізінен облыстағы құс фабрикаларының есебінен дамып отыр, онда жалпы облыс бойынша құстың төрттен үш бөлігі ұсталады.

Мал табынында негізгі үлесті (53,4%) ірі қара малы алып отыр. Біршама бөлігін жылқы (17,4%) және қой мен ешкі (20,2%) алады.

Жалпы ауыл шаруашылығы өнімінде өсімдік шаруашылығы 40% құрайды. Өсімдік шаруашылығы өнімдері облыста 6 егіншілік аймақта өсіріледі.

Егіс алқаптары негізінен тәлімі жерлерде орналасқан. Онда дәнді және бұршақ тұқымдас дақылдар өсіріледі.

Ауылшаруашылық дақылдарының егіс алқаптары құрылымының негізгі үлесін барлық санаттағы шаруашылықтарда дәнді дақылдар (50,1%) және майлы дақылдар (31,1%) құрайды, дәнді дақылдардың егіс алқабы құрылымында 70% бидай алады. Қалған бөлігі мал азықтық дақылдарға (15,8%), картоп (2,1%) және бақшалық дақылдарға (0,9%) тиесілі.

Облыс республикадағы күнбағыс дәнін негізгі өндіруші болып табылады. Республикада өндірілетін күнбағыс дәнінің 60% біздің облыста өндіріледі.

Шығыс Қазақстан облысындағы шаруалар ірі кооперативтерге бірігіп жатыр. Себебі, ұйымға кірген кәсіпкерлердің ісі ілгерілеп, жұмысы жүйеленеді. Төрт түлікті өсіріп отырған ауылдағы ағайын сүт және ет өндірісін еселеу үшін күш біріктірудің маңызы зор дейді. Ұлт жоспарының 60-қадамында ауыл шаруашылығы өнімдерін экспортқа шығару үшін елді мекендерде кооперативтер құру қажеттігі айтылған. Осы мақсатта біріккен шаруашылықтарға мемлекет тарапынан арнайы қаржы бөлінеді.

Қортындылай келе, біз 1997 жылдан бері жарияланып келе жатқан Президент Жолдауларының куәсіміз. Оларда әр жылы елге керекті жаңалықтар айтылады. Биылғы Жолдау - Елбасының 2050 стратегиясын жүзеге асырудың нақты жолдары және әлемде жүріп жатқан төртінші өнеркәсіптік революцияның дамуына арналып отыр. Бұған қоса, ауыл шаруашылығы саласын қарқынды дамытуға ерекше мән беріліп отыр. Бұл бізді қатты қуантады, өйткені ауыл – барлығымыздың туып өскен алтын бесігіміз. Қазіргі халқымыздың жартысына жуығы сол ауылда тұрып жатыр. Сондықтан ауылды өркендету – ұлттық экономикамыз бен мәдениетімізді жаңғыртудың тірегіне айналады. Сондықтан, Қазақстанның әрбір азаматы Жолдаудағы міндеттерді орындауға белсене атсалысуы тиіс. Елбасы айтқандай, «Бір күнін ойлаған адам бидай егеді, он жылын ойлаған адам ағаш егеді. 100 жылын ойлаған адам ұрпақ тәрбиелейді», демекші ұлан байтақ жерімізді бағалай білуіміз керек. Қандай мақсатта жерді пайдалансақта, сол жерді күтіп, баптауға тиістіміз.

1.Қазақстан Республикасының Жер кодексі, 2003.- <http://adilet.zan.kz/kaz>

2.Сейфуллин Ж.Т., Сейтхамзина Г.Ж. «Жерді кадастрлық аймақтау, бағалау және жер салығын салу» (электрондық Оқу құралы) – Алматы: 2011 – 188 бет.- <http://netref.ru>

3.Блисов Т.М. Жер кадастры: Оқу құралы - Қостанай: А.Байтурсынов атындағы ҚМУ, 2015.–94б.- <http://melimde.com>

4.Шығыс Қазақстан облысының жер қатынастары басқармасы- <http://www.uzovko.gov.kz>

УДК 631.58:911

Жолдаспек Г.Р. (ВКГТУ), Середович В.А. (СГУГИТ, РФ), Тогузова М.М. (ВКГТУ)

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РК

Комплекс агрогеосистемы формирует основу для жизнедеятельности человека даже в условиях цифровой эпохи. Понимая принципы трансформации энергии и вещества в пределах данной ниши, можно адаптировать к ней производственные сельскохозяйственные мощности. Таким образом, в частности, используется структура агроландшафта – это сложный многокомпонентный состав земельных ресурсов, включающий также элементы культивации и технологического обслуживания.

В основе агроландшафта лежит земельный массив, который состоит из множества связанных между собой компонентов. В качестве последних могут выступать и природные объекты с факторами воздействия, и технические средства систем земледелия. В общем виде образуется единая экологическая среда с элементами технологического контроля отдельных ее режимов и параметров – почвенных, гидрологических, тепловых и т.д.

В то же время агроландшафт – это территориальная единица, используемая для решения вполне конкретных задач землеустройства. Как правило, она организуется на благоприятной с точки зрения ведения сельского хозяйства местности с достаточными возможностями саморегуляции. Данная система также характеризуется антропогенными свойствами, которые позволяют осуществлять управление ресурсами.

В естественных ландшафтах никогда не бывает полного единообразия на больших пространствах. Это связано в основном с разнообразием элементов рельефа, пестротой почвенного покрова и с распределением на нем растительности, которая воздействует на основные режимы почв, изменяющие направленность почвообразовательного процесса.

Сегодня особое внимание уделяют агроландшафту, который в условиях возрастающей интенсивности хозяйственного использования в определенной степени утрачивает свою способность к саморегулированию и самоорганизации, поэтому нуждается в постоянном управлении человеком для сохранения своих функций [2]. Актуальность проблемы формирования экологически сбалансированных агроландшафтов при переводе земледелия на адаптивно-ландшафтную основу с высоким уровнем информационно-технологического обеспечения возрастает.

Основные функции агроландшафта заключаются в следующем:

1. Организация оптимальных условий для сельскохозяйственных мероприятий.
2. Обеспечение возможностей для предопределения соотношения земельных участков и создание условий для существования флоры и фауны.

3. Регуляция физического состояния земель. Затрагиваются такие характеристики почвы, как плотность, структура, водопроницаемость и т.д.

4. Широкий комплекс регулирующих задач, которые относятся к микроклиматическим режимам, состоянию почвы и гидрологической среды.

5. Обеспечение возможностей для поддержания биопродуктивности земель, энтомологической саморегуляции и гумусообразования.

Таким образом, главное назначение агроландшафта – производство максимально возможной для данных климатических условий сельскохозяйственной продукции. Но увеличение продуктивности агроландшафтов за счет химизации ведет к загрязнению среды, нередко превышающему допустимые экологические нормы. Увеличение площади распаханых территорий за счет склонов приводит к усилению процессов почвенной эрозии. Это определяет необходимость реализации мер по оптимизации агроландшафтов.

В основе методологии формирования экологически сбалансированных агроландшафтов, способных противостоять деградации и загрязнению земель и почв, а также обеспечивающих экологическую безопасность питания людей, должны быть системный анализ, иерархический, агроэкологический и экологический подходы.

Системный анализ позволяет выявить структуру агроландшафта и существенные связи его компонентов в пространстве и времени, иерархический подход предусматривает изучение объекта на разных уровнях организации, эколого-ландшафтный - обуславливает общую конструкцию агроландшафта (его скелет), а агроэкологический - предполагает исследование агроэкологических особенностей территории (агроэкологических факторов и режимов по отношению к отдельным видам или группам сельскохозяйственных растений) и выделение агроэкологически однотипных территорий в качестве базиса для конструирования агроценозов.

Известно, что экологически сбалансированным считается агроландшафт, обладающий экологическим равновесием и устойчивостью. При рациональном природопользовании его проектирование необходимо осуществлять с соблюдением требований сохранения окружающей среды и экологического равновесия.

Основные экологические требования к формированию экологически сбалансированных агроландшафтов:

- обеспечение экологического равновесия и устойчивости агроландшафта;
- воспроизводство и сохранение почвенных ресурсов, воспроизводство и повышение плодородия почвы;
- соответствие технологической нагрузки экологической емкости агроландшафта;
- нормирование и использование только допустимых антропогенных нагрузок;
- соблюдение экологических нормативов, в том числе санитарно-гигиенических.

Дальнейшие условия по формированию экологически сбалансированных агроландшафтов, включающие совершенствование систем земледелия, проектирование, адаптация их к конкретным почвенно-климатическим условиям, изменяющимся фактором внешней среды требуют внедрения современных компьютерных технологий, создания специализированных моделей и соответствующего, адаптированного к условиям основных земледельческих регионов страны нормативного и программного обеспечения. Необходимы методические разработки ресурсно-агроэкологической оценки земель, оптимизации соотношения угодий, рациональной организации территории землепользования по регионам страны, нормативной базы оптимальных нагрузок на компоненты агроландшафта и агроэкологических ограничений с выходом на автоматизированное проектирование систем адаптивно-ландшафтного земледелия.

Учитывая сложность системы, базовая методика построения и освоения систем земледелия должна предусматривать поэтапное решение задач на уровне подсистем, открытых для последующей модификации компьютерных моделей или базовых элементов землеустройства, агротехнологической, природоохранной и социальной инфраструктур.

В целом развитие адаптивно-ландшафтных принципов в земледелии направлено на более углубленную территориальную и содержательную дифференциацию земель, адаптивность культур и технологий их возделывания, усиление экологических функций, сбалансированное использование природных и антропогенных ресурсов.

В заключении следует отметить, что природный ландшафт сам по себе представляет сложную геосистему, которая неразрывно связана с естественной дикой средой. Ее значимость для существования человека всегда была велика и сегодня ввиду экологических угроз ценность этой системы только возрастает. И агроландшафт – это один из самых активно эксплуатируемых компонентов общей геосистемы, поскольку наибольшая доля производств работает именно в этой среде и на ее ресурсах. Поэтому при формировании экологически сбалансированных агроландшафтов первостепенной задачей является сохранение и продление жизни агроландшафтного комплекса с применением современных технологий и технологических подходов.

1 Лопырев М.Н. Агроландшафты и земледелие: Учеб.пособие. Воронеж: ВГАУ, 2001. - 169 с.

2 Письменная Е. В., Перепелкина А.А. Формирование устойчивых агроландшафтов [Электронный ресурс]. –<http://kadastr.org/conf/2012/pub/monitpriir/formir-agrolandshaft.htm>

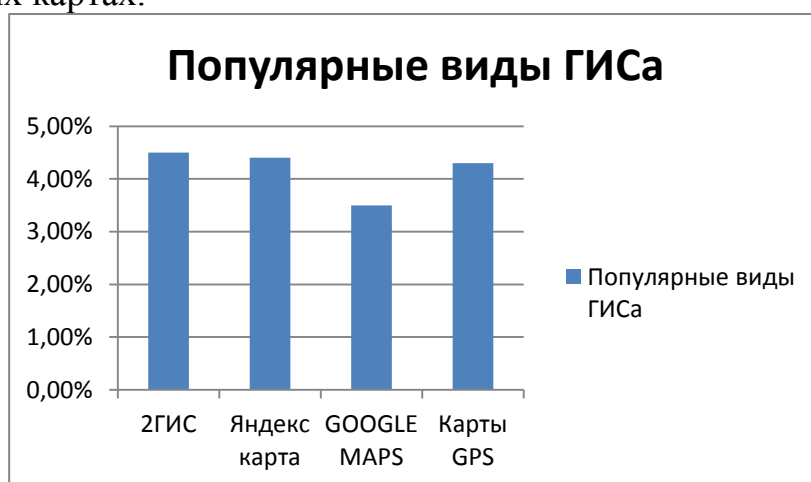
3 Каштанов, А.Н. Основы ландшафтно-экологического земледелия / А.Н. Каштанов, Ф.Н. Лисецкий, Г.И. Швебс. - М.: Колос, 1994. - 150 с.

УДК 528.912

Қасен Р.Н., Қуантай А.Ш. (18-ГТк-3), Еркімбек Е.А. (ВКГТУ)

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГИС) В ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

В современном Казахстане интенсивно ведутся исследования и разработки по геоинформатике. Одним из значительных результатов развития области информационных систем за последние несколько десятилетий стали географические информационные системы (ГИС). Именно с появлением электронных карт появился термин «геоинформационные системы» (ГИС). Определение ГИС базируется на понятии СУБД (системы управления базами данных), предназначенные для работы с территориально-ориентированной информацией. С её помощью визуализация самих карт может быть легко дополнена отчётными документами, трёхмерными изображениями (3D), графиками, таблицами, диаграммами, фотографиями и другими средствами, например, мультимедийными. Они пронизывают нашу жизнь во многих аспектах, которые мы даже и не замечаем. Одни из таких программ, которые предназначены для рядового пользователя, это Яндекс карты, GOOGLE MAPS, и другие программы с навигационными. Популярными видами ГИСа в распространенных картах.



Это только самые «востребованные» массовые геоинформационные системы. Их применение весьма обширно и в ряде случаев весьма нетипично. Появление современных высокопроизводительных компьютеров с их возможностью переработки, хранения и выдачи огромного количества информации предопределило возникновение нового направления в хозяйственной и управленческой деятельности человека и новой науки — геоинформатики. Целью работы является изучение теоретических основ построения ГИС, включающих основы цифровой картографии, модели пространственных данных, методы и алгоритмы строения, хранения, обработки и изучать роль ГИСа в геодезии и картографии. Геоинформационная система — это связанная с картой база данных о некоторых объектах, которая включает не

только информацию об их расположении, но и о разнообразных других свойствах.

ГИС играет очень большую роль в картографии. В начале XXI века все большую роль во всех областях деятельности человека играет информация, а значит и программные средства по ее обработке и накоплению. Одним из таких средств являются географические информационные системы (ГИС). ГИС-технологии предоставляют широкие возможности моделирования реального мира с целью формализации, анализа и картографического представления его составляющих - пространственных объектов и явлений. Модель отражает характерные свойства объектов и факторов, определяющих динамику происходящих процессов строгими математическими алгоритмами. Особенность моделирования средствами ГИС состоит в использовании множества алгоритмов (составляющих библиотеку средств анализа данных). Таким образом, сценарное представление явлений в ГИС базируется на множестве моделей, когда особая роль принадлежит сочетанию математических и картографических моделей. Картографические материалы и географические информационные системы (ГИС) применяются в повседневной деятельности человека, например при ориентировании на местности, поиске той или иной организации в городах, подсчета запасов полезных ископаемых проектирования и т.д.

Геоинформационные системы построены на исходных данных, которые берутся для разработки алгоритма. Как правило, это набор координат (X_k и Y_k), соответствующий некоторой траектории объекта в виде NMEA-файла и цифровой карты ГИС на выбранном участке местности. Задача заключается в разработке алгоритма, отображающего движение точечного объекта. В ходе данной работы были проанализированы три алгоритма, лежащих в основе решения поставленной задачи.

Известный ученый-геодезист В.Витковский так охарактеризовал геодезию: "Геодезия представляет одну из полезнейших отраслей знания; все наше земное существование ограничено пределами Земли, и изучать ее вид и размеры человечеству так же необходимо, как отдельному человеку - ознакомиться с подробностями своего жилья". Так же имеются ГИС специального назначения, которые используются инженерами геодезистами. При этом такую информацию можно не только просто увидеть, но и обрабатывать с помощью возможностей самой системы. Основные задачи ГИС:

- определение местоположения и характеристик объектов
- построение их взаимосвязей
- мониторинг происходящих с ними изменений
- отображение всей этой информации в наглядном графическом представлении - разного рода моделирование.

Для создания и обновления геоинформационных систем не обойтись без геодезических работ. Инженеры геодезисты измеряют различными методами и способами местность и вносят местоположение объектов в ГИС с указанием необходимых характеристик. В зависимости от необходимой точности, объема

работ, стоимости и временных факторов используются различные методы : аэрофотосъемка, спутниковые методы координирования (системы GPS, ГЛОНАСС), полевые методы обследования и съемки местности. Применяются ГИС повсеместно: в экономике, топографии, этнологии, экологии, географии, военной сфере и многие другие. В геодезии они тоже применяются, так как постоянно ведется работа с картами. Эта ГИС обладает всеми необходимыми данными по высоте и плановым координатам геодезических пунктов, а также описанием их местоположения. То есть геодезисты запрашивают данные по пунктам ГИС на определенный район и получают необходимую информацию для дальнейшего проведения геодезических изысканий. Геоинформационные системы – важнейшие элементы, необходимые для создания баз данных, связанных с географическим местоположением. Эти системы находят все более широкое и разнообразное применение в геодезии. Данный факт связан с появлением более функциональных и удобных разработок, созданных для облегчения работы геодезистов и кадастровых инженеров.

Вывод работы в послании к народу Президента Республики Казахстан прозвучала идея - Казахстан должен войти в число 30 развитых государств мира к 2050 году. их сердцевиной. Главная цель цифровизации в нашей стране – повышение качества жизни населения посредством прогрессивного развития цифровой экосистемы и конкурентоспособности экономики. В связи с этим Правительству поручено разработать и принять отдельную программу "Цифровой Казахстан". Развитие цифровой индустрии обеспечит импульс всем другим отраслям. Согласно намеченной Модернизации экономики отрасль геодезии и картографии Казахстана вносит свою лепту в развитие указанной Программы. Любой экономический процесс начинается с топографического планирования и геодезических изысканий. Эффективность управления государством, его экономическое и социальное развитие, оборона и безопасность во многом зависят от актуальности и точности геодезических и картографических материалов. Эти задачи невозможно выполнить без создания высокоэффективных систем геодезического и картографического обеспечения и инфраструктуры пространственных данных, развитие которых тесно взаимосвязано. Главными составляющими в развитии геоинформационного обеспечения для дальнейшей модернизации экономических отраслей государства являются:

- Подготовка профессиональных квалифицированных кадров в учебных заведениях с основой работы с современными приборами и инструментами, и соответственно с современными технологическими программами топографо-геодезического и картографического производства.

- Приобретение за счёт бюджетных средств современных приборов и оборудования, соответствующих мировым стандартам, с внедрением в производство отрасли.

- Картографирование промышленности как основа территориальной организации хозяйства. Создание системы цифровых картографических моделей природных ресурсов для обоснования рационального

природопользования региона для интеграции и моделирования разнородных данных о природных ресурсах, оптимизации использования их.

1. <http://fb.ru/article/213248/gis---eto-geograficheskie-informatsionnyie-sistemyi>
2. Шипулин, В. Д. Основные принципы геоинформационных систем : учебн. пособие / В. Д. Шипулин ; Харьк. нац. акад. гор.хоз-ва. – Харьков : ХНАГХ, 2010. – 337 с.
3. Геоинформатика / А. Д. Иванников [и др.]. – М. : «МАКС Пресс», 2001 – 349 с.
4. Геоинформатика: учеб.для студ. вузов / Е. Г. Капралов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. – М. : Издат. центр «Академия», 2005. – 480 с.
5. Концепция развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года: распоряжение № 2378-р от 17.12.2010 г. / Правительство Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2011. — № 2, ст. 401. — 16 с
6. Применение ГИС и СУБД технологий в экологии [Электронный ресурс] // Geolike.ru. — Режим доступа: http://geolike.ru/page/gl_4299.htm (дата обращения 12.09.18).

УДК 631.002.5

Касымов Д.К., Есенбекова А.Е., Ашимова К.Б. (ВКГТУ)

УЧЕТ ПЕРЕСЕЧЕННОСТИ МЕСТНОСТИ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ СПУТНИКОВЫМИ СИГНАЛАМИ СЕЛЬХОЗТЕХНИКУ

На современном этапе развития агропромышленного производства в Казахстане одним из наиболее популярных и рентабельных направлений в области ресурсосберегающих технологий, стала навигация. Навигатор для сельского хозяйства решает несколько иные задачи, нежели в области транспорта и логистики грузоперевозок. Навигационные системы в области растениеводства призваны решать следующие задачи: экономия удобрений, средств защиты растений, семян, топлива и других средств производства за счет сокращения ширины линии двойной обработки между двумя проходами сельскохозяйственной техники. Это составляет от 3 до 15 % и более (на разных технологических операциях) от стоимости проводимых работ. Интенсификация использования сельскохозяйственной техники (дают возможность качественно работать в полях в ночное время суток, в туман, при запыленности и задымленности). Это в свою очередь позволяет более своевременно выполнять все технологические операции, что положительно сказывается на количестве и качестве урожая. Повышение точности, а значит качества выполнения всех технологических операций. В настоящее время, можно найти навигационные системы для сельскохозяйственной техники различных производителей которые делятся на два основных типа: - система параллельного вождения (курсоуказатель, электронный маркер); - автопилот для трактора или комбайна (гидравлический или подруливающее устройство).

Система GPS (Global Positioning System – система глобального позиционирования) была разработана в 1973 г. Министерством обороны США, чтобы обеспечить определение местоположения, синхронизацию времени и получение навигационных сигналов американскими военнослужащими и гражданскими пользователями по всему миру, рассказывает глава департамента точного земледелия компании «Навгеоком» Александр Сорокин. Это спутниковая навигационная система, известная также под названием NAVSTAR. Она состоит из работающих в единой сети 29 спутников, которые находятся на 6 орбитах высотой около 17 000 км над поверхностью Земли. Спутники движутся со скоростью около 3 км/сек., совершая два полных оборота вокруг планеты менее чем за 24 часа. Сигнал хотя бы от нескольких (от 5 до 12) спутников, находящихся в прямой видимости, будет приниматься в любой точке земной поверхности и околоземного пространства в любое время.

Чтобы использовать космические навигационные системы в АПК, достаточно установить на сельхозтехнику специальный прибор – GPS-приемник, постоянно получающий сигналы о местоположении навигационных спутников и расстояниях до них. На базе GPS-приемников, обеспечивающих связь со спутниками и определяющих координаты, разработаны системы

параллельного вождения и автопилоты для управления движением тракторов и комбайнов.

Системы, обеспечивающие параллельное вождение, как правило, состоят из:

- GPS-приемника (сейчас на рынке появляются приемники, дающие возможность использовать для определения координат, в том числе, и спутники ГЛОНАСС);

- Основного модуля, в котором происходит обработка данных, настройка системы и вывод указания курса на дисплей для механизатора;

- Провода, соединяющего антенну с основным модулем и провода питания, который позволяет подключить прибор к бортовой электросети чаще всего от прикуривателя в тракторе

Такого типа GPS-навигаторы для сельского хозяйства работают по схеме:

- система параллельного вождения оперативно устанавливается на любую технику;

- настройка системы и обучение механизаторов тоже не занимает много времени (при настройках вводится ширина захвата агрегата, который установлен на трактор, или ширина жатки);

- при выходе в поле механизатор фиксирует специальной кнопкой начало движения (точка «А») после этого, совершив первый проход по полю, он обозначает конечную точку движения (точку «В»). При этом в памяти прибора сразу автоматически строятся параллельные линии на расстоянии введенной в настройках ширины захвата.

После этого можно непосредственно осуществлять параллельное вождение по курсоуказателю, который появится на основном блоке прибора (при этом двигаться можно, как в режиме прямых линий, так и повторяя все неровности первого прохода). Системы параллельного вождения позволяют механизатору работать с точностью 20–40 см (с большей точностью физически сложно вести любой трактор по указанному курсу в соответствии с требованиями к выполнению технологических операций). Однако некоторые приборы обладают большей точностью — другие меньшей (в зависимости от поправки GPS-сигнала, используемой на приборе). Цена систем параллельного вождения варьирует в зависимости от точности работы прибора, возможностей развивать ее в дальнейшем до автопилота (или с базовой RTK GPS станцией) и другое.

В настоящее время существуют системы двух уровней: полностью автоматизированная система, когда вмешательство механизатора в управление не требуется, и вспомогательная система — подруливающее устройство, когда механизатору нужно следить за препятствиями на пути и брать управление на себя при разворотах и на концах загона. Компания «John Deere» (США) разработала новую инновационную систему автоматического вождения для любой техники: новый универсальный комплект для автоматического вождения AutoTrac 200, который устанавливается на машины предыдущих моделей производства компании «John Deere», а также на тракторы, комбайны

и кормоуборочные комбайны других производителей. Согласно оценкам экспертов, в зерновых севооборотах можно сэкономить 1500-2000 тенге затрат на 1 гектар благодаря использованию систем параллельного вождения. В севооборотах с пропашными культурами экономия, по этим оценкам, достигает даже 2500–7500 тнг./га. Еще больший потенциал предполагается в овощеводстве. Первые практические испытания показали, что благодаря системам параллельного вождения можно сэкономить до 8 % горючего. В хозяйствах, имеющих 1000 га земли, при четырехкратной обработке площадей в год можно сэкономить 4000 л. дизельного топлива. Кроме того, сокращается время простоев техники из-за усталости или ошибок механизатора; по оценкам тех же экспертов, этот эффект дает экономию в 50–250 на час работы. Испытания системы автоматического вождения для любой техники в России, проведенные Центром «Гемир» на площадях ООО «Интеко-Агро» в Белгородской области, показали, что установка системы на неподготовленный трактор «John Deere» заняла не более 10 мин., 12 механизаторов, ранее не работавших с системой параллельного вождения, обработали поле культиватором «Хорш» (18,3м) по 2 захода длиной 800 метров, за минимальное время, при этом средняя ошибка расстояния между рядами составила 25 см. Использовалась поправка VBS спутника Omistar. Проведенные испытания показали, что система проста в использовании и эффективна при работе с широкозахватными агрегатами, особенно в сложных погодных условиях.

В настоящее время на рынке представлено широкое разнообразие подобных приборов:

- фирма Leica - moJoMINI (оптимальное сейчас соотношение по цене-качеству среди недорогих приборов), MoJo3D;
- Claas Systems - Outback S-lite (широкораспространенный прибор), Outback S3, Outback Sts;
- Trimble — EZ-Guide 250 (распространенные приборы, заменил собой систему EZGuidePlus), EZ-Guide 750 (заменил собой систему ИЗИ-Гайд 500);
- Raven — Cruizer, Cruizer II;
- JohnDeere — в России используется StarFire;
- TeeJet — Matrix, Voyager.

Подводя итог, выше сказанному можно отметить что, эти технологии обеспечивают более точное вождение агрегата в поле и объективную оценку проведения работ. В результате повышается урожайность, улучшается качество продукции и сокращаются затраты на средства производства. Однако внедрение таких технологий связано с достаточно высокими первоначальными инвестициями. Тем не менее, экономические расчеты показывают, что, несмотря на высокую стоимость внедрения технологий прецизионного земледелия они могут окупиться в условиях сельхозпроизводства нашей страны при условии тщательного планирования инвестиций и оптимизации менеджмента в самих хозяйствах, а также улучшения условий кредитования со стороны банковских структур и государства.

УДК 631 (574)

Касымов Д.К., Вишневская Е.М. (ВКГТУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Точное земледелие – совокупность технологий, технических средств и систем принятия решений, направленных на управление параметрами плодородия, влияющими на рост растений. Среди этих параметров могут быть: содержание органического вещества, питательные элементы почвы, рельеф, наличие влаги в почве, засоренность сорняками. Для реализации технологий точного земледелия необходимы: современная сельскохозяйственная техника, способная дифференцированно проводить агротехнические мероприятия, приборы точного позиционирования на местности и новые информационные технологии. Внедрение элементов точного земледелия позволяет фермерам существенно повысить эффективность производства. К таким элементам относятся: электронные карты полей, точные метеоданные, сенсоры и датчики, космомониторинг и другие решения. Внедрение таких технологий позволит за счет дифференцированного внесения обеспечить эффективное использование удобрений и средств защиты и увеличить урожайность сельскохозяйственных культур в среднем на 15%. Основным элементом технологии точного земледелия является программное обеспечение, которое даст возможность получения пространственно-ориентированных данных сельскохозяйственных полей, а также генерацию, оптимизацию и реализацию агротехнических мероприятий с учетом вариабельности характеристик в пределах возделываемого поля.

Одной из причин низкой продуктивности сельскохозяйственных угодий является применение в земледелии устаревших технологий. В связи с этим необходима выработка эффективной технологической политики с целью отказа от традиционных ресурсозатратных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, ухудшающих плодородие почвы, экологию окружающей среды и отрицательно отражающихся на экономических показателях производства.

В рамках цифровизации АПК на опытных полях научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева внедряются передовые инновационные технологии точного земледелия.

Актуальность внедрения инновационных технологий сберегающего земледелия продиктована потребностью преодолеть проявление таких факторов, как ухудшение качественного состояния почв, их деградация и эрозия, потеря почвенного углерода, высокие затраты на обработку земли, консерватизм мышления сельских товаропроизводителей.

В сельскохозяйственных организациях внедряются производственные эксперименты по применению ресурсосберегающих технологий обработки почвы.

Основу ресурсосберегающих технологий составляют:

- минимизация или отказ от механической обработки почвы;
- применение севооборотов, включающих культуры как экономически наиболее целесообразные, так и улучшающие плодородие почвы;
- интегрированный подход к борьбе с сорняками, вредителями и болезнями растений;
- использование районированных семян высших репродукций, отзывчивых к новым технологиям.

Выделяют два вида ресурсосберегающих технологий - минимальную и нулевую. Достоинствами ресурсосберегающих технологий являются сокращение числа технологических операций по обработке почвы, повышение почвенного плодородия, снижение подверженности почвы эрозии, улучшение экологии, снижение текущих и инвестиционных затрат. Расширение посевов зерновых с применением ресурсосберегающих технологий позволяет наряду с существенной экономией затрат увеличить производство.

Использование новых технологий обеспечивает существенную экономию в использовании техники. В экспериментах установлено, что за счет оптимизации состава технических средств, применяемых для всех видов работ - от обработки почвы до уборки урожая – экономия имеет большие масштабы. Амортизационные отчисления на технику сокращаются соответственно, значительно экономится расход дизельного топлива.

Точное земледелие представляет собой стратегию менеджмента, позволяющую на основе использования информационных технологий принимать наиболее рациональные решения по управлению производством в растениеводстве.

Точное земледелие позволяет проводить мониторинг урожайности по отдельным участкам поля, а также качественно и эффективно выполнять полевые работы круглосуточно.

Механизмы внедрения технологии точного земледелия включают:

- ведение производства продукции растениеводства на основе использования приборов и оборудования системы глобального позиционирования;
- создание электронных карт сельскохозяйственных угодий (космические изображения и NDVI) и учета площадей, в том числе системы наблюдения за посевами в процессе развития;
- картирование содержания питательных веществ в почве;
- дифференцированное внесение удобрений в системе off-line в зависимости от обеспеченности почвы по заранее подготовленным картам;
- дифференцированное внесение удобрений в системе on-line в зависимости от потребности растений;
- картирование урожайности;
- анализ и выработку рекомендаций для проведения работ следующего полевого сезона с помощью специального программного обеспечения

Как результат исследований рекомендуется концептуальная модель бережливого земледелия, которая представляет собой многофакторную систему ведения растениеводства, ориентированную на управление процессом повышения эффективности отрасли с использованием минимальной и нулевой обработки почвы и технологии точного земледелия.

Концепция предусматривает, что усиленное внимание обращают на: изучение агроландшафтов; подбор севооборотов исходя из коммерческих и экологических предпосылок; использование системы машин, обеспечивающей обслуживание севооборотов с применением минимальной или нулевой обработки почвы, комбайнов с измельчителем соломы и счетчиком урожайности, агрегатов по утилизации соломы в соответствии с технологиями бережливого земледелия. Важны также выбор оптимального состава минеральных удобрений и средств защиты растений; использование оборудования и приборов для технологии точного земледелия, программного обеспечения и спутниковых снимков. Такое оснащение позволяет с целью рационального использования земельных ресурсов провести объективную оценку территории на основе картографических материалов, отражающих ландшафтную дифференциацию условий земледелия, динамику развития овражно-балочной сети, выявить земли, потенциально подверженные водной эрозии, установить закономерности проявления эрозионных процессов.

УДК 528.91:004

Касымов Д.К., Беженева Ж.С. (ВКГТУ)

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В РК В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВОЙ КАЗАХСТАН»

Сегодня трудно представить развитие наук о Земле без карт. Физическая и социально-экономическая география, геология, геофизика и геохимия, океанология - они переносят результаты своих исследований на карты, анализируют их с помощью карт, формулируют и обобщают новые гипотезы, пользуясь картами, составляют и четко проверяют прогнозы.

Карты содержат информацию, необходимую для функционирования общества – продвижение экономики, культуры, науки, контроля экологической обстановки, ликвидации чрезвычайных ситуаций и т.п. Тот, кто владеет картографической информацией, так же владеет ситуацией. Отсутствие информации ведет к просчетам и ошибкам при принятии оперативных и долгосрочных решений задач. Разнообразная и точная картографическая информация стала в наши дни ценнейшим продуктом и товаром. Именно этим вызвано обращение к новым цифровым технологиям картографирования. Источниками для картографирования служат материалы полевых съемок и наблюдений, при этом современные электронные геодезические приборы сразу дают полную информацию в цифровом виде. Важнейшими источниками остаются бумажные топографические и тематические карты, а также материалы дистанционного зондирования: фотографические, радиолокационные, телевизионные, сканерные снимки и цифровые данные. Кроме того, для создания карт используют результаты опробования и бурения, данные метеонаблюдений, экологического мониторинга, лабораторных анализов, статистическую отчетность и переписи, кадастровые данные - словом, весьма обширный круг самой всевозможной информации.

Электронная карта - цифровые карты, визуализированные в компьютерной среде с использованием программных и технических средств системах условных знаков при соблюдении установленной точности и правил оформления. Иногда рисунки, выведенные на дисплей, называют экранными картами, а карты, выведенные с экрана с помощью печатающих устройств - копиями электронных карт.

Известно, что на сегодня в рамках создания электронных карт полей проведена оцифровка 68,8% от общей посевной площади. До конца года планируется завершить полную оцифровку полей по пашням. При создании электронных карт земель есть свои этапы и значительные проблемы. В современном мире используются различные виды картографической данных в виде электронных и цифровых карт. Непрерывный и быстрый рост карт объясняется тем, что они очень необходимы в разных сферах: при оперативном управлении промышленностью, транспортом и сельским хозяйством, в анализе социальных процессов, планировании использования материальных ресурсов и

природных ресурсов, поиске полезных ископаемых и т.д. В каждой области деятельности электронные карты выполняют свою значительную роль. В народнохозяйственных системах электронные карты должны обеспечивать оперативное управление народнохозяйственным комплексом в целом по отраслям, при этом планирование использования материальных ресурсов и природных ресурсов, моделирование управления ресурсами, создание и ведение кадастров. В автоматических системах управления электронные карты должны предоставлять в реальном времени оценку обстановки и принимать расширенные решения, ставить задачи и организовывать взаимодействие, изучать географические особенности регионов, территорий, а также выполнять необходимые расчеты при оценке обстановки, моделировании действий, прогнозировании изменений местности, определении координат объектов на местности. Электронные карты бывают векторные или растровые. Растровая карта представляет собой цифровое изображение, получаемое путем сканирования обычной бумажной карты. Эта карта имеет две особенности. Первая особенность заключается в том, что, как правило, получаемый после сканирования карта имеет очень большой объем. Вторая особенность заключается в том, что программное обеспечение практически ничего, кроме отображения, делать с растровой картой не умеет. По растровой карте компьютер не может выполнять такие расчеты как: определение оптимального маршрута движения, расчет профиля земной поверхности и т.д. Более того, ввиду больших объемов, отображение растровых карт на маломощных компьютерах происходит достаточно медленно. Перечисленные особенности, являющиеся недостатками растровых карт, существенно ограничивают их применение, однако, в некоторых случаях, их использование бывает оправдано, ввиду низких затрат на их производство. Векторная карта по своему внутреннему содержанию не имеет ничего общего с растровой картой. Она представляет собой базу данных, в которой хранится информация обо всех объектах карты. Эта информация состоит из двух видов: геометрическое и атрибутивное описание объектов. Атрибутивное описание включает в себя данные, такие как: как высота дерева, ширина дороги, скорость течения реки, название населенного пункта и т.д. Геометрическое описание определяет контура объектов, представляя их, прогнутыми прямыми, которые с допустимой погрешностью приближают исходные кривые контура. Основной проблемой векторных карт является существенные затраты на их производство. Однако неоспоримое преимущество векторных карт — это возможность автоматической обработки ее компьютером, объясняет все большее их распространение во всевозможных компьютерных приложениях. Процесс создания электронных карт сложная и трудоемкая процедура, она включает следующие основные этапы:

- 1) автоматизированное преобразование исходной картографической информации в цифровую форму;
- 2) символизация цифровой картографической информации и автоматизированное составление электронных карт;

3) разработка пользовательской системы управления базами данных для работы с электронными картами.

На первом этапе решается задача получения имеющихся исходных картографических материалов (аэрокосмических снимков, расчлененных оригиналов и цветных тиражных оттисков карт) векторной цифровой модели карты — основы электронной карты. Эта задача решается следующими основными методами:

1) методом оцифровки исходных картографических материалов путем отслеживания контуров объектов и структуризации цифровой информации;

2) методом сканирования исходных картографических материалов с последующей автоматической или интерактивной векторизацией и распознаванием растрового изображения на экране дисплея и структуризации цифровой информации.

На втором этапе решаются задачи:

– символизации векторной модели;

– составления электронной карты по уровням нагрузки;

– контроля и редактирования символизированных электронных карт;

– получения архивной графической копии электронной карты. Сущность процесса символизации состоит в присвоении каждому объекту кода соответствующего условного знака из библиотеки условных знаков по классификационному коду, характеристикам объектов и их значений. В процессе составления электронных карт по уровням нагрузки осуществляется программный и визуальный контроль и редактирование информации, которое, сводится к размещению подписей объектов. Процесс создания электронных карт завершается получением символизированной графической копии последовательно для каждого уровня нагрузки, начиная с первого.

При этом, представление и хранение картографических данных в виде электронной карты имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с хранением и использованием топографических карт на бумажных вариантах (твердой основе):

- возможность постоянного внесения изменений и корректировок (обновления карт);

- возможность объединения в единой системе картографических и некартографических данных и различных взаимосвязей между ними;

- возможность оперативного обращения к электронной карте как путем ввода запросов через клавиатуру, так и путем непосредственного указания на экране монитора интересующих пользователя картографических объектов;

- возможность за счет целостности модели проведения различных анализов, отслеживания динамики изменения различных параметров с формированием необходимых справок, таблиц, диаграмм;

- возможность создания по требованию пользователя любых нужных ему карт, требуемой масштабов и степени детализации как в электронном виде, так и на твердых носителях;

- возможность постоянного изменения работающих с моделью программ;

- возможность трехмерной визуализации цифровых моделей, не видимых для человеческого глаза, включая перемещение над поверхностью с визуальным эффектом полета в трехмерном пространстве;
- возможность получения экспертных решений в режиме реального времени.

Практическое применение технологий точного земледелия предусматривает также необходимость получения и комплексного использования разнообразной информации, такой как изменение почвенных и погодных условий, распространение заболеваний, вредителей и сорных растений на полях, обеспеченность полей основными питательными веществами и многие другие факторы. Получение этих данных невозможно без использования геоинформационных систем.

В настоящее время на рынке программных продуктов имеется большой выбор аппаратных средств для сбора, хранения, обработки и представления в системе GIS необходимой информации о площади и состоянии посевов, зонах плодородия, урожайности сельскохозяйственных культур, рельефе. Однако в связи с развитием технологий точного земледелия требования к геоинформационным системам возрастают. Необходимо, чтобы программное обеспечение включало в себя системы принятия решений и модели, необходимые для прогнозирования урожайности с учетом агрономических, климатических и экологических факторов. На сегодняшний день такие GIS менее развиты, однако существует ряд программных продуктов, предназначенных для анализа собранной информации и расчёта доз удобрений с элементами геоинформационных систем

Приводя итоги можно сказать, что в отличие от бумажной карты, электронная карта, содержит скрытую информацию, которую можно использовать по мере необходимости. Эта информация представляется в виде слоев, которые называются тематическими, потому что каждый слой состоит из данных определенной тематики. Электронную карту так же можно легко масштабировать на экране компьютера, перемещать в разные стороны, рисовать и удалять объекты, печатать на принтере любые территории. Кроме того, компьютерная карта обладает и другими свойствами.

Цифровизация агропромышленного комплекса сегодня это залог динамичного развития агропромышленной отрасли завтра, драйвер который позволит достичь поставленных Главой государства в ежегодном Послании задач по увеличению производительности труда в агропромышленном комплексе и экспорта переработанной сельхозпродукции как минимум в 2,5 раза.

УДК 631 (574.42)

Касымов Д.К., Маркабаева А.М. (ВКГТУ)

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ВКО

В основе научной концепции точного земледелия лежат представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используются новейшие технологии, такие как системы глобального позиционирования, специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем (ГИС).

Собранные данные используются для планирования высева, расчёта норм внесения удобрений и средств защиты растений, более точного предсказания урожайности и финансового планирования. Данная концепция требует обязательно принимать во внимание локальные особенности почвы/климатические условия. В отдельных случаях это может позволить легче установить локальные причины болезней или уплотнений.

Точное земледелие может применяться для улучшения состояния полей и агроменеджмента, по нескольким направлениям:

- агрономическое: с учётом реальных потребностей культуры в удобрениях совершенствуется агропроизводство;
- техническое: совершеннее тайм-менеджмент на уровне хозяйства (в том числе, улучшается планирование сельскохозяйственных операций);
- экологическое: сокращается негативное воздействие сельхозпроизводства на окружающую среду;
- экономическое: рост производительности и сокращение затрат повышают эффективность агробизнеса.

Электронная запись и хранение истории полевых работ и урожаев может помочь как при последующем принятии решений, так и при составлении специальной отчётности о производственном цикле, которая всё чаще требуется законодательством развитых стран.

В основе всей системы точного земледелия лежит использование точных карт полей со всеми их характеристиками. Разумеется, для каждого поля и так существуют кадастровые карты, определяющие его границы на местности. Однако эти карты практически не дают никакой полезной информации в рамках производственного процесса агропредприятия.

Помимо границ участков нужны точные данные о химическом составе почвы, уровне ее влажности (в том числе глубине подземных вод), количестве получаемой солнечной радиации, углы наклона относительно горизонта, преобладающих ветрах, наличии по близости значимых природных и других объектов (лесов, водоемов, промышленных предприятий, жилых домов, дорог и т.п.). Чем больше факторов учтено и чем подробнее карта, тем точнее можно использовать спутниковые и компьютерные технологии точного земледелия,

тем адекватнее и оперативнее можно корректировать производственный процесс.

Составление карт осуществляется различными методиками. Это и взятие проб грунта с дальнейшим проведением лабораторных анализов, и получение информации со спутников, и общий научный анализ каждого участка. Разумеется, карты составляются не на бумаге, а в электронном виде с помощью специальных компьютерных программ, которые интегрируют их с остальным оборудованием.

На основе электронных карт создаются точные инструкции по количеству удобрений, семян, воды, которые нужно внести на каждый участок поля. Эти инструкции загружаются в компьютеризированную сельхозтехнику, выходящую в поле. Далее машина обрабатывает поле с минимальным участием человека, который просто контролирует правильность исполнения этих инструкций. Руководствуясь инструкциями и ведомая с помощью спутниковой навигации, машина сама регулирует количество вносимых удобрений и семян на каждом участке поля. При этом исключаются просветы и нахлесты между обработанными участками.

Представители Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д.Серикбаева и научно-производственного центра зернового хозяйства им. Бараева заключили меморандум о сотрудничестве в области внедрения точного земледелия.

Обсуждались вопросы внедрения инновационных технологий в работу крестьянско-фермерских хозяйств, а также проведение полевых экспериментов и апробация инновационных технологий точного земледелия.

Программа Восточно-Казахстанского государственного технического университета «Точное земледелие» является одной из самых востребованных в секторе высшего образования. По ней бакалавры и магистры университета обучаются новейшим технологиям по удобрению и орошению полей, планированию урожайности, мониторингу процессов с помощью космических снимков и данных беспилотных летательных аппаратов.

Цель точного земледелия – предоставить каждому растению (или животному) необходимые условия для оптимального роста и одновременно сокращать затраты. Концепция точного земледелия базируется на том, что в рамках каждого поля существует неоднородная по физическому, биологическому и химическому составу почва. Задача – найти эти неоднородности, составить цифровые карты и выбрать необходимое для работы в той или иной местности оборудование.

Основной задачей является максимальное использование потенциала почвы каждого элементарного участка поля, оптимизация расходов при внесении удобрений, высева семян, и как следствие максимизация прибыли.

Основные элементы точного земледелия, это во-первых, параллельное вождение и автопилотирование – помогают точно соблюдать расстояния между проходами машин при выполнении полевых работ. При их использовании технологические операции выполняются с минимальными перекрытиями,

экономится рабочее и машинное время, ГСМ, семена, удобрения и средства защиты растений. Также преимуществами систем параллельного вождения являются точность движения агрегатов по междурядьям; разгрузка водителя; возможность работы в темное время суток и в условиях плохой видимости.

Далее, это дифференцированный посев, дифференцированное внесение удобрений, дифференцированное опрыскивание по карте сорняков, дифференцированное орошение, дифференцированная обработка почвы по почвенным картам.

После принятия в Казахстане отдельной госпрограммы по развитию агропромышленного комплекса, применение умных технологий в сельском хозяйстве приобрело новую актуальность.

Точное земледелие — это мировой тренд на сегодняшний день. Почти во всех регионах есть фермеры, которые внедряют элементы точного земледелия.

Внедрение элементов точного земледелия позволит фермерам существенно повысить эффективность производства. К таким элементам относятся: электронные карты полей, точные метеоданные, сенсоры и датчики, космомониторинг и другие решения.

В целом, повышение производительности будет достигаться за счет улучшения агрохимии, семеноводства, агронауки, своевременности и качества технологических операций, использования датчиков и учета погодных факторов, что в комплексе позволит снизить потери, как минимум на 25%.

ӘОК 528.3

Капасов А.К. Болатхан И. Е. (ШҚМТУ)

ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУ КЕЗІНДЕ GPS ҚАБЫЛДАҒЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

GPS (Global Position System) - геодезияда қолданылатын негізгі аспаптардың бірі. GPS классикалық геодезиялық өлшеуден қарағанда, өзінің өлшеулер дәлдігі, әмбебаптығы, жылдамдығы, үнемділігі және тиімділігімен ерекшеленеді.

Геодезиялық GPS - жабдық негізінен тірек желілерін құру және түсіру негіздемесін дамыту үшін, әсіресе бастапқы пункттердің сирек желісі бар жерлерде қолданылады. Әрине, GPS көмегімен түсірулер жүргізуге және тіпті жобаларды табиғи түрде шығаруға болады, алайда, GPS жұмысының осы түрлерінде кең қолдану бірнеше себептер бойынша жиі қолданылмайды. Бұл қатарда қажетті жабдықтың жоғары құны негізгі себептердің бірі.

Пайдаланушының координаталарын анықтау бірнеше спутниктен қабылдағышқа дейін сигналдың өту уақытын өлшейтін арнайы жерсеріктік қабылдағыштардың көмегімен (кодтық псевдоаралықтар бойынша), не көтергіш жиіліктегі сигнал фазасының көмегімен жүргізіледі. Бірінші жағдайда қашықтық дәлдіктің метрологиялық деңгейімен, екінші жағдайда - дәлдіктің миллиметр деңгейімен өлшенеді.

Бүгінгі күні GPS бақылау көптеген геодезиялық жұмыстардың маңызды элементі болып табылады, соның ішінде GPS/ГЛОНАСС қабылдағыштарын бір-бірінен үлкен қашықтықта пайдалану мүмкіндігі. Сонымен қатар, GPS қабылдағыштарының геодезия саласындағы басқа да артықшылықтарын атап өтуге болады:

- * жоғары жылдамдық;

- * ұтқырлық;

- * GPS қабылдағыштар арасында тікелей көріну болмаған кезде геодезиялық жұмыстарды жүргізу мүмкіндігі [1,2].

Дифференциалды немесе салыстырмалы әдістерде статика және кинематика режимдерін бақылау мүмкін. Статикалық бақылау кезінде екі қабылдағыш жерге қатысты стационарлық жағдайда болады, ал кинематикалық позициялау кезінде қабылдағыштардың бірі стационарлық, ал екіншісі қозғалатын болып табылады. Екі қабылдағыштың екеуі де бірдей жерсеріктерді бақылайды. Статикалық позициялау үшін спутниктің сигналын басып алу жоғалуы кинематикалық позициялау сияқты маңызды емес. Статикалық позициялау дәлдігін арттыру арқылы деректерді жинақтауға мүмкіндік береді (кесте 1).

Кесте 1 – GPS қабылдағыштың әдістері

GPS қабылдағыштың әдістері	
атауы	сипаттамасы
Статикалық режим	Статика тәсілі позиционерлеудің дифференциалды әдісіне негізделіп жасалған. Оның шеңберінде 2 не одан да көп пункттерден синхронды бақылаулар жүргізу 60-80 мин аралығында атқарылады, ал ерекше жағдайларда есеп алу үшін ұзақтығы 5-7 сағ. дейін жетеді.
Кинематикалық режим	Кинематикалық әдістемені дифференциалдық тәсіл (ЖЖС “шоқжұлдызы” арқылы синхронды пеленгацияны орындайтын екі қабылдағыш аспап болған жағдайда) шеңберінде іске асырса, ал қабылдағыш аспап белгілі бір уақыт аралығында (бірнеше секунд) 10-20 м-ден аспайтын қателігі тұрақсыз координаттарды анықтайды.
Қайтаоралып өлшеу режимі	Қайта оралып өлшеу (Reoccupation) де – статикалық болып табылады. Бірақ оны іске асырған кезде пункттегі өлшеулердің бір сеанстан көп орындалуын талап етеді. Қайта оралып өлшеу режимі жер серіктерінің аз мөлшері бақыланатын жағдайларда, ұтымды жұмыс істеу режимі, болып саналады. Оператор тұру нүктесінде 5–10 мин. Мысалы, 3 жер серігін бақылап, ал одан кейін сол нүктеге қайта оралып, басқа күні, басқа уақытта 3 жер серігін бақылай алады.
«Тұрмын-келемін» өлшеу режимі	«Тұрмын–жүремін» және кинематикалық бақылау режимі – нүктелердің көп мөлшерін тез бақылауға мүмкіндік береді. Бірақ, қабылдағыш – жерсеріктерімен нүктелер арасында орын ауыстыру кезеңінің барлық уақытында байланыста болуын талап етеді. Мәндердің бірдей болмауын шешу үшін, бірінші нүктеде жеткілікті мөлшерде өлшеу нәтижелері жиналғанша тұру қажет.

GPS қабылдағыштардың геодезиялық жұмыстарды орындау кезіндегі артықшылықтары:

GPS қабылдағыштарының ең басты ерекшеліктерінің бірі-ауа-райының кез келген жағдайларында өлшеу жұмыстарын орындайды. Оптикалық аспаптардың кемшіліктерінің бірі-рейка/белгі/шағылдыру құралына дейінгі тікелей көрініс болмағанда жұмысқа жарамсыздығы, GPS үшін ондай қиыншылықтар туындамайды. Қабылдағыштармен 10 шақты шақырым аралықта өлшеулер жүргізуге болады (кесте 2).

Кесте 2 - Негізгі GPS түсіру технологиялары

Технология атауы, өлшеу уақыты	Дәлдігі, м	Қолдану саласы
"Real-time" кинематикасы, нүктеге 20-30 секунд	0.1-0.3	Жергілікті топографиялық түсірулер және спутниктік радиосигналдың өту кедергілерімен бөлу жұмыстары. Координаттар өрісте тікелей есептеледі. Радиомодем болуы қажет.
Кинематика "continuous", үздіксіз бақылау	0.05-0.2	Спутниктік радиосигналды өте жақсы қабылдау жағдайында желілік және алаңдық объектілердің жергілікті топографиялық түсірілімдерде.
"Stop-and-go" кинематикасы, нүктеге 20-30 секунд	0.01-0.03	Спутниктік радиосигналдың өту кедергілері аз жергілікті топографиялық түсірулер, түсіру негіздемесін жасау үшін.
Жылдам статика, 20-30 минут нүктеге	(1 - 3).10-3	Жоғары дәлдіктегі геодезиялық жұмыстар, тірек негіздемесін жасау, жер бетінің деформациялануын бақылау, векторлардың ұзындығы 10 км дейін.
Статика, нүктеге 40-60 минут және одан көп	(1 - 3).10-3	Дәлдігі жоғары геодезиялық жұмыстар, тірек негіздемесін жасау, жер бетінің деформациясын бақылау, векторлардың ұзындығы 2000 км дейін

Қазіргі қабылдағыштар 1-2 батырмамен басқарылып жұмыс істеле беретіндіктен, оператордың арнайы дайындығының қажеті жоқ. Осы орайда экономикалық үнемділік артып, жеке персоналдардың саны төмендейді (сурет 1).

GPS-тің негізгі құндылығы мен ерекшеліктері мыналар:

- Пунктердің арасында тура бақылаушының қателіктері жоққа шығарылады;
- Жер шарының нүктелерінің координатары көрінушілік қажет етілмейді;
- Өлшеулердің автоматтандырылғандығынан тәулік бойы анықталады;
- GPS анықтамаларының дәлдігіне қар, жауын-шашын, жоғарғы және төменгі температуралар, ылғалдылық әсер етпейді;
- GPS-пен жұмыс жасау бұрынғы дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, әжептеуір өлшеу жұмыстарын жүргізудің мерзімін азайтады;
- GPS нәтижелері картографиялық және географиялық ақпараттық жүйеге (ГАЗ) жеңіл аударылады, себебі нәтиже сандық түрде беріледі [3].

Қорытындылай келе, GPS қабылдағыштың қазіргі заман үшін тиімділігі жоғары. Оны тіпті Қазақстанда да дамыту жоспарлануда. Себебі, ҚР-да басты шешілмеген проблемалар өте көп. Ағымдағы жағдайды талдауды назарға ала отырып, сондай-ақ, Қазақстанның әлемдегі бәсекеге қабілетті 50 елдің қатарына енуі және бекуі бойынша қойылған міндеттерді ескере отырып, жер ресурстарын, геодезия және картографияны басқару саласының алдына жер ресурстары туралы шынайы ақпаратпен қамтамасыз етуге, ”Инновациалық даму” көрсеткіштері бойынша Дүниежүзілік экономикалық форумның бәсекеге қабілеттіліктің ғаламдық индексында ҚР-ның рейтингін арттыруға, еліміздің қорғаныс қабілеттілігін нығайтуға, ұлттық қауіпсіздік деңгейін арттыруға септігін тигізетін стратегиялық бағыттарды анықтау міндеті қойылған [4,5].



Сурет 1 - GPS қабылдағыштарды қолдану салалары

Сол себепті GPS қабылдағыштар Каспий және Арал теңіздері жағалауында, Қызылқұм, Алатау мен Алтай таулары төңірегінде, Торғай, Жамбыл облыстарында, сонымен қатар, Қазақстанның тау-кен өндіріс кешендері орналасқан қалалар мен ауылды жерлерде қолданылуда. Қазақстанға GPS қабылдағыштарының енуі GPS қабылдағыштарның тиімділігінің тағы бір дәлелі. Аталып өткен компаниялар ГЛОНАСС және NAVSTAR Жер серігінің сигналдары бойынша жұмыс істейтін Жерсеріктік аспаптарды жасап шығаруда. Ең жақсы деген қабылдағыш қазіргі таңда АҚШ GPS-ті жаңаландырып көпшілікке пайдалану мақсатында L2 жиілігіндегі жаңа L2C(Similar to CA Code on L1)кодын, сонымен қатар жаңа үшінші L5 жиілігін ұсынды.

1. Нұрпейісова М.Б. Ғарыштық геодезия: Оқулық – Алматы: ЖШС РПБК “Дәуір”, 2012.-240бет.
2. Қ.Б.Рысбеков Геодезиядағы жерсеріктік радионавигациялық жүйелері: Оқулық.-Алматы: 2011. 224бет.
3. Атымтаев Б.Б, Пентев Т.П. Инженерлік геодезия- Оқулық.Алматы: “ЭВЕРО” баспаханасы, 2005.-184 бет
4. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. – М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2004.
5. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования. – М.: ИКФ «Каталог», 2002.

ӘОК 629.3

Капасов А.К. Рсаева М. Ж. (ШҚМТУ)

АШЫҚ ҚОЛЖЕТІМДІЛІКТЕГІ ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Өткен ғасырдың соңында ақпараттық жүйелердің жаңа класы - географиялық ақпаратты жүйелер (ГАЖ) пайда болды. Олар табиғи ресурстарды басқару мен өндірістің көптеген түрлерін ұйымдастырудың негізгі құралына айналып отыр.

Біздің елде бұл түсінік 1992 жылдан бастап кеңейе түсті. Бүгінгі таңда әртүрлі деңгейдегі геоақпараттық жобалар ұйымдастыруда құрамында мыңдаған маманы бар жүздеген ұйым жұмыс атқаруда.

Геоақпаратты жүйелердің анықтамасы көп, нақты айтқанда - бұл аймақтық деректерді жинау, сақтау, өңдеу, сараптау және шығаруға арналған компьютерлік жүйелер.

ГАЖ біртіндеп адамның маңызды әрекет сфераларына, әлеуметтік және экономикалық саясатқа, шаруашылықты және табиғи қорларды басқару, табиғатты және экологияны қорғау, жерлерді бағалау және тіркеу іліміне енді. ГАЖ барлық кеңістіктің деңгейлерді (ғаламдық, ұлттық аудандық, муниципалды) және біздің ғаламшарымыз туралы әр түрлі ақпараттарды (картографиялық, арақашықтық зерделеу мәліметтерін, қайта жазу, метро мәліметтер және далалық зерттеулердің мәліметтерін т.б.) ұштастырады.

Әр түрлі салаларда ГАЖ арқылы шешілетін негізгі міндеттер:

1) Жер және мүлік кадастрын басқару жүйесі:

- жерге орналастыру;
- кадастрлық жерді бағалау;

2) Тұрғын – үй коммуналдық шаруашылық:

- орналастыру, көгалдандыру жағдайын есепке алу;
- орналастыру, инженерлік инфрақұрылым объектілерін пайдалану жағдайын есепке алу;
- диспетчерлік және төтенше жағдайлық тапсырмалар;

3) Экология:

- қоршаған ортаға әсерді модельдеу, әртүрлі орталарда энергияны жаппай тасымалдау (әуе, жер үсті және жер асты сулары);
- қоршаған ортаны ақпараттық қолдау мониторингі;

4) Көлік:

- навигациялық міндеттерді шешу, соның ішінде қозғалыс бағыттарын оңтайлы таңдау;
- көлік құралдарын жобалау, транспорттық қызмет көрсету (жолдар, теміржолдар, аэродромдар, және т.б.) есепке алу және пайдалану ;

5) Құрылыс:

- инженерлік және экологиялық жүйелеу материалдарын жинау және зерттеу;

- құрылыс кезінде жабдықты басқару;

6) Табиғатты пайдалану:

- ормандардың, су объектілерінің геологиялық жай күйінің мониторингі, қоршаған ортаны және ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды қорғау;

- кен орындарының және пайдалы қазбалардың көріністерінің кадастры;

7) Төтенше жағдайлар және қорғаныс:

- жердегі операцияларды геоақпараттық қамтамасыз ету;

- апаттардың алдын алу жүйелері: орман өрттері, су тасқыны, жер сілкінісі, селдер және т.б

8) мұнай-газ саласы:

- кен орындарын іздеу және барлау, қорларды бағалау;

- инженерлік және экологиялық зерттеулер [1].

Бұл технология негізгі үш рөлді атқарады - геоақпараттық қосымшалар үшін қолданбалы технологиялық тұғыр ретінде, геокеңістіктік мәліметтерді ақпараттық жүйеде басқару және кеңістіктік мәліметтер базасындағы әр түрлі ақпараттарды біріктіру ортасы ГАЖ-дың технологиялық ортасы басқару шешімдеріне ықпал ете отырып, жан-жақтан тоғысқан талдауларға қолдау көрсетеді. ГАЖ – бұл географиялық координацияланған мәліметтерді қолданатын ақпараттық жүйе.

Географиялық координацияланған мәліметтерге (geographically reference) жатады:

- географиялық ендік пен бойлық;
- X пен Y тікбұрыштық координаттары;
- пошта адрестері;
- пошталық индекстер және басқа да алдын ала шектелген территория учаскелерінің кодтары;
- картада тіркеліп орналасқан орны.

ГАЖ – автоматтандырылған ақпараттық жүйе, уақытша - кеңістіктік мәліметтерді өңдеуге арналған, оның негізі географиялық ақпараты мен арнайы картографиялық интерфейсі.

Сонымен ГАЖ –дың 5 ерекшелігі:

- автоматтандырылған жүйе (шотпен емес, компьютермен);
- өңдеу жұмыстарын атқарады (талдау, үлгілеу, түрлі тәуелділікті есептеу);
- уақытша кеңістіктік мәліметтерді жылдамдатады (көбейту кестесі);
- мәліметтерді интеграциялау негізі – кеңістіктік (уақытша емес);
- картографиялық интерфейс.

Қазіргі уақытта бағдарламалық құралдар нарығында ГАЖ түрлері де бағалары да әр деңгейлі болып кездеседі. Қарапайым түрлері – бұл интерактивті сурет – карта құрайтын құрал болып табылады. Дамыған түрі – бұл бөлінген ресурстарды біріктіретін, көптеген қолданушылардың жұмысын бір мезгілде бақылайтын және ақпаратты жан-жақты өңдеуге мүмкіндік беретін ГАЖ.

Ең көп тараған ГАЖ – бұл үстел үстілік, яғни ГАЖ бағдарламасы және өңдейтін мәліметтер бір компьютерде, немесе жергілікті жүйеде болуы.

Үстел үстілік ГАЖ белгілі түрлеріне AUTOCAD, CREDODAT, MapInfo, ArcGIS, QGIS және т.б. атауға болады.

Бүгінгі күні геоақпараттық жүйе келесі классификацияға ие. Территорияның қамтылуына байланысты – ғаламдық (global GIS), субконтиненталдық, ұлттық (мемлекеттік мәртебеге ие), аймақтық (regional GIS), субаймақтық, жергілікті (local GIS). Ақпараттық модельдеу саласының пәніне байланысты – жер қойнауын пайдаланушы қалалық (муниципалды) ГАЖ (urban GIS), таулы-геологиялық ГАЖ, табиғатты қорғау ГАЖ (environmental GIS) және т.б., олардың арасында кеңінен таралған геоақпараттық жүйелері. Мәселелік бағытына қарай – алдына қойған мақсатына байланысты (ғылыми және қолданбалы), олардың арасында ресурстарды инвентаризациялау (соның ішінде кадастр), талдау, бағалау, мониторинг, басқару және жоспарлау, шешім қабылдауды қолдау деп бөлінеді.

Біріктірілген ГАЖ (integrated GIS, IGIS, QGIS) және суреттерді (дистанциялық байқау мәліметтері) сандық өңдеу жүйелерінің қызметтік мүмкіндіктерін көп жағдайда бірге қолданылады. Сонымен қатар, полимасштабты немесе масштабты-тәуелсіз ГАЖ (multiscale GIS), кеңістіктік-уақыттық ГАЖ (spatio - temporal GIS) деп айырады [2,3].

QGIS - ең озық және белсенді дамыған геоақпараттық жүйелердің бірі. Ал геоақпараттық жүйе дегеніміздің өзі кеңістік базасының құрастырушысы және әр келкі мәліметтер мен ақпараттарды біріктірудің негізі ретінде аумақтық басқармалардағы шешімдерді қабылдаудың басты элементі болып саналады. Кез - келген географиялық карталарды өңдеуге, құруға мүмкіндік беретін бағдарламалардың бірі – осы QGIS бағдарламасы. QGIS-пен жұмыс жасау 2002 жылдың мамыр айында басталды, ал сол жылдың маусымында SourceForge сайтында жоба құрылды. QGIS-ті құрудың мақсаты - геоақпараттық жүйелерді қолданушылар үшін оңай және түсінікті етіп жасау.

Оның негізгі артықшылықтары:

1. Тегін таратылым - GNU General Public License лицензиялық шарттарына негізделген, кез келген мақсатта QGIS-ті пайдалану, көшіру және тарату үшін коммерциялық, қаржылық жарналар талап етілмейді;

2. Бостандық - бастапқы кодтың ашықтығы арқасында, пайдаланушылар QGIS бағдарламасының ерекшеліктерін зерттеумен қатар оны өз қажеттіліктеріне сәйкес өзгерте алады.

3. Динамикалық даму - QGIS-ті өңдеу 2014 жылы 4 айлық циклға өткен халықаралық өңдеушілер тобы арқылы жүргізіледі. Осылайша, жаңа нұсқасы жылына 3 рет шығады.

4. Өзара үйлесімділік - әртүрлі аппаратты базалармен, операциялық жүйелермен және бағдарламалық қамтамасыздандырумен, геодеректер және олардың кеңістіктік сипаттамаларымен өзара әрекеттесудегі икемділік.

Деректер базалары, операциялық жүйелер мен бағдарламалық қамтамасыз ету, әдістер икемділік. Осы комплексті қасиеттерінің көмегімен QGIS:

- Windows, Mac OS X, Linux, BSD, Android-тарда орнатыла алады;
- Деректердің әртүрлі форматтар мен модельдерін атап айтқанда:
- Растрлық деректерде 60 -тан астам форматтар (кітапхана Geospatial Data Abstraction Library – GDAL);
- 20-дан астам векторлы деректерді(OGR Simple Features Library) қолдайды.

Геоақпараттық жүйелердің міндетті болып жер тіркеу қызметінің жинаған көптеген элементтеріне анализ жасау және ауылшаруашылығына арналған үлкен аудандардың жобасын құру үшін пайдалануға болатын жер туралы статистикалық мәліметтерді алу.

Бұл мақсаттар үшін ауылшаруашылық, рекреациондық, экологиялық, жердің орман шаруашылығына, жарамдылығы жайлы мәліметтерді қолдана отырып жерді пайдалану жөнінде классификация құру, жерді пайдаланушылар мен жер иеленушілерді қоса алғанда қалыптасқан жерді пайдалану құрылымын өзгерту керек болды.

Геоақпараттық жүйелердің пайда болуы және өте шапшаң дамуы топографиялық, әсіресе тематикалық картографиялау, карта жасау үрдісін автоматтандырудың табыстарымен сонымен қатар компьютерлік технологиялар, информатика және бай тәжірибесіне байланысты [4,5].

QGIS – ең озық және белсенді дамыған геоақпараттық жүйелердің бірі. Ал геоақпараттық жүйе дегеніміздің өзі кеңістік базасының құрастырушысы және әр келкі мәліметтер мен ақпараттарды біріктірудің негізі ретінде аумақтық басқармалардағы шешімдерді қабылдаудың басты элементі болып саналады. Жасап шығарылатын электронды карта әртүрлі тәсілдермен көрсетілуі мүмкін, сонымен қатар жоғары сапалы картографиялық өнім түрінде. Осы QGIS бағдарламасы басқа бағдарламаларға қарағанда күрделі болып келеді. Себебі, жұмыс орындау барысында аудандық, нүктелік және сызықтық түрлерін салған кезде MapInfo бағдарламасынан өзгеше болады.

1. Омаров М.Қ. Картография және топография негіздері – Павлодар: ПМПИ, 2013ж.

2. Свидзинская Д.В. , Бруй А.С. Основы QGIS - Киев, 2014 ж.

3. Условные знаки для топографических планов: Москва ФГУП Картгеоцентр, 2004 ж. - <http://www.twirpx.com/files/earth>

4. Керімбай Н.Н. Геоинформатика негіздері: оқу құралы. – Алматы: ҚазҰУ – 2007 ж.

5. Геоақпараттық жүйелер – <http://planetskills.info/geografiyal-y-a-paratty-zh-jeler>

ӘОК 629.3.054.22

Капасов А.К. Сабыржан М. Е. (ШҚМТУ)

ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЭЛЕКТРОНДЫҚ ТАХЕОМЕТРЛЕР

Тахеометр қазіргі заманда геодезиялық әлемді төңкерген геодезиялық өлшеу құралы болды. Жартылай өткізгіш лазердің қуат көзі көрсеткіштері бойынша жинақы және аз шығынды ойлап табудың арқасында теодолит пен қашықтан өлшеуіштің бір шағын корпусында конструктивтік ықпалдасу мүмкін болды. Ғылым мен техниканың технологиялық жетістіктері геодезиялық бейіндегі мамандарға ыңғайлы және нақты құрал ұсынады.

Жер бетінде горизонталь бұрышты, горизонталь арақашықтықты және өзара биіктікті өлшеуге арналған аспап бұл электрондық тахеометр. Қазіргі таңда әр түрлі салаларда қолданылып отырған электронды тахеометриялық жүйелердің жетекші жасаушы фирмаларына SPECTRA (Швеция - Германия), LEICA (Швейцария), NIKON, SOKKIA TOPCON (Жапония), PENTAX, TRIMBLE/ SPECTRA/ PRECISION (АҚШ), УОМЗ (Ресей) фирмалары жатады.

Қазіргі таңда қолданысқа шығарылып отырған электронды тахеометрлерді шартты түрде 3 топқа бөлуге болады: қарапайым, әмбебап және роботталған. Ертеректе геодезиялық аспаптар классификациясында өлшеу дәлдігі маңызды болса, қазіргі таңда геодезиялық құралдардың негізгі классификациясы автоматтандырылуы мен компьютерленуі болып табылады.

Геодезиялық тахеометрдің теодолиттен негізгі айырмашылығы - жазық және тік жазықтықтағы бұрыштарды ғана емес, сондай-ақ қосымша жабдықты пайдаланбай қашықтықты өлшеуді де, жер бедерінің толық суретімен топографиялық түсіруді жүргізуге мүмкіндік беретін жарық қашықтықты өлшегішпен қамтылғаны болып табылады[1,3].

Электрондық тахеометрлер жұмыс өнімділігін әжептеуір көтеру мен далалық мәліметтерді алдын ала өңдеу мен камералдық жұмыстарды жүргізу мерзімін қысқартуға мүмкіндік береді. Оған оның өте жақсы техникалық мінездемесі себепші болады (1 кесте).

Кесте 1 - Электрондық тахеометрлер сипаттамалары

Атауы	Бұрыштық дәлдігі	Сызықтық дәлдігі	Бір призмаға өлшеу алшақтығы	Шағылыстырғышсыз өлшеу алшақтығы	Жад көлемі	Жұмыс температурасы, ылғал мен шаңнан қорғау
Leica TS06	5"	1.5 мм + 2ppm	7500	1000 м	10000 0 нүкте	- 200С+500С IP 55

Кесте 1 жалғасы

Topcon GPT 3105 N	5"	2 мм+2ppm	3000	350 м	24000 нүкте	- 200C+500C IP 66
Sokkia Set CX-105	5"	2+2ppm	5000	500 м	10000 нүкте	- 200C+500C IP 66
Trimble M3 DR	5"	3+2 ppm x D	5000	400 м	RAM 128 M6	- 200C+500C IP 66
Nikon Nivo C	5"	3+2 ppm x D	5000	300 м	128 M6	- 200C+500C IP 66

Электронды тахеометрлердің басты ерекшеліктер болып келесі мүмкіндіктер табылады (сурет 1).



Сурет 1 - Электронды тахеометрдің мүмкіншіліктері

Әртүрлі фирмаларда құрастырылған тахеометрлер тек дәлдігіне байланысты ғана емес басқа да құрылымдары мен функцияларына байланысты да ажыратылады. Жиі қолданылатын электронды тахеометрлердің негізгі ерекшеліктері кесте 2 көрсетілген [4,5,6].

Кесте 2 - Электронды тахеометрлердің ерекшеліктері

Trimble 3303 DR/3305 DR	• жетілдірілген программалық қамтамасыз етілуі; топография үшін, табиғатқа шығару, геометриялық координаталар есептерін шешуге арналған қосымша; • қашықтық өлшеуіш стандартты режимде жұмыс істейді; • сәулесіз бейне режимін қосқанда, көрінетін лазерлі көрсеткіш қосылады. Лазерлі көрсеткіштен көру дүрбісіне қарау қажеттігі жоқ. Бұл әдіспен өлшеу - қараңғыда не туннельде өлшенгенде ыңғайлы; берілген функция жинағын нәтижелі өлшеуге рұқсат етіліп, оның нөмірі мен кодын өлшеген нүктеге сақтау арқылы автоматты түрде сақталады. Аспап 1900 нүктеге дейін сақтай алады; аспаптың салмағы және энергия қолданылуы өте аз. Аккумулятордың бір зарядкасы 1000 өлшемнен асса, 8 сағат үзіліссіз жұмыс істеуге жетеді.
Trimble 5600 Servo сериясы	• шексіз дәл бағыттау; • 4 бұранда орнына - 2; • аспаптың 4 айналу жылдамдығы; • бөлу кезіндегі автоматты позиционирлеу; • эргономикалық қолайлығы; жұмыс істеу өнімділігі 30% жоғарылған.
TPS 400, Leica TS 407/405/403	• сирек дисплей; • ыңғайлы батырмалар; • шексіз, тура келтіру бұрандалары; • лазерлік центрир; • екі осьті компенсатор; • жіптік тордың түстері; • үйлестірілген коректендіру элементтері; шағылдырғышсыз өлшеу.
Nikon DTM 332 және NPL 652	• қондырғыларды жылдам ауыстыру ; • графикалық дисплеймен жабдықталған екіжақты сандық әріптік батырмалар; • батереяның 30 сағат бойы жұмыс істеуі; • аспап толық орыс тіліне аударылған; • есте сақтау қаблеті 10000 нүкте; • төмен температуралы модификация (-30°-қа дейін); шаңнан, ылғалдан толық қорғалған (стандарт IP x 6).
Topcon GTS-800A тахеометрі	• үлкен графикалық экран; • нақты, әрі түсінікті пиктографиялық мәзір мен қолданушыға көмек беру жүйесі 2 жақты дисплейдің экранға шығуы (40 символан тұратын 10 қатар), ол GTS - 800/800A

	сериялы TOPCON тахеометрмен жұмысты жеңілдетеді; • MS - DOS операциялық жүйесі енгізілген; • жинақтылығы және өлшемі шамалы; суға төзімділігі : класс IPX - 4.

Электрондық тахеометрлердің конструктивтік қабілеттеріне сәйкес оларды геодезиялық жұмыстардың барлық кезеңдері мен түрлерінде және құрылыс кезеңінде пайдаланудың техникалық мүмкіндіктері пайда болды.

Құрылыстың дайындық кезеңінде құрылыс объектісінің барлық аумағы үшін геодезиялық бөлу негізін құру кезеңінде, әдетте, 50-ден 200 метрге дейінгі арақашықтығы әртүрлі тікбұрыштарда жақтары бар тік бұрышты құрылыс торын салу жөніндегі жұмыстардың тұтас кешені орындалған. Бұдан басқа ғимараттың сыртқы негізін негізгі (басты) осьтер түрінде бекіту талап етілді. Барлық құрылыстар тікбұрышты формада жүргізілді, өйткені көп жағдайда ғимараттар дәл сондай формада болды.

Қазіргі кезде электрондық тахеометрдің техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып, геодезиялық негіз пункттері ретінде көрші ғимараттардың (құрылыстардың) қабырғалары пайдаланылуы мүмкін, оларға арнайы жарық шағылыстырғыш маркаларды жапсырып, оларды үйлестіру мақсатында барлық геодезиялық өлшемдерді жүргізеді. Негізгі осьтердің белгілерін (іздерін) олардың контурына күрделі бекітуде ғимараттарды салу кезінде қажеттілік болмайды. Оның үстіне, көбінесе, қазіргі заманғы қала құрылысында аумағы шектеулі кеңістік бар құрылыс алаңдары бар, олардың аумағында осьтерді шығаруды физикалық тұрғыдан жүзеге асыру мүмкін емес.

Электрондық тахеометрлерді бағдарламалық қамтамасыз етуде басқа да көптеген түрлі опциялар бар. Sokkia тахеометрлерінің кейбір модельдерде олардың жалпы сомасы 40-қа дейін барады [2,7].

1. Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б. Геодезиялық аспаптар: Оқу құралы. - Алматы: ҚазҰТУ, 2010. -244 б.

2. Ворошилов А.П. Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: Учебное пособие - Челябинск, 2007

3. Хлебодаров М.Ю. Современные технологии традиционной геодезии // Геопрофи. - 2008. - №3

4. www: <http://Электронные тахеометры Leica.mht>.

5. www: <http://Технические данные Trimble. mht>.

6. Захаров В.В., Хомич А.А. Электронные тахеометры NIKONNIVO - инновационные решения, доступные всем // Геопрофи. - 2009. - №6.

7. www: <http://Геодезические инструменты Topcon. Руководство по эксплуатации>

УДК 622.831

Ипалаков Т.Т. (ВКГТУ), Апшикур Б. (ВКГТУ), Репин А.С. (СИБСТРИН, РФ), Айдынов С.А. (17-ГТк-1)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ НАСЫПНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Нелинейность зависимости деформаций от напряжений наиболее достоверным образом может быть учтена с помощью моделей упругопластического деформирования. Привлечение для расчетов напряженно-деформированного состояния сложных математических моделей теории пластического течения для идеальной пластичности, пластичности с упрочнением при ассоциированном и неассоциированном законах течения позволяет учитывать важнейшие особенности поведения грунтов под нагрузкой: нелинейность и необратимость деформаций, свойство изменять объем при сдвиге (эффект дилатансии), зависимость деформаций от пути нагружения и т.д.

Благодаря развитию в последние десятилетия математического аппарата теории численного моделирования, программной реализации и вычислительной техники, в настоящее время расширяется область применения таких численных методов, как метод конечных элементов (МКЭ), который является одним из наиболее эффективных методов расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) в различных задачах механики деформируемого твердого тела и горных пород, в частности.

Фундаментальный принцип МКЭ заключается в разбиении изучаемой области на элементарные области конечных размеров – конечные элементы (рисунок 1). В каждом таком элементе неизвестная функция аппроксимируется полиномом, степень которого меняется в зависимости от поставленной задачи, но остается обычно невысокой (от 1 до 6). Для каждого элемента аппроксимирующий полином определяется его коэффициентами. Коэффициенты могут быть определены значениями функции в частных точках, называемых узлами элемента.

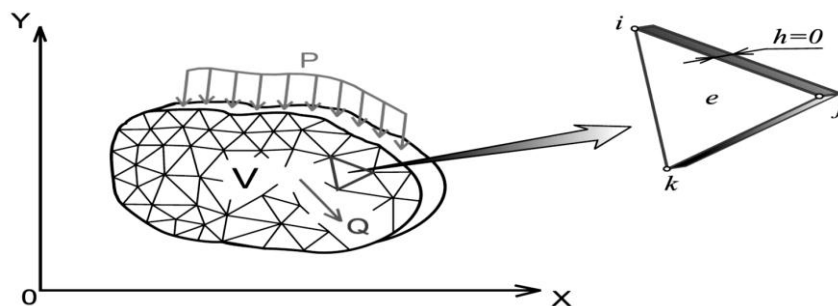


Рисунок 1. Конечно-элементное представление изучаемой области

Решение статических задач линейной теории упругости (деформируемости) производится на основе численного решения уравнений линейной теории упругости МКЭ [4 - 5].

В настоящее время для моделирования устойчивости естественных и техногенных откосов широко используются разнообразные программные продукты с интегрированными модулями, позволяющими выполнять расчеты методами конечных элементов.

Результатом расчетов является коэффициент уменьшения напряжения или коэффициент безопасности ($K_{без}$), эквивалентный коэффициенту запаса устойчивости (K_3), при котором начинают появляться деформации откоса.

Моделирование по этому методу осуществляется итерационным способом, с нахождением на каждом этапе коэффициента запаса устойчивости (K_3). На последующем шаге производится снижение прочностных свойств, путем увеличения (K_3), в соответствии со следующими зависимостями. Расчеты выполняются до тех пор, пока не произойдет деформирование откоса. Данный метод достаточно прост и дает возможность достоверно определять и прослеживать этапы возникновения критических деформаций в откосах.

Одним из факторов, сдерживающих практическое применение методов МКЭ, является необходимость использования в расчетах дополнительных исходных параметров упругости отвальных масс (модель Мора - Кулона) – модуля Юнга (E), коэффициента Пуассона (ν) и угла дилатансии (ψ), что характерно для железнодорожных насыпей, сложенных из разнородных грунтов.

Исследование напряженно-деформируемого состояния двухслойной железнодорожной насыпи методом конечных элементов. Совершенствованию конструкции железнодорожного земляного полотна посвящены труды многих специалистов. Однако методы расчета и устройства двухслойных и многослойных железнодорожных насыпей из разнородных грунтов до последнего времени были изучены недостаточно.

При проектировании земляного полотна в традиционных расчетах нормальных, касательных и главных напряжений условно принимается, что грунты под воздействием временной поездной нагрузки работают в упругой стадии. При этом в расчетах не учитывается разнородность слагающих насыпь грунтов. В математических моделях насыпей они принимаются изотропными.

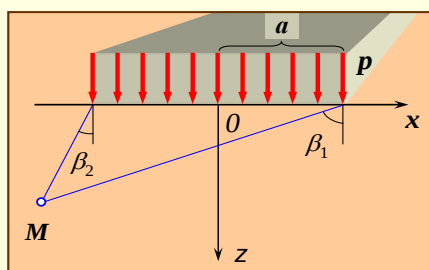
Внешние нагрузки на земляное полотно и его основание на расчетной схеме традиционно принято представлять в виде совокупности отдельных полосовых нагрузок прямоугольной и треугольной форм, приложенных к полупространству (верху земляного полотна).

Такие расчетные схемы и допущения не соответствуют фактической нагрузке земляного полотна от подвижного состава. Верх земляного полотна фактически воспринимает нагрузку от балластной призмы, воспринимающей давление подошвы шпалы. За торцами шпал верх земляного полотна не нагружен вертикальной поездной нагрузкой. Поэтому в теле земляного полотна

можно выделить среднюю нагруженную часть и ненагруженную часть вблизи откосов насыпи (рисунок 2) [6], которые имеют различные по величине вертикальные деформации.

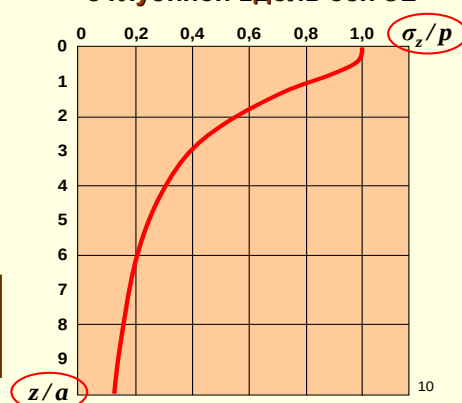
Напряжения в упругом полупространстве

Напряжения от прямоугольной полосовой нагрузки



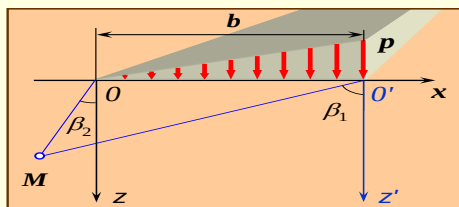
$$\sigma_z^{np} = -\frac{p}{\pi} \left(\beta_1 + \frac{1}{2} \sin 2\beta_1 + \beta_2 + \frac{1}{2} \sin 2\beta_2 \right)$$

Изменение напряжений σ_z^{np} с глубиной вдоль оси OZ



Напряжения в упругом полупространстве

Напряжения от треугольной полосовой нагрузки



$$\sigma_z^{mp} = -\frac{p}{\pi} \cdot \frac{z}{b} \left[(\sin^2 \beta_1 - \sin^2 \beta_2) - \operatorname{tg} \beta_2 \left(\beta_1 + \frac{1}{2} \sin 2\beta_1 + \beta_2 + \frac{1}{2} \sin 2\beta_2 \right) \right]$$

Изменение напряжений σ_z^{mp} с глубиной вдоль оси O'Z'

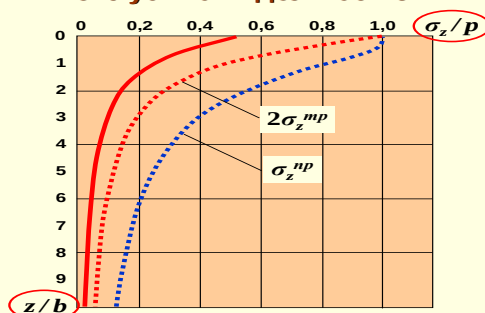


Рисунок 2. Напряжения в упругом полупространстве от прямоугольной и треугольной полосовых нагрузок

В традиционных расчетах земляного полотна не учитывается и конструкция верхнего строения пути (тип рельса, шпалы, размеры балластной призмы) и форма самого земляного полотна (ширина основной площадки, крутизна откосов, наличие берм и др), характеристики которых существенно влияют на распределение поездной нагрузки на верх земляного полотна и в теле земляного полотна. Осадки насыпи и осадки ее основания

рассматриваются как одномерные, хотя на самом деле деформации изменяются и по длине пути и по высоте насыпи, то есть являются объемными. Так, при расчетах осадки насыпей и их оснований грунт считается упруго деформируемым. При расчетах же местной и полной устойчивости насыпи считается, что грунт является абсолютно жестким. Классические методы расчета позволяют решать задачи лишь при значительной их идеализации, заменяя реальное сооружение его расчетной схемой. Внедрение вычислительных систем в инженерную практику позволяет, используя численные методы, производить расчеты практически любого сложного сооружения, разбивая его на конечные элементы.

Во многих технических расчетах упругие свойства веществ характеризуются модулем Юнга E и коэффициентом Пуассона μ , полностью описывают упругие свойства изотропного вещества с линейной упругостью, именно они используются при конечно-элементных расчетах технических конструкций. Для задач с нелинейными характеристиками упругости величины E и μ могут вводиться в качестве функций, зависящих от локальных значений тензора деформаций ε_{jk} . Модуль упругости Юнга E имеет размерность давления, а коэффициент Пуассона μ является безразмерной величиной. Деформированное состояние твердого тела описывается уравнением, связывающим тензор напряжений $\hat{\sigma}$ с «внешними» силами $\vec{f}$, действующими на тело и ускорением его отдельных точек:

$$\operatorname{div} \hat{\sigma} + \vec{f} = \rho \vec{a} \quad (1)$$

На рисунке 3 приведены расчеты напряженно-деформированного состояния двухслойной насыпи высотой 12 м на прочном основании, верхнем слое насыпи представлены прочным грунтом, а нижние 6 м более слабым.

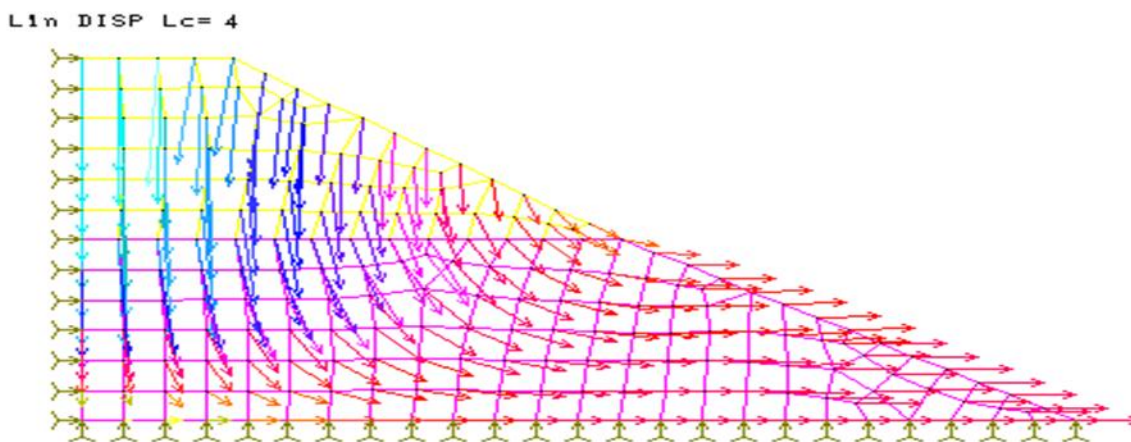


Рисунок 3. Векторный график деформаций насыпи высотой 12 м на прочном основании

Как видно из рисунка 3 слой нижнего грунта деформируется с растеканием. Как показали расчеты, нижний – менее прочный слой грунта имеет характерные деформации расползания насыпи (это видно на векторном графике перемещения грунта под нагрузкой (рисунок 3).

На рисунке 4 приведены результаты расчетов напряженно-деформированного состояния этих насыпей и графики распределения деформаций

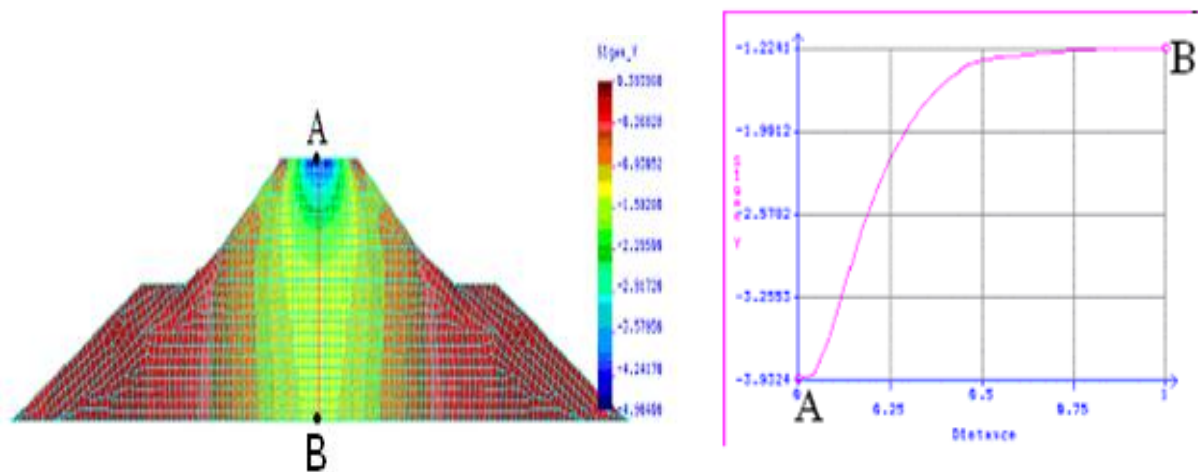


Рисунок 4. Распределение вертикальных напряжений в грунте насыпи от поездной нагрузки при устройстве берм

Линия А-В – вертикаль по оси В результате численных расчетов двухслойной железнодорожной насыпи получены решения для 3 случаев: упругое решение; нелинейное решение; с учетом ползучести грунта насыпи. Рекомендуется использовать для расчетов напряженно-деформированного состояния слоистой насыпи разработанную нами конечно-элементную виртуальную модель пути, включающую верхнее строение и земляное полотно.

Для оценки возможной пластической деформации менее прочного слоя грунта насыпи («расползания насыпи») рекомендуется рассчитывать векторный график перемещения грунта насыпи под поездной нагрузкой. Если касательные напряжения от нагрузки превысят допустимые напряжения грунта, линии перемещения частиц грунта будут заметно отклоняться от вертикали и это является указанием необходимости усиления слоистой насыпи.

1 Токмурзин О. Т. Напряженное состояние откоса и устойчивость бортов карьеров ресурсосберегающей формы / О. Т. Токмурзин, Т. Т. Ипалаков. - Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1991. 81с.

2 Александров А.В. Основы теории упругости и пластичности/ А.В. Александров, Потапов В.Д. Учеб.для строит. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1990. - 440 с.

3 Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. / А.Б. Фадеев. - М.: Недра, 1987.— 221 с.

ӨОК 631.82

Мақатова С.Ж., Жеңісханов Ә.А., Әбілова А.Қ., Нурсиланова М.Т. (ШҚМТУ)

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫНА ОРГАНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МИНИРАЛДЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ЕНГІЗУ АРҚЫЛЫ ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Кейінгі жылдары айтарлықтай Қазақстан даласында егістік жұмыстары қарқынды жүргізілуіне байланысты топырақ құнарлығы күрт төмендеуде. Жыртылған егістік алқаптары толық қабаттың тозу жағдайына ұшырап, қалпына келтіру мүмкіндігінен айрылуда. Бұған себеп дер кезінде топырақ құрамына қажетті органикалық және минералдық тыңайтқыштардың берілмеуі және де қазіргі жаңа технологиялардың жетіспеушілігі, агротехникалық шаралардың дұрыс жүргізілмеуінде.

Жұмыстың негізгі мақсаты ауыл шаруашылық дақылдарна топырақ өңдеу тәсілдерінің ең тиімді түрін таңдай отырып, сонымен қатар топырақтың қолайлы параметрлерін қою арқылы органикалық және минералдық тыңайтқыштарды қолдану барысында топырақ құнарлығын оңтайландыру болып табылады.

Осы мақсатты орындау үшін, зерттеу бағдарламасында мынандай мәселелер қарастырылды: - ауыл шаруашылық дақылдар өніміне және сапасына тигізетін әсерін зерттеу; -топырақты өңдеу тәсілдеріндегі себу мерзімі, мөлшері және әдістерінің топырақтағы ылғал қоры мен қоректік зат режиміне әсерін анықтау; ғылыми жаңа технологиялар негізінде алынған ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігіне баға беру; топырақ құрамын жақсартудың тиімді технологияларын жасап, олардың өнімділігін арттыру;

Топыраққа өңдеу тәсілдерінің әсер ету маңызы анықталып, ғылыми жаңа технологияларды пайдалану барысында топырақ құнарлығын басқару технологиясын жасалынды [1].

Сонымен қатар топырақты тиімді өңдеу тәсілдерін пайдалану арқасында, ауыл шаруашылық дақылын өсіруге болатыны анықталынды. Әрі энергия шығынын үнемдеуге болатын топырақтың беткі қабатын өңдеу мүмкіндігі анықталып, өте тиімді ғылыми әдісі зерттелініп анықталды.

Топырақты өңдеу тәсілдеріне келетін болсақ, ауыл шаруашылық дақылдарының өсіп-өнуіне қолайлы жағдайлар жасау үшін, топырақ өңдеуші машиналар мен құралдардың, жұмысшы органдары арқылы топыраққа механикалық әсер ету, топырақты өңдеу, егісті арамшөптерден тазарту, ауыл шаруашылық дақылдарының зиянкестері мен ауру таратушыларды жоюға, сонымен қатар өсімдік қалдықтарының, шымның, тыңайтқыштар мен гербицидтердің топыраққа сіңіп кетуіне және ауыл шаруашылық дақылдары тұқымының белгілі бір тереңдікке енуіне мүмкіндік береді. Топырақты өңдеу қаншалықты тереңдікте жүргізілуіне байланысты болады .

Топыраққа ылғал жинаудың негізгі көзі - ол атмосфералық жауын-шашын түсіміне байланысты. Топырақтағы ылғалдың ең көп қоры көктемде жиналады.

Топырақ үлгілері 3 мәрте көктемде тұқым себер алдында, гүлдену кезеңінде және өнім жинау алдында 0-100 см тереңдіктен алынды.

Ауыл шаруашылығында дақылдардың өнімділігін арттыруда органикалық тыңайтқыштарда пайдаланудың маңызы ерекше. Дұрыс қолданғанда олар топырақ құнарлығына біршама жақсы әсер етеді.

Топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру және оны ауыл шаруашылығында ұтымды пайдалану мәселерін шешу еліміздегі аграрлық ғылымының басты міндеті. Топырақтың құнарлылығын реттеуде негізгі рөлді ауыспалы егістер атқарады. Бірақ та ауыспалы егістерді ұзақ уақыт бойы пайдалану кезеңдерінде топырақтың құнарлылығын және оны арттырудың әртүрлі әдістерін есепке алмай, тек қана өңделген егістік жерден біркелкі астық өнімділігін арттыруға бағытталған еді. Кезінде негізгі астық өндіріетін өңірлерде топырақты ұзақ уақыт бойы механикалық өңдеу жердің құнарлылығына тигізетін тиімді құралы саналды. Алайда, уақыт өте келе топырақтың механикалық өңдеуі әсерінен әсіресе таза сүрі жер танаптарының жиі қарқынды (жазда 5-6 рет) өңделуі нәтижесінде қарашірінді құрамының мөлшерінің біршама азайып төмендеуіне әкелді және су мен жел эрозиясының пайда болу көрінісі байқалып, нәтижесінде топырақтың құрамының көзге көрінбейтін ұсақ майда бөлікке шаңға бөлінуі сияқты теріс құбылыстар біртіндеп көріне бастады, бұл сөзсіз топырақ құнарлылығының мөлшерінің азайып жоғалуына, яғни біртіндеп тозуына әкелді [2].

Далалық ауыспалы егістердің танаптық тәжірибе эксперименттерін жүргізгенге дейін топырақтың 0-20 см қабатындағы бастапқы қарашіріндінің мөлшері 3,9% - ды құрады, нәтижесінде, ШҚО облысында оңтүстік карбонатты қара топырақтарындағы өңделген жерлерді 50 жылдан астам ұзақ уақыт бойы 4-5 танапты дәнді-сүрлі ауыспалы егістерін егістік алқаптарында біраз уақыт бойы пайдаланғанда топырақтың 0-20 см қабатындағы жалпы қарашіріндінің мөлшері 18,1% - ға дейін азайды, ал 2-танапты ауыспалы егісте жалпы қарашірінді мөлшері біршама азайып 27,7% - ды құрады. Мұның басты себебі, ең алдымен, топырақты жиі механикалық өңдеу мен механикалық құралдарды қолданудың әсерінен эрозияның пайда болуына жағдай жасалды және органикалық заттардың біртіндеп азайып жоғалуына әкелді. Бұл қазіргі заманғы ауыл шаруашылығының басты проблемасы және топырақтың құнарлылығының біртіндеп азаюына алып келеді [3].

Топырақ құнарлылығын қалпына келтіру мен жақсарту мәселесін шешудің жолдарының бірі, ол өңделген егістік жерлерде көпжылдық шөптер өсірумен қатар органикалық және минералды тыңайтқыштарды пайдалану болып табылады. Жалпы минералды тыңайтқыштармен бірге топыраққа өсімдікке қажетті органикалық тыңайтқыштар енгізіледі [4].

Олар зерттеу барысында топырақтың физикалық, химиялық қасиеттерін, су және ауа режимін жақсаратып, топырақ тұтқырлығын арттырып оның құнарлылығын жақсартты. Органикалық тыңайтқыш енгізілген топырақтың қарашірігі мен азоты молая түспек. Тәжірибе жұмыстарының дәлелдеуі бойынша, органикалық тыңайтқыш қолданылса минералдық тыңайтқыштар

тиімділігі артқаны белгілі болды. егер екеу бір мезетте қолданылса, мол пайда келтіреді.

Зертеу жұмысын жүргізу барысында 4 танапты ауыспалы егісі пайдаланылды. Сол эксперимент барысында органикалық тыңайтқыштан ең маңызды болғаны көң мен сабан берілсе, ал минералды тыңайтқыштан $N_{30} P_{60} K_{90}$ кг қолданылған. Жалпы зерттеу барысында 30 тоннаға дейін көң енгізілген. Жалпы органикалық тыңайтқыштар беру барысында ауыспалы егістіктен екі есе жоғары өнім алынғаны дәлелденген. Ал минералдық тыңайтқыш беру жағдайы көңге қарағанда төменгі көрсеткіште болғаны анықталған. Көңі енгізілген кезде өнім орта есеппен 28 центнер болса, ал көң енгізілмеген егісте небәрі 15 центнер өнім алынған. Ал минералдық және органикалық тыңайтқыш енгізілген егістік гектарына 30 центнерден артық өнім бергенін жүргізген ғылыми тәжірибелер анықтап берді. Жалпы егістікке органикалық және минералды тыңайтқыштарды қосып енгізу неғұрлым тиімді нәтиже береді. Ғылыми зерттеулердің берген мәліметтері бойынша 1 га енгізілген көң мөлшері 20 -100 дейін көбейтілсе, өсімдік өнімі де арта түседі.

Қорыта келгенде топырақтың құнарлылығын арттыру барысында, органикалық және минералды тыңайтқыштарды пайдалану үлкен жетістіктерге қол жеткізетінін дәлелдегенін көрсетті.

Жалпы Шығыс Қазақстанның қара топырағына азот, фосфор және калий тыңайтқыштарын мөлшерден тыс бермеу керек. Олар осы эксперимент жүргізделген мөлшерде енгізілуі керек. Органикалық тыңайтқыштардан шірігіен көң жақсы нәтиже береді. Оны ауыл шаруашылық дақылдарына кемінде гектарына 25-30 т мөлшерде енгізу керек.

Тыңайтқыштардың мөлшерін, яғни дақылға және топырақтағы қорына байланысты енгізілуі керек. Көңді сапасына қарай пайдаланудың да мәні зор. Топыраққа сіңірілген органикалық тыңайтқыштар тек ауыл шаруашылық дақылдарына ғана әсер етіп қоймай, микробиологиялық организмдердің де тіршілік процесін тездетеді. Сонымен қатар топырақ құнарлылығын оңтайландыра түсетіні мәлім болды.

Топырақты өңдеу қаншалықты тереңдікке жүргізілуіне байланысты болады. Біз осылаша органикалық және минералды тыңайтқыштарды пайдалану арқасында егістік және ауыл шаруашылық дақылдарынан жоғары өнім алып тиімді жолдарды пайдалану туралы ой қозғап отырмыз.

1. Шилибек С. Қ. Топырақтану және топырақтар механикасы. оқу құралы/ Алматы: Веро баспасы, 2009ж. – 127 б.

2. Т. Есіркепбайұлы. Қазақстанда өсетін дақылдарды тыңайту жүйесі. Алматы.2008ж. -244 бет.

3. Тазабеков Т. Т. Топырақтың құнарлылығы. – Алматы, 1999.-2006.

4. Р. Елешев Агрохимия және тыңайтқыш қолдану [Электронный ресурс]: оқулық/ — Электрон. текстовые данные.— Алматы: Альманах, 2016.— 380 с.

ӘОК 631.559.2

Мақатова С.Ж., Қайрат Б., Темірбекова А.Р., Қуанышбекқызы А.Қ (ШҚМТУ)

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЖАҢА ҒЫЛЫМИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ БАРЫСЫНДА ӨНІМ АЛУДЫҢ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫН АНЫҚТАУ

Соңғы кездері айтарлықтай Қазақстандағы топырақтың жыртылатын толық қабатының тозу жағдайына ұшырап, қалпына келтіру мүмкіндігінен айрылуда. Осындай жағдайлардың салдарынан топырақ құнарлығы күрт төмендеп кетті.

Соңғы 30-40 жылдары топырақты егіншілікке пайдалану арқасында, оның қарашірік көлемі орташа есеппен алғанда 20-30% ға азайды, сонымен қатар жырту қабаттарында тығыздығы жоғарылап, оның төменгі қабаттарында су эрозиясы, ластану жағдайлары күшейе түсті.

Топырақтың осындай деңгейде тозып кету жағдайларына ұшырауы дер кезінде құрамына қажетті органикалық және минералдық тыңайтқыштардың берілмеуі, сонымен қатар техниканың ескіріп кетуі мен бірге агротехникалық шаралардың дұрыс жүргізілмеуінде.

Бүгінгі таңда біздің елімізде осындай келеңсіз жағдайлардың қалыптасуының салдарынан топырақтың бүліну процесі және оның өнімділігінің төмендеуі апатты жағдай көлеміне жетіп отыр.

Германия және Ресей ғалымдарының пайымдауынша, топырақтың осындай бүліну процестерінің ұлғаю жағдайының алдын алу шаралары жасалынатынын мәлімдейді [1].

Осы себептен дүниежүзілік ғасырлық ауылшаруашылық жобаларда ауа-райының өзгеруін зерттеу, аграрлық экожүйедегі топырақ қабатының жағдайын мониторинг бойынша зерттеу және топырақты оңтайландыру барысында жаңа технологияларды (агромастер) пайдалану өте маңызды екенін атап көрсетуде.

Астықты өндіру кезіндегі басты мақсат – ол өзіндік құны төмен астық алу. Астықтың бағасын нарық анықтайды және де астықты нарықтағы бағадан қымбатқа сату мүмкін емес. Әсіресе бұл мәселе осы жылы бағаның төмендеуі өзекті мәселелердің бірі болып тұр.

Классикалық егістік технологиялары кезінде астықтың өзіндік құны 4 мың/т және одан жоғары болғандықтан, мұндай өзіндік құн кезінде қалыпты экономиканы құруға болмайды.

«Агромастер» өндірістік компаниясы бірнеше жыл астықтың өзіндік құнын тоннасына 1200 дейін азайтуға мүмкіндік беретін дәнді дақылдар өнідірісінің ресурсты сақтау технологиялары үшін агрегаттарды өндіреді және сатады. Жыл сайын өндіріс пен номенклатура кеңіп келеді және компания көлемдік көрсеткіштер бойынша Ресейдің ауыл шаруашылық машина жасау кәсіпорындары арасында бірінші ондықта тұр.

Себебі бұл егістікке арналған «Агромастер» атты жаңа технология топырақты өңдеу жұмыстарын бір мезетте атқарады. Егіншілік жүйесінде

топырақ құнарлылығын жақсартушы технологиялар және оларды басқару тәсілдері, Қазақстанның оңтүстік шығысында ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруге арналған өңдеу және қорсақтаушы технологиялары жасалуда. Осындай жағдайлардың арқасында егістік өнімінің жоғарлауын қамтамасыз етіп, сонымен қатар шаруашылықтың бәсекелестігін жоғарлатуда.

Сондықтан топырақ құнарлылығын жаңа технологиялар негізінде оңтайландыру мәселелері және оларды бағалаумен қатар егіншілікте қолдану мәселелері төңірегінде жүргізілген зерттеулер нәтижесі осы ғылыми жұмыстың арқауы болды [2].

Жұмыстың негізгі мақсаты ауыл шаруашылық дақылдарна топырақ өңдеу тәсілдерінің ең тиімді түрін таңдай отырып, сонымен қатар топырақтың қолайлы параметрлерін қою арқылы жаңа технологияларды қолдану барысында топырақ құнарлылығын оңтайландыру болып табылады.

Осы мақсатты орындау мақсатында мынандай мәселелер қарастырылды:

- Қазақстанда топыраққа тиімді жаңа технологияларды қолдану негізінде топырақты оңтайландыру мәселелері;
- астық дақылын анықтаушы құрал ретінде пайдаланып, іс жүзінде жүзеге асырылып, ғылыми тұрғыда зерттей келе жоғары өнімге қол жеткізу;
- жаңа технологиялардың арқасында егістік дақылдарынан 1,5-2 есеге дейін жоғары өнім алып, шығынның мөлшерін төмендетіп, еңбек шығынын азайту мүмкіндігі;

Алайда, топыраққа өңдеу тәсілдерінің әсер ету маңызы анықталып, ғылыми жаңа технологияларды пайдалану барсында топырақ құнарлылығын басқару технологиясы жасалынды.

Сонымен қатар топырақты жаңа технологиялармен өңдеу арқасында ауыл шаруашылық дақылын өсіруге болатыны анықталынды. Әрі энергия шығынын үнемдеуге болатын топырақтың беткі қабатын өңдеу мүмкіндігі анықталып, өте тиімді ғылыми әдісі зерттелініп анықталды.

Қазір ғылыми-техникалық үдеу заманында адам қоғамының барлық тірлігі саналы қимылының нәтижесінде жасалып жатыр деп айта алмаймыз. Мұндай жағдай, әсіресе біздердің табиғат қорларын пайдаланудағы көрсетіп жүрген енжарлығымыздан, немқұрайды қарауымыздан анық байқалады [3].

Егішілік жүйесінде топырақ құнарлылығын жақсартушы технологиялар және оларды басқару тәсілдеріне келер болсақ, топырақтың тозу процесіне іс-шаралар жүргізу барысында, қазіргі таңда мынандай жаңа технологиялар альтернативті технологиялар түрлері де іске асырылуда.

Топырақтың тозу процестеріне қарсы жүргізілетін іс-шаралардың бірі – қазіргі заманауи жаңа ғылыми технологияларды яғни агромастерді қолдану арқылы топырақ құнарлылығын арттыру болып табылады.

Бұл жаңа ғылыми технология агромастердің жұмысының экономикалық тиімділігін негіздейтін болсақ, топырақ құнарлылығын жақсарту, жасалған еңбек бойынша, кез - келген ауыл шаруашылық қоғамдастықтарында жеңіл орындалады. Олар қосымша қарсылық шығындарды қажет етпейді. Оның ең тиімді тұстарына келер болсақ, топырақ құнарлылығын биологиялық құралдар

есебінен жақсарту, көпжылдық шөптерді пайдалану, жыл сайын сабан енгізу, агротехникамен салыстырғанда, тәжірибе жүзінде көп қаражатты керек етпейді.

Осындай ғылыми бағыттарда жүргізіліп жатқан зерттеу жұмыстары оң нәтижелер беріп, болашақта топырақтың құнарлылығын арттыра отырып, ауыл шаруашылық дақылдарынан да 2 есеге дейін өнім алуға мүмкіншілік туғызады.

Соңғы жылдары еліміздің көптеген ғалымдары осы мәселені шешуде ғылыми зерттеулер жүргізіліп, нәтижесінде үлкен жетістіктерге жетуде.

Бұл мәселе шаруашылықта кең қолданысқа ие. Сонымен қатар топырақтың құнарлылығымен бірге экологиялық жағдайы жақсара түседі.

Соңғы кездері айтарлықтай Қазақстанның жыртылатын толық қабаттың тозу жағыдайына ұшырап, қалпына келтіру мүмкіндігінен айрылуда. Осындай жағдайлардың салдарынан толық құнарлығы күрт төмендеп кетті.

Көптеген алдыңғы қатарлы елдерде, атап айтатын болсақ, АҚШ-та, Германияда, Ресейде топырақты оңтайландыру барысында жаңа технологиялардың жаңа түрлері шығарылып, сол технологиялардың арқасында егістік дақылдарынан 1,5-2 есеге дейін жоғары өнім алып, шығынның мөлшері 80 пайызға төмендеп, еңбек шығыны 90 пайызға азайып, топырақ ылғалы жиналып, ауыл шаруашылық техникасы 90 пайызға қысқартылған.

Себебі бұл егістікке арналған «Агромастер» атты жаңа технология топырақты өңдеу жұмыстарын бір мезетте атқарады. Бұл жаңадан шығарылған «Агромастер» атты технологиялар біздің елімізде де кең қолданыла бастады. Атап өтсек, ЖШС «Сарыбай», Қостанай облысында, Қарағанды облыстарында қолданылып, жаңа табыстар мен жетістіктерге қол жеткізуде.

Жалпы Қазақстанда топырақ құнарлылығын оңтайластыру барысында зерттеу жұмыстары соңғы жылдары ғана кең етек жая бастаған. Agromaster технологиясы астықты өндіру кезіндегі басты мақсат – ол өзіндік құны төмен астық алу, сонымен қатар астықтың бағасын нарық анықтайды, және де астықты нарықтағы бағадан қымбатқа сату мүмкін емес. Әсіресе бұл мәселе осы жылы төмен бағаның төмендеуі өзекті мәселелердің бірі болып тұр.

Классикалық егістік технологиялары кезінде астықтың өзіндік құны 4 мың/т және одан жоғары екені анықталған. Мұндай өзіндік құн кезінде қалыпты экономиканы құруға болмайды. Жалпы алып қарағанда, бұл жаңа ғылыми технологияларды пайдалану барысында көптеген жетістіктерге жету мүмкіндіктеріне ие болатынымызға сөз жоқ. Осымен қатар екі есе шығын азайса, жұмысшы қолы да азаятыны мәлім. Бұл жағдайларды ескере отыра болашақта ғылымды меңгере отырып, осындай пайдасы зор жаңа ғылыми технологиялар қолданста болса ауыл шаруашылығы бұдан бетер алға жыжи түсетіні мәлім. Еңбек шығыны азайса, табыс көзі жоғарлай отырып, тиімді жақтарымен бағаланылуда.

Зерттеу нәтижелерінде Қазақстанда топыраққа тиімді жаңа технологияларды қолдану негізінде топырақты оңтайландыра отырып, астық дақылын анықтаушы құрал ретінде пайдаланып, іс жүзінде жүзеге асырылып, ғылыми тұрғыда айқындалды.

Сонымен қатар агротехникалық кешені, яғни топырақты тиімді өңдеу жаңа технологиялық әдістері зерттелініп тиімді жақтары анықталды.

Топырақты оңтайландыру барысында жаңа технологиялардың арқасында егістік дақылдарынан 1,5-2 есеге дейін жоғары өнім алып, шығынның мөлшері 80 пайызға төмендеп, еңбек шығыны 90 пайызға азайып, топырақ ылғалы жиналып, ауыл шаруашылық техникасы 90 пайызға қысқартылғаны айқындалған.

Қазақстанның оңтүстік шығысында ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруге арналған өңдеу және қорсақтаушы технологиялары жасалуда егістік өнімінің жоғарлауын қамтамасыз етіп, сонымен қатар шаруашылықтың бәсекелестігін жоғарлатады. Сондықтан шаруашылықтың барлық құрылымын қайта қарап, мүмкіндігінше ықшамдау керек болады. Артық жұмысшыларды, артық тракторлады және ең бастысы артық жұмыстарды қысқарту қажет. Ал, оларды болдырмау қажет.

Жаңа технологияларды қолданысқа енгізуді жүйелі, кешенді түрде жүзеге асыру керек. Ресурсты үнемдеу технологиясын енгізудің мәні – шығынды азайту мүмкіндігінің бар болуы. Жаңа технологиялар көп мүмкіндік береді, ал осы мүмкіндіктерді өмірге айналдырып және шығынды азайтып, пайда алуға жұмыскерлерді, жұмыстарды өмірге шын мәнінде енгізу және пайда алуға жұмысшыларды, жұмыстарды, техниканы қысқартуға қол жеткізіледі.

1. Мирзадинов Р. А., Үсен Қ., Торғаев Ә. Ә., ж.б.-Топырақтану: оқу құралы / Алматы: Каз ККА, 2009.- 276б.- 1ч.з., 2 агр., 97 уч.а.

2. Жамалбеков Е. Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы: Алматы: Қазақ университет, 2006.

3. Шилибек С. Қ. Топырақтану және топырақтар механикасы. оқу құралы/ Алматы: Веро баспасы, 2009 – 127 б.

ӘОК 631.635

Мақатова С.Ж., Үміт.С., Қымбатқызы Р., Темірханов Е.М.(ШҚМТУ)

ДӘЛМЕ-ДӘЛ ЕГІНШІЛІК ПЕН АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ҚАРҚЫНДЫ ДАМУ ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ

Қазіргі таңда Қазақстандағы ең өзекті мәселелердің бірі ауыл шаруашылығында егіншілікті дамыту болып отыр. Ауыл шаруашылығы — халық шаруашылығының ең ежелгі және табиғат жағдайларына тікелей тәуелді саласы. Сонымен қатар, ауыл шаруашылығы — неғұрлым кең тараған сала. Шындығында, дүние жүзінде ауыл шаруашылығының түрлі салаларымен айналыспайтын бірде-бір ел жоқ. Ауыл шаруашылығы Қазақстан экономикасының маңызды салаларының бірі болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін ең алдымен ауыл шаруашылығында жаңа ақпараттандыру-технологиялық базасын егіншілікте пайдалану өзекті мәселе болып табылады. Экономиканың жаһандануы, сондай - ақ техникалық және ақпараттық инновациялардың қарқынды дамуы біздің еліміздің экономикасының алдына белгілі бір міндеттер шеңберін қояды, олардың шешілуіне Ресейдің жақын болашақта орны мен рөлі тәуелді болады. Кейбір бағалаулар бойынша, Ресей кеңестік уақыттан бастап бүгінгі күнге дейін бастан кешіп жатқан елеулі күйзелістерге қарамастан, әлемдік экономикадағы жетекші рөлдердің бірін ойнай алады. Бұл үшін салық, монетарлық, аумақтық, экспорттық-импорттық және инновациялық саясатта шаралар кешені қажет [1].

Ауыл шаруашылығындағы ресурс үнемдеуші технологиялардың базалық элементтерінің бірі «дәл егіншілік» болып табылады (немесе оны кейде «прецизионды егіншілік»-precision agriculture деп атайды). Нақты егіншілік - бұл өсімдіктердің тіршілік ету ортасының ішкі өзгерісін ескере отырып, егістіктің өнімділігін басқару. Шартты түрде айтқанда, бұл әрбір шаршы метр алаң үшін оңтайлы басқару. Мұндай басқарудың мақсаты ауыл шаруашылығы өндірісін оңтайландыру, шаруашылық және табиғи ресурстарды үнемдеу жағдайында барынша пайда алу болып табылады. Бұл ретте сапалы өнім өндіру мен қоршаған ортаны сақтаудың нақты мүмкіндіктері ашылады.

Бұл тұқымдарды, тыңайтқыштарды және улы химикаттарды ұтымды экономикалық қолдануға, техника жұмысының тиімділігін арттыруға, өнім сапасын жақсартуға, қоршаған ортаны қорғауға, топырақ құнарлылығы параметрлерінің кеңістіктік және уақытша өзгеруін, өсімдіктердің жәй-күйін, табиғи-климаттық жағдайларды ескере отырып, шешімдер қабылдау үшін энергия үнемдейтін технологиялардың жиынтығын пайдалануға негізделген.

Нақты егіншілік келесідегідей мәселелерді шешеді:

- арнайы автоматты топырақ іріктеуші жабдықтың көмегімен алқаптардың топырақ карталарын алу;

- егістіктің өнімділік картасын алу, оны топырақ карталарымен салыстыру және алқаптар бойынша тыңайтқыштарды енгізу қажеттілігі мен саны туралы шешім қабылдау;

- арнайы жабдықтың көмегімен технологиялық операцияларды (оның ішінде тыңайтқыштарды енгізу) жүргізу процестерін автоматтандыру;

- қандай да бір техникамен орындалған жұмыстарды бақылау, техниканы пайдалануды қадағалау;

- уақыт өте келе өріс жағдайының өзгеруін қадағалау мақсатында деректерді талдау және жинақтау;

- әртүрлі учаскелердегі егістіктер мен егістіктердің жай-күйін жедел бақылау, бұл технологиялық операцияларды уақытында жүргізуге және олардың егіс бойынша бірізділігін дұрыс анықтауға мүмкіндік береді [2].

Нақты егіншілік технологиясының негізгі элементтері ақпарат жинау, алынған ақпаратты талдау және ақпаратты пайдалану болып табылады.

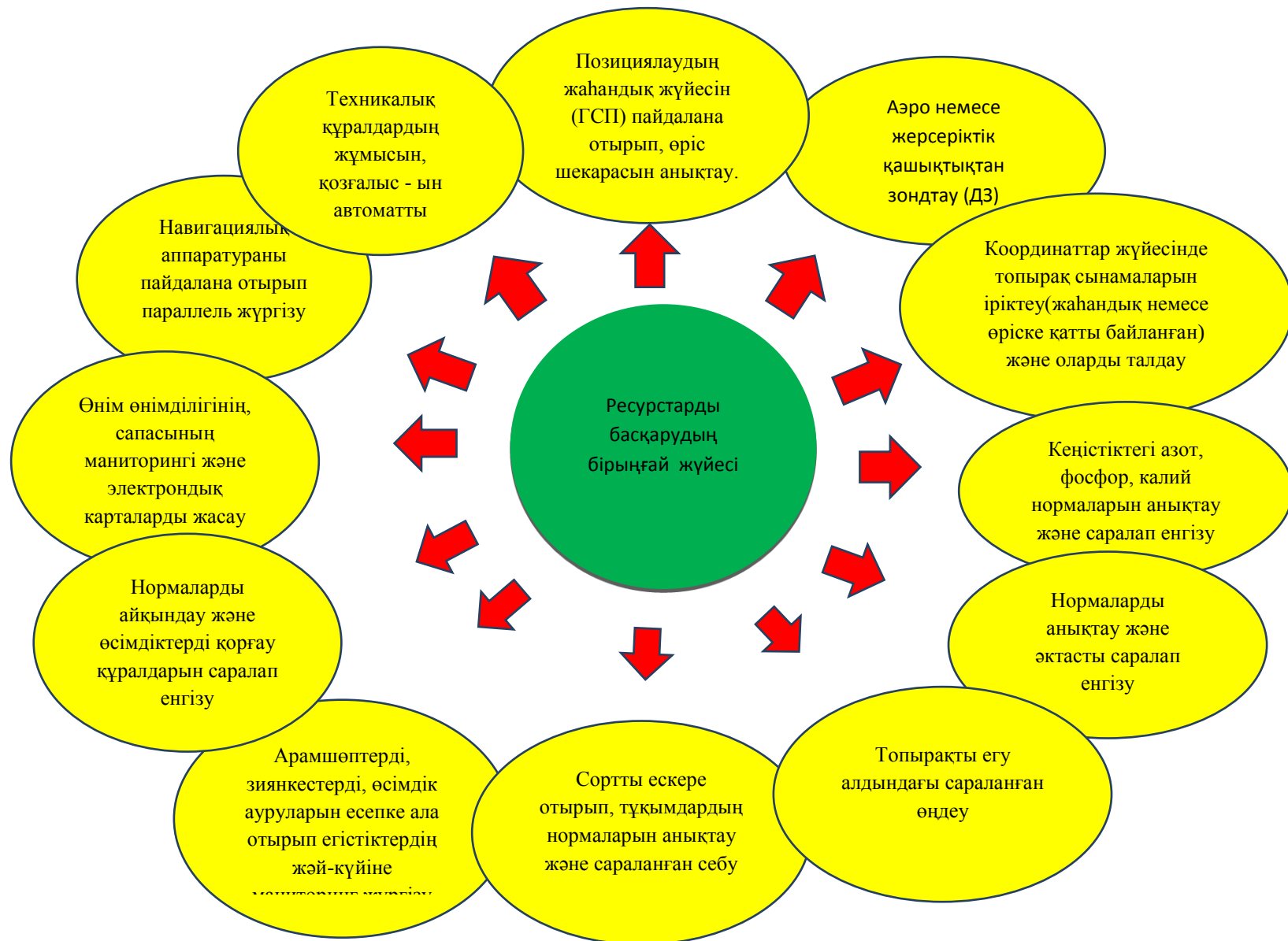
Ресейде дәлме - дәл егіншілік технологиясын қолдану 7 жыл бұрын басталды. Елімізде алғаш рет «Казьминский» колхоз-асыл тұқымды зауыты ӘКК 30 мың гектардан асатын алқапта спутниктік мониторингке негізделген ірі масштабты жоба енгізілуде. Ғарыштан алынған егістіктерді мониторингілеу жүйесі ауыл шаруашылығы дақылдарының ағымдағы жай-күйін, олардың биомассасын және оның өзгеруін анықтауға, топырақтың жай-күйін бақылауға мүмкіндік береді. Айта кету керек, әлсіз шаруашылықтар, әсіресе фермерлер, ғарыштық технологиялар әлі де қалта бойынша емес, бұл технологияны пайдалану үшін борттық компьютерлермен басқарылатын және енгізілетін заттарды дәл басқаратын мөлшерлеу жүйесімен, сондай-ақ жергілікті жерде нақты зерттеу аспаптарымен, метеостанциямен және компьютермен және деректерді бейнелеу және талдау үшін бағдарламалық қамтамасыз етумен жабдықталған заманауи техниканың болуы қажет [3].

Тіпті Мәскеу облысы жағдайында да бұл online режимінде азотты қоректендіруге арналған Yara және Green Seeker RT 200 сенсорларын пайдалану арқасында мүмкін болды. Болашақта бұл технология біздің де елге келіп, кеңінен қолданыста болғаны үлкен жетістіктерге әкеп соғары сөзсіз.

Нақты егіншілік өсімдік шаруашылығына тиімділігін арттыру мақсатында өсімдіктердің өсуіне әсер ететін құнарлылық параметрлерін басқаруға бағытталған шешімдер қабылдау үшін технологиялардың, техникалық құралдар мен жүйелердің жиынтығын болжайды.

Нақты егіншілікті іске асыру кезіндегі ең жақсы нәтижелер барлық деректер бірінғай диспетчерлік орталыққа ағатын жағдайда белгіленеді, онда бағдарламалық құралдар ресурстарды басқарудың бірінғай корпоративтік жүйесіне біріктіріледі (1-сурет).

Электрондық карталар негізінде тыңайтқыштардың, тұқымдардың, судың мөлшері бойынша нақты нұсқаулықтар жасалады, оларды егістіктің әрбір учаскесіне енгізу қажет. Бұл нұсқаулықтар далаға шығатын компьютерленген ауыл шаруашылығы техникасына жүктеледі. Содан кейін машина осы нұсқаулардың дұрыс орындалуын бақылайтын адамның ең аз қатысуымен өрісті өңдейді.



Сурет 1 - Ресурстарды басқарудың бірыңғай корпоративтік жүйесі.

Нұсқауларды басшылыққа ала отырып, спутниктік навигацияның көмегімен машина егістіктің әрбір учаскесінде енгізілетін тыңайтқыштар мен тұқымдар санын өзі реттейді. Бұл ретте өңделген учаскелер арасындағы саңылаулар алынып тасталады [4].

Дәлдігі жоғары егіншілік пайдаланылатын жерлердің электрондық карталарын жасау, техниканы өріс бойынша дәл жүргізу, кез келген ауа райы жағдайында алқаптар туралы ақпарат алу үшін спутниктік технологияларды пайдалануды көздейді. Ауыл шаруашылығында бұл ең күрделі міндеттерді жылдам әрі аз ақшалай және еңбек шығынымен шешуге көмектеседі.

Көптеген кәсіпорындар егіс алқаптарында жұмыс істеу үшін заманауи техниканы сатып алады, бірақ бір машинамен жұмыс істеу үшін, жерді өңдеуге ғылыми көзқарас қажет. Жұмыста дәлме - дәл егіншілікті енгізу шаруашылықтарға егіс алқабының әрбір гектарында өсімдік шаруашылығын оңтайлы басқаруға мүмкіндік береді. Бұл ретте шаруашылық және табиғи ресурстарды үнемдей отырып, барынша пайда табады. Дәлме-дәл егіншілікті пайдаланудың артықшылығы мынада біріншіден, шаруашылық топырақта жеткілікті коректік элементтер бар жерде үнемдейді және оларға қажеттілік бар жерде мөлшерін арттырады, сол арқылы егін жинау мен өз табысын ұлғайтады. Сонымен қатар егіннің құнарлылығы жақсартып, тиісінше барлық учаскелердегі өнім бірдей болады. Сонымен бұл дамушы елдерде ауыл шаруашылығының артта қалуы табиғи себептерге ғана емес, ең алдымен, әлеуметтік-экономикалық жағдайларға байланысты болатынын тағы да көрсетеді. Ауыл шаруашылық техникаларын пайдалану егістікте сапалы жұмыс жүргізуге көмектеседі. Сонымен қатар, өз кезегінде барлық технологиялық операцияларды өз уақытында орындап, алатын өнімнің саны мен сапасына да оң нәтижесін тигізеді. Орындалған бүкіл технологиялық операциялардың сапасының дәлдігін жоғарылатады.

1. Брянских, С.П. Экономика сельского хозяйства / С.П. Брянских. – М.: Агропромиздат, 2017. – 326 с.

2. Бусел, И.П. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2018. – 447 с.

3. Добрынин, В.А. Актуальные проблемы экономики АПК. Уч. пособие / В.А. Добрынин. – М.: Издательство МСХА, 2015. – 280 с.

4. Ермалинская, Н.В. Экономика и организация инфраструктуры агропромышленного комплекса: курс лекций / Н. В. Ермалинская. – М: ГГТУ, 2018. – 163 с.

УДК 631.559

Мураткызы Д., Рахымбердина М.Е. (ВКГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В рамках Государственной программы "Цифровой Казахстан" поставлена цель - «ускорение темпов развития экономики республики и улучшение качества жизни населения за счет использования цифровых технологий в среднесрочной перспективе, а также создание условий для перехода экономики Казахстана на принципиально новую траекторию развития, обеспечивающую создание цифровой экономики будущего в долгосрочной перспективе.

Целью Государственной программы "Цифровой Казахстан", принятой постановлением Правительства РК № 827 от 12 декабря 2017 года является «ускорение темпов развития экономики республики и улучшение качества жизни населения за счет использования цифровых технологий в среднесрочной перспективе, а также создание условий для перехода экономики Казахстана на принципиально новую траекторию развития, обеспечивающую создание цифровой экономики будущего в долгосрочной перспективе».

Достижение данной цели подразумевает движение по одному из двух векторов развития: "Цифровизация существующей экономики" - обеспечение прагматичного старта, состоящего из конкретных проектов в реальном секторе, запуск проектов по цифровизации и технологическому перевооружению существующих отраслей экономики, государственных структур и развитие цифровой инфраструктуры.

Программа, которая будет реализована в период 2018-2022 годы, обеспечит дополнительный импульс для технологической модернизации флагманских отраслей страны и сформирует условия для масштабного и долгосрочного роста производительности труда.

В последние годы в сельском хозяйстве появился новый термин «точное земледелие» или «точное фермерство» («Precision Farming»). Название «точное сельское хозяйство» пришло к нам также из иностранной терминологии – от английского слова «precision agriculture».

Один из основоположников методологии точного земледелия доктор П. Роберт в 1994 г. определил ее как сельскохозяйственную систему менеджмента,

основанную на информации и технологиях для идентификации, анализа и управления с учетом дифференцированных пространственных и временных почвенных вариаций на отдельно взятом поле, для оптимизации затрат, повышения устойчивости агроцен экологической стабильности производства. Главная цель точного земледелия при производстве сельскохозяйственных культур – максимизация урожая, финансовых выгод и минимизация вложений капитала, воздействия на окружающую среду.

Основой научной концепции точного земледелия являются представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используют новейшие технологии, такие как системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы, разработанные для агроменеджмента. Полученные данные применяют для планирования посева, расчета норм внесения удобрений и средств защиты растений, более точного предсказания урожайности и финансового планирования.

Основным источником информации для составления прогнозов урожайности служат результаты полевых обследований состояния посевов сельскохозяйственных культур и определение урожайности на отдельных участках поля с обязательной географической привязкой полученных данных.

Для измерения урожайности в процессе движения уборочной техники используют специальное оборудование, которое может отражать такие показатели, как урожайность, влажность и масса собранного зерна, обработанная площадь. В состав этого оборудования входят датчики (оптический датчик объема зерна в бункере, датчик влажности зерна, датчик поперечных и продольных отклонений и др.), представляющие собой набор сенсоров, GPS-приемник, электронно-вычислительный модуль определения урожайности, бортовую информационную систему, карточку памяти, калибратор. GPS-приемник определяет координаты комбайна на поле, которые записываются одновременно с сигналами датчиков урожайности зерна, через определенные промежутки времени. После компьютерной обработки данных создается детальная пространственно ориентированная карта урожайности убранного поля с выделенными определенным цветом участками, отличающимися по урожайности. Погрешность при определении урожайности составляет 3–8 %.

Полученную карту используют для выявления проблемных зон и неравномерности распределения урожая в пределах поля, определения необходимого количества почвенных проб при последующем агрохимическом

обследовании, исследования причин снижения урожайности (дефицит питательных веществ, уплотнение почвы, зараженность сорняками и др.), принятия агрономических и управленческих решений, экономической оценки.

На карте можно отобразить информацию о влажности зерна, скорости и пути движения комбайна и др. По данным компьютерного мониторинга урожайности составляют план агрохимического обследования полей, на основании которого осуществляют дифференцированное внесение удобрений и проводят обработку химическими средствами защиты растений.

Для картирования полей используют специальные многофункциональные компьютерные программы. Среди них следует отметить немецкую программу Agro-Net NG(фирма Agrosom). Данное программное обеспечение на базе геоинформационной системы относится к классу ERP-систем. Оно предназначено для агроменеджеров растениеводческих сельхозпредприятий, управляющих хозяйством с применением технологий точного земледелия, и включает в себя следующие основные модули: карты и схемы участков, землеуправление, арендное управление, картирование урожайности, производственную документацию, ГИС и растровые карты, дистанционное обслуживание средствами интернет-технологий.

В рамках программы Agro-Net NG можно создавать базы данных, включающие информацию по всем полям, персоналу, машинам, культурам, питательным веществам, удобрениям, а также многослойные карты полей с возможностью редактирования границ, разбивки полей на участки; планировать мероприятия по каждому полю с последующим отображением на карте; обмениваться данными с бортовыми и карманными компьютерами и экспортировать их в программу 1С.

Программа Agro-Map (ООО «ЭКО-Разум») позволяет создавать карты урожайности, подготавливать задания для дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений, проводить статистический анализ данных по уборке урожая, планировать точки взятия проб для агрохимического обследования и производить последующий учет результатов. В нее входят: отображение, редактирование, печатание текстовой и графической информации, импорт и экспорт данных измерений различных производителей, соединение с карманным компьютером для синхронизации данных и их последующего использования агрономами.

Для измерения урожайности по ходу движения зерноуборочный комбайн оснащают датчиком урожайности, представляющим собой набор сенсоров (механических, оптических, радиационных, тензометрических). Датчик определяет массу потока зерна, прошедшего через элеватор за единицу времени. При этом одновременно определяется и влажность зерна, что

позволяет исключить ошибки определения его массы, вызванные различием влажности. Навигационная система (GPS/ГЛОНАСС-приемник) определяет координаты комбайна на поле, которые записываются одновременно с сигналами датчиков урожайности зерна через определённые промежутки времени. Все сигналы обрабатываются компьютером. Итогом работы является детальная карта урожайности убранного поля, где разными цветами выделены зоны (участки) с разной урожайностью.

Компьютерный мониторинг урожайности – эффективный способ определения влажности и урожая на полях хозяйства. С учётом этих данных и исходя из оптимизации затрат и максимальной прибыли, принимают решение о дифференцированной обработке средствами химизации. Возможна постановка и обратной задачи: снижение затрат в соответствии с потенциалом урожая на бедных почвах.

Как показывает опыт развитых стран, таких как Германия, США, Канада, Австралия, цифровые технологии кардинально меняют традиционную сельскохозяйственную отрасль. Современные геоинформационные системы способствуют получению высоких урожаев без истощения почвы, причем с рациональным использованием ресурсов.

На сегодняшний день в сельском хозяйстве Республики Казахстан доля сельхозпроизводителей, применяющих цифровые технологии, незначительна, что ограничивает рост производительности и сокращения расходов. Кроме того, сельскохозяйственные земли либо не используются по назначению, либо используются неэффективно, и это сложно контролировать вследствие большой территории, невысокой плотности населения и отсутствия необходимой инфраструктуры мониторинга состояния и использования земель с анализом и прогнозированием в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Существует большой потенциал преобразований в сельском хозяйстве с помощью цифровых технологий, и в условиях полномасштабной программы цифровизации сельское хозяйство способно выйти на качественно новый уровень развития и стать драйвером экономики страны.

1. Государственная программа "Цифровой Казахстан", принята постановлением Правительства РК № 827 от 12 декабря 2017 года

2. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева Народу Казахстана (10.01.2018)

3. Основные элементы системы точного земледелия /Е. В. Труфляк. – Краснодар :КубГАУ, 2016. – 39 с.

4. Эффективная диверсификация агросектора/Виктор АСЛАНОВ (<https://www.agrobilim.kz>)

5. Использование элементов точного земледелия при возделывании с.-х. культур на севере Казахстана: рекомендации. - Шортанды-1: НПП зернового хозяйства им. А. И. Бараева, 2014. – 20с.

6. Интернет источники: <https://www.agrobilim.kz/ru/material/razvitie-po-vsem-napravleniyam> <http://www.qoldau.kz> <https://business.gov.kz> <https://articlekz.com/article/12480> <http://dsh.sko.gov.kz> <http://zan.gov.kz>

ӘОК 528.912

Мұрзағалиева Ә., Мамышева А.М. (ШҚМТУ)

ГАЗ – ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ Д. СЕРІКБАЕВ АТЫНДАҒЫ ШҚМТУ АУМАҒЫНЫҢ РАДИОҚАУІПТІЛІГІНІҢ МОНИТОРИНГІН КАРТОГРАФИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Өскемен қаласы Қазақстанның ірі өндірістік орталықтарының бірі, ол әртүрлі техногендік бағыттағы өндірістік кәсіпорындармен аса қаныққан бірегей урбанизацияланған жүйе. Мұнда салыстырмалы кішкене территорияда түсті металлургияның, атомдық - өндірістік және сирек металдар комплексінің жылуэнергетика, көлік, тамақ, және қайта өңдеу өндірістерінің, комунналды шаруашылықтың ірі объектілері орналасқан. Көп жылдар бойы антропогендік себепкер шарттардың кешенді әсер етуінен Өскемен қаласы қоршаған ортаның жағдайы көп өзгеріске ұшырады.

Қаланың экологиялық жағдайына әсер ететін көздер: техногенді, оның ішінде тарихи, табиғи, сәулеттік-жоспарлау шешімдері. Қоршаған ортаны ластанушы көз техногенді. Бірақ әлеуметтік – экономикалық, психологиялық т.б. себепкер шарттар тұрғындардың денсаулығына кешенді түрде негативті әсер етеді.

Әсер етудің себепкер шарттары: Өскеменде техногенді ластанушылардың сандары көп, олардың ішінде өндірістік кәсіпорындарды, көлікті, жанармай құю станциялары, тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары, жеке меншік үйлерді бөліп айтуға болады. Өскемен қаласының ауа бассейніне негізінен әсер иететін «Казцинк» ААҚ МК, «AES Өскемен ЖЭО» ААҚ, «ӨТМК» АҚ және «УМЗ» АҚ лақтырындылары, ал жер асты суларына «Казцинк» ААҚ МК, «УМЗ»АҚ, «ӨТМК» АҚ өндірістік алаңдарының ағызындысы және «УМЗ»АҚ қалдық сақтағыштарының су горизонтына сіңген ластандырғыштары әсер етеді. Радон – табиғи радиоактивті газ, түсі, иісі және дәмі жоқ, ауадан 7,5 есе ауыр. Радон уран мен радидің радиоактивті ыдырауы кезінде пайда болады. Бұл элементтер көп немесе аз мөлшерде жер қойнауында және суда кездеседі. Адам баласы радонды көре, сезіне немесе иіскей алмайды, бірақ қауіпті әсеріне душар болуы мүмкін. Радон уранның топырақта және құрылыс материалдарында ыдырауы кезінде пайда болады.

Қоршаған орта табиғи және жасанды жолмен ластанады. Табиғи ластанушы көздер дүлей апаттар — жанартаулардың атқылауы, өрттер, жер сілкіністері, дауылдар, құйындар, сондай-ақ ғарыштық сәулелер, ультракүлгін сәулелену, жер астынан радонның және басқа да зиянды газдардың бөлініп шығуы, актиноид құрамдас минералдардың ғана емес, сонымен бірге көптеген жалпы минералдардың, мысалы, граниттің немесе калий минералдарының табиғи радиоактивтілігі.

ШҚО қоғамдық денсаулықты қорғау департаментінің деректері бойынша Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ аймағындағы топырақ пен грунттың ластануы өткен ғасырдың 40-50-ші жылдары пайда болған. Онда бұрынғы «Калбаолово»

тресінің жеткізу фабрикаларының сирек металл өндірісінің қалдықтары жиналған. Кейіннен радиациямен зарарланған топырақ көлік және құрылыс материалдарымен бірге облыс орталығының басқа аудандарына тараған.

2005 жылы Өскеменде қаланың экологиялық паспорты жасалды. Сол кезде мамандар радиоэкологиялық жұмыстардың барлық қолда бар материалдарына тексеру жүргізді. Алынған деректер ШҚО табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының ақпараты бойынша радиоактивті ауытқымалар (аномалиялар) мен иондаушы сәулелену көздерінің бірыңғай кадастрына енгізілді.

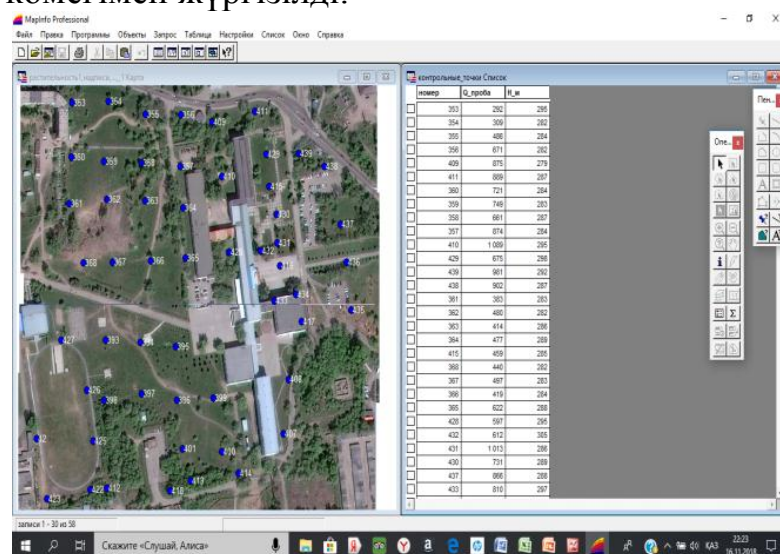
2006-2016 жылдар аралығында басқарманың деректері бойынша мамандар селитебті аймақтағы сегіз учаскені тазалады. Енді Өскеменнің тұрғын кварталдарында 13 радиациялық дақ нүкте қалды. Қалғандары кәсіпорындардың санитарлық-қорғаныс аймақтарының шектерінде орналасқан және басым аймақтардың қатарына кірмейді.

Реактивті заттар (Радон-222) адам ағзасына айтарлықтай күшті әсер еткенде қайтымсыз өзгерістерге және жасушалардағы мутацияларға, сәулелі және катерлі ауруларға себепші болады.

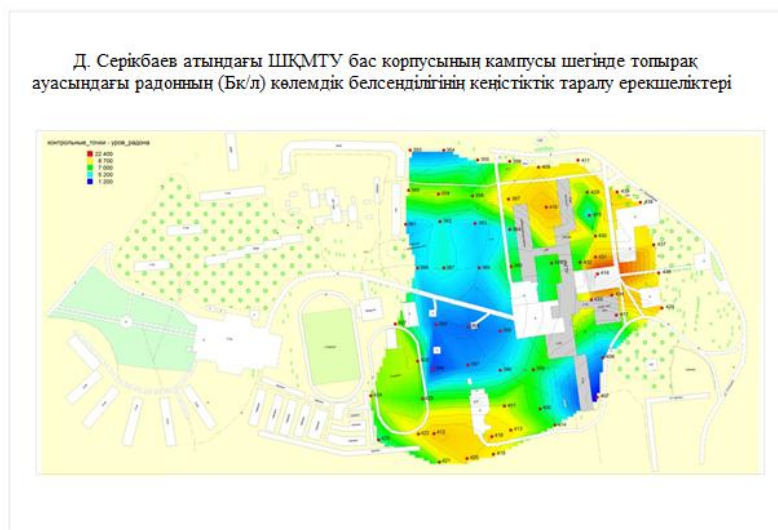
Өскемен қаласының аумағы 230 км^2 құрайды.

Бұл жұмыста қаланың негізгі бастапқы буынындағы радонның жалпы құрамы бойынша зерттеу нәтижелері ұсынылған.

Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ алаңынан алынған топырақтың Q сынамасы (Бк/м^3) (тереңдігі 0-60 см) зерттелді (сурет 1). Топырақ үлгілері МемСТ-ға сәйкес алынды. Топырақ сынамаларын байлау GPS спутниктік позициялау құралының көмегімен жүзеге асырылды. 2014 жылы алынған сынамалардың мәліметтері бойынша Mapinfo 12.5 бағдарламасында Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ ауданының векторлық картасы жасалды. Эксперименттік материалдың математикалық өңдеуі Micro-soft® Excel бағдарламасының көмегімен жүргізілді.



Сурет 1 - GPS спутниктік позициялау құралының көмегімен топырақ сынамаларын байлау



нәтижесінен университеттің алдында топырақ ауасында радон ($Rn\ 222$) химиялық заты көп мөлшерде барын байқауға болады.

Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ бас корпусының топырақ ауасында радонның ең жоғарғы деңгейі - 23049,78 Бк/м³, ең төменгі деңгейі - 1210,17 Бк/м³ асып түсті. Яғни, адам денсаулығына көп зиян келтіретінін байқауға болады.

Ұлттық сараптау орталығы мамандарының зерттеулері бойынша учаскенің беткі қабатындағы гамма-сәулелену деңгейі сағатына 0,2-0,4 микрозивертті құрады. 2016 жылы мониторингтік зерттеу деректеріне сәйкес Өскемен қаласы үшін аяның деңгейі сағатына 0,1 - 0,23 микрозивертті құрады. 2017 жылғы 1 шілдеде жүргізілген өлшеу нәтижелері бойынша жылу трассасы траншеяларының бетіндегі және оның бойындағы үймелердің әртүрлі нүктелеріндегі дозаның қуаты сағатына 0,18 - 0,72 микрозивертті құрайды деп анықталды.

Университеттің учаскесіне ресми түрде ешқандай айрықша мәртебе берілмеген. Осының өзі көптеген зерттеулердің айқын фактіні растайтындығына қарамастан, өңірдегі ірі ЖОО-лардың бірінің аумағындағы жерлер радиоактивті және қалалықтардың денсаулығына ықтимал қауіп төндіреді.

Радиация деңгейі 0,2-0,6 мкЗв/ч (20-60мкР/ч) рұқсат етілген деп саналады.

Радиация деңгейі 0,6-1,2 мкЗв/ч (60-120мкР/ч) жоғары деп саналады.

Радиация деңгейі (дозаның қуаты) үй-жайдың ішінде оның ашық жердегі мәнінен 30 мкР/сағ артық аспауға тиіс.

Егер қолданыстағы барлық шынайы иондаушы сәулелену көздерінің бірлескен әсері радиациялық қауіпсіздік нормаларының белгіленген мәндерінің шектерінен шықпайтын болса, онда адамның денсаулығына, оның өмір тіршілігіне ешқандай келеңсіз салдарлар болмайды. Бұл жағдайда қандай болмасын қауіпсіздік (қорғау) шараларын қолдану қажет емес, яғни табиғи және техногенді сәулелену аясының белгіленген мәндеріне сай келетін қалыпты радиациялық ахуалды анықтайды.

Құрылған тақырыптық карталар көптеген мамандықтар мен түрлі орталарда қолданылады. Ұлттық сараптау орталығына, жерге орналастыруда, төтенше жағдайлар және қорғаныс, тұрғын-үй коммуналдық және көлік шаруашылығында, құрылыста, мұнай-газ саласында және т.б.

1. А.П. Карлик. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. – Новосибирск. СГГА, 2004.

2. Проблемы Радона - https://vuzlit.ru/1106215/problema_radona

УДК 332.21

Оразаева Ш.Е. (18-МГР(ГТ)-2п), Тен В.С., Медведева Е.В. (ВКГТУ)

К ВОПРОСУ О НАЛОЖЕНИИ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СФЕРЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Земля для общества является одним из основных элементов национального богатства. И ее рациональное использование существенно влияет на экономику страны.

Рациональное использование является многогранной проблемой, затрагивающей интересы собственников земли, и при изучении проблемы требуется тщательное изучение земельных ресурсов, всесторонняя информация о количестве, составе, местоположении, качестве, характере современного и возможного перспективного использования земель, включая земли населенных пунктов. Городские земли, на которых сосредоточена большая часть населения страны и материальных ресурсов, созданных трудом многих поколений, являются наиболее ценными землями. И существовавшее ранее бесплатное землепользование породило бесхозяйственное отношение к земле, что является причиной расточительного и нерационального использования земель населенных мест. Это негативно влияет на эффективность производства и удобства проживания населения. Решение этой проблемы во многом зависит от проводимой земельной политики в РК.

Земельная политика застроенных территорий напрямую связана с экономической, экологической, градостроительной, правовой и социальной политикой. Земельная политика должна быть направлена на максимальное стимулирование строительства, развития населенных мест, улучшение жизни его жителей при соблюдении требований рационального использования земель населенных мест.

Особую роль в осуществлении единой земельной политики застроенных территорий, проведение земельной реформы отводится органам управления земельными ресурсами.

В Республике Казахстан Государственный земельный кадастр ведется с целью обеспечения государственных органов, физических и юридических лиц информацией о земле и отдельных земельных участках. Деятельность по ведению кадастра относится к государственной монополии и осуществляется Государственной корпорацией «Правительство для граждан», ведущей государственный земельный кадастр.

К деятельности, технологически связанной с ведением кадастра, относятся:

- 1) установление на местности границ административно-территориальных единиц, особо охраняемых природных территорий, земель государственного лесного и водного фондов;

2) составление проектов по образованию и упорядочению землепользования, проектов рекультивации нарушаемых земель, установление границ земельных участков на местности;

3) разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства по земельным участкам, находящимся в государственной собственности и предоставленным в землепользование для ведения сельскохозяйственного производства;

4) проведение инвентаризации земель.

В кадастре для каждого земельного участка фиксируются идентификационные характеристики, позволяющие однозначно выделить его в пространстве, определить размеры и местоположение, а также кадастровая оценочная стоимость участка.

Формирование сведений государственного земельного кадастра обеспечивается проведением топографо-геодезических, аэрокосмических, картографических, землеустроительных работ, почвенных, геоботанических обследований и изысканий, работ по мониторингу земель, количественного и качественного учета земель, составлением земельно-кадастрового дела на конкретный земельный участок, изготовлением земельно-кадастровых карт, идентификационного документа на земельный участок, земельно-кадастрового плана.

Накопление данных производится на уровне соответствующих областей, города республиканского значения, столицы, районов, городов областного значения, где фиксируется и хранится информация о кадастровом номере земельного участка, наименовании физических или юридических лиц - субъектов прав на земельные участки, актах исполнительных органов и иных предусмотренных законодательством документах, местонахождении и размере, кадастровой (оценочной) стоимости земельного участка, праве на земельный участок, целевом назначении, делимости и неделимости, сервитутах на земельный участок, а также об ограничениях по его использованию, установленных исполнительными органами.

Указанные данные систематизируются по формам собственности, категориям земель, позволяющим сопоставить их между собой по областям, городу республиканского значения, столице, районам, городам областного значения и территории Республики Казахстан в целом.

Одним из основных градостроительных и землеустроительных работ по установлению, восстановлению, изменению и закреплению в проектах межевания и на местности границ существующих и вновь формируемых земельных участков как объектов недвижимости является межевание границ земельных участков.

Межевание - комплекс градостроительных и землеустроительных работ по установлению, восстановлению, изменению и закреплению в проектах межевания и на местности границ существующих и вновь формируемых земельных участков как объектов недвижимости.

Проведение межевания необходимо в таких случаях, как:

- оформление сделки на земельный участок (купля-продажа, мена, дарение, аренда и др.);
- оформление прав на земельный участок (подготавливается кадастровый план для дальнейшей регистрации права);
- объединение или раздел земельного участка; уточнение границ земельного участка (увеличение участка или уменьшение его площади и др.);
- установление на местности границ участка (устанавливаются межевые знаки по границе участка при их отсутствии);
- разрешение земельных споров по границе участка (экспертиза для суда).

Межевание ведется в рамках работ по землеустройству в соответствии с Земельным и Градостроительным кодексами Республики Казахстан. Положением о проведении межхозяйственного землеустройства, положением о порядке установления границ землепользований в застройке городов и других поселений, инструкцией по межеванию земель и другими нормативно-техническими документами в сфере территориального землеустройства. Межевание земель выполняют проектно-изыскательные отделения Государственной корпорации, а также юридические и физические лица, получившие лицензии на право осуществления геодезической и картографической деятельности.

Межевание включает полевые геодезические работы по инструментальному координированию поворотных точек границ земельных участков, ввод данных в графические базы АИС ГЗК и внесение материалов межевания в земельно-кадастровые дела на эти участки.

По мере заполнения электронной кадастровой карты границами отмежеванных современным методом космической навигации участков все чаще выявляются ошибки в виде наложений границ смежных землевладений.

Эти ошибки в государственном кадастре являются производными ошибок геодезистов.

Наложение границ участков для землевладельцев – это самые проблематичные ошибки в плане последствий и сложности их устранения.

Называют эти ошибки наложением кадастровых границ участков или кадастровыми накладками.

Что делать землевладельцу в ситуации, когда обнаруженная в результате межевания кадастровая накладка не дает ему возможности оформить участок в соответствии с требованиями государственного кадастрового учета?

Конфликты при наложении участков разрешаться могут либо судебным, либо внесудебным порядком.

В таких случаях особенно важно правильно определить, к кому можно обращать претензии, чьи действия явились причиной создавшейся ситуации, как координаты конфликтных границ попали в кадастр. По сути, правильно определить ответчика.

Для этого надо представлять процесс кадастрового учета земли и поэтапных зон ответственности конкретных исполнителей.

В соответствии с пунктом 1 статьи 154 Земельного кодекса, учет земельных участков и находящегося на них недвижимого имущества является необходимым условием, обеспечивающим государственную регистрацию прав собственности (обременении прав) и других прав на недвижимое имущество.

При ведении земельного кадастра каждому земельному участку, в целях определения (идентификации), присваивается кадастровый номер, индивидуальный, не повторяющийся на территории Республики Казахстан, который сохраняется, пока участок существует как единое целое, таким же номером идентифицируется и земельно-кадастровое дело.

Физические и юридические лица для присвоения кадастрового номера земельному участку и замены идентификационного документа на земельный участок старого образца на новый обращаются с заявлением в Государственную корпорацию, по местонахождению земельного участка.

К заявлению прилагается оригинал имеющегося идентификационного документа на земельный участок.

Проведение работ по идентификации земельного участка, отражение его на земельно-кадастровой карте начинается с определения в натуре фактических границ этого участка, наличия имеющихся ограничений и обременений, установления характера прав других лиц, а также целевого использования.

По результатам работ по идентификации земельного участка Государственная корпорация, присваивает земельному участку кадастровый номер, делает соответствующую отметку на документе старого образца и выдает его заявителю.

По желанию заявителя осуществляется замена документа о праве на земельный участок старого образца на новый идентификационный документ.

В земельно-кадастровой книге, кадастровом деле и государственном реестре земель производится соответствующая запись.

Границы земельных участков на земельно-кадастровой карте (схеме) показываются в соответствии с идентификационными документами на земельные участки, и планами землепользования в масштабе карты (схемы).

Земельно-кадастровые карты (схемы) могут быть изготовлены в нескольких частях. Ведение и последующее обновление земельно-кадастровых карт (схем) осуществляются Государственной корпорацией.

1. Об утверждении Правил ведения государственного земельного кадастра в Республике Казахстан: Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 23 декабря 2014 года № 160.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.adilet.zan.kz

2. Земельный кодекс Республики Казахстан: Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.01.2019 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.adilet.zan.kz

ӘОК 528.912

Рустамова М.Р., Мамышева А.М. (ШҚМТУ)

QGIS БАҒДАРЛАМАСЫНДА ШҚО АУМАҒЫНДАҒЫ ЖОЛ-КӨЛІК ОҚИҒАЛАРЫ МЕН СЫБАЙЛАС ЖЕМҚОРЛЫҚТЫ ТАЛДАУДЫҢ ТАҚЫРЫПТЫҚ КАРТАЛАРЫН ДАЙЫНДАУ

Қазіргі кезде өндіріс тиімділігін жоғарылату мақсатында, мәліметтерді автоматты өңдеу қолданылады. Деректерді автоматты өңдеу артықшылықтары іс жүзінде іске асып, деректерді қолмен өңдеу өте сирек кездеседі.

Автоматтандыру тиімділігі – өңдеу жылдамдығын арттыру және кез келген қатенің пайда болу ықтималдығын азайту арқылы жоғарылатылады. Сонымен қатар, автоматтандыру барысында еңбек өнімділігі жоғарылайды, әкімшіліктің шығындары азаяды. Себебі, ақпараттың қайта қайталанбауы – қызметкерлердің өз жұмысын жылдам орындауына әкеледі. Автоматтандыруды енгізу барысында тура әсерден басқа, жанама әсерлер де бар: жұмыс сапасы артып, қызметкерлердің квалификациясы мен өндіріс мәдениеті жоғарылайды.

Шығыс Қазақстан облысының орталығында жол-көлік оқиғаларының саны екі есе артып отыр. Аудандар арасында апаттар саны жағынан Бесқарағай мен Жарма алдына жан салар емес. Басты себеп республикалық маңыздағы жолдардың шоғырлануы болса керек. Олай болатыны, тіркелген апаттың 90 пайыздан астамын басқа өңірден келген жүргізушілер жасайтын көрінеді. Ал арнайы есептегі адамдарға жүргізуші куәлігін берген мектептер бұдан былай қатаң жазаға тартылмақ.

Сыбайлас жемқорлық үнемі дамып келе жатқан мемлекеттің өзекті мәселелері болып табылады және өзіне ерекше көңіл бөлуді талап етеді.

Ақпаратты карта бетінде бейнелеп көрсету үшін Quantum GIS (QGIS) бағдарламасы қолданылды.

Quantum GIS (QGIS) – бұл ашық кодты ГАЖ болып саналады. QGIS бойынша жұмыс 2002 жылдың мамыр айында басталды, ал сол жылдың маусым айында SourceForge сайтында жоба құрылды. Қазіргі уақытта көптеген платформаларда жұмыс істейді: Unix, Windows және OS X. Сонымен қатар Qt құралдарының көмегімен құрылған және C++ бағдарламалау тілін қолдайды. Бұл QGIS-ті пайдаланудың оңай әрі жеңіл және де қарапайым графикалық интерфейсі бар екенін білдіреді.

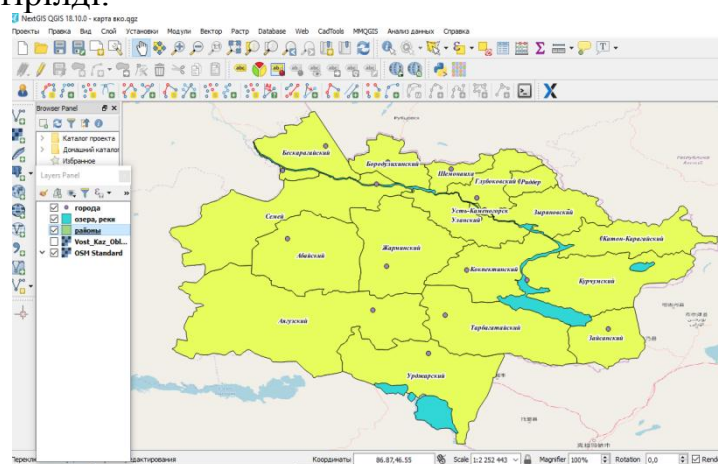
Бүгінгі күні ол ең динамикалық дамып келе жатқан және функционалдық үстелдік бағдарлама.

Шығыс Қазақстан облысының растрлық картасы берілді және сол арқылы растрлық деректерді ұсынудың жалпы принциптерін меңгеріп, құрылымдық, параметрлік және тақырыптық карталар құрылды.

Берілген растрлық бейне WGS-84 (WorldGeodeticSystem-84) АҚШ Қорғаныс Министрлігінің Әскери-картографиялық агенттігімен жасалған проекциямен тіркелді. WGS-84 жүйесінің бастапқысы Жер салмақтарының орталығында орналасқан. Z осы шартты жерлік полюсіне бағытталған, X осы

WGS-84-тің тірек меридианы жазықтығы мен УЗП экватор жазықтығы қиылысқан жерде орналасқан.

Карта тіркелген соң белгілі объектілермен (полигон, сызық, нүкте) сандық түрге келтірілді.



Сурет 1 - ШҚО сандық картасы

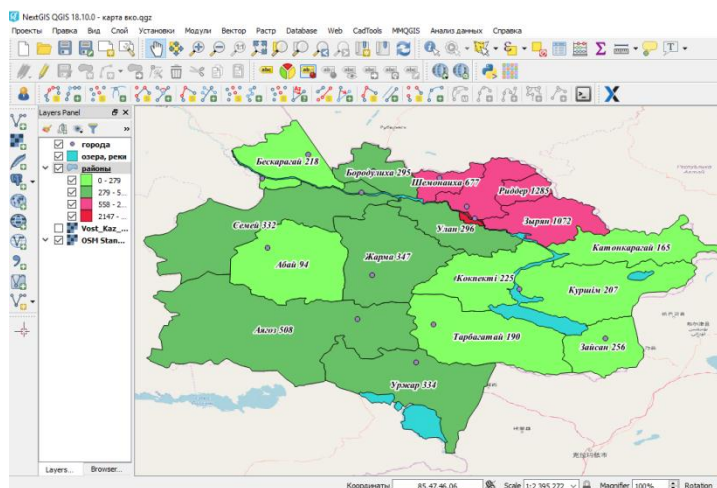
Картаны құру үшін статистикалық мәліметтердің барлығы Қазақстан Республикасы Бас прокуратурасы Құқықтық статистика және арнайы есепке алу жөніндегі комитетінің сайтынан алынды.

Шығыс Қазақстан облысындағы құқық бұзушылықтар картасын құру үшін бірінші мәліметтер қоймасы құрылды.

id	название	кучки	Урысы	Полиграф	Нарк.прод.	КД опт	Ағаш.мус.	Автомат.	Дин	Автомат.	Психолог.	Керу.мус.
1	1. Бекорай 218	218	164	НЕД	НЕД	2	10	НЕД	НЕД	1	НЕД	НЕД
2	2. Селі 332	332	268	39	43	НЕД	5	24	НЕД	29	НЕД	НЕД
3	3. Ворониха 285	285	190	НЕД	НЕД	НЕД	7	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД
4	4. Шеповка 677	677	397	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД
5	5. Аягоз 308	308	222	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	31	9
6	6. Айы 14	14	19	11	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	10	НЕД
7	7. Урмай 324	324	193	41	НЕД	НЕД	НЕД	13	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД
8	8. Жаңа 347	347	198	НЕД	15	НЕД	НЕД	18	9	НЕД	НЕД	НЕД
9	9. Табығарай 190	190	96	НЕД	НЕД	НЕД	9	НЕД	НЕД	5	НЕД	НЕД
10	10. Байсан 256	256	127	13	НЕД	НЕД	18	НЕД	6	2	НЕД	НЕД
11	11. Көкмет 225	225	190	12	10	НЕД	НЕД	35	НЕД	2	НЕД	НЕД
12	12. Қызыл 207	207	79	5	НЕД	НЕД	15	5	НЕД	НЕД	НЕД	3
13	13. Катондарай 165	165	83	НЕД	НЕД	НЕД	10	5	2	НЕД	8	НЕД
14	14. Улан 296	296	123	8	НЕД	5	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	1
15	15. Оспан 3735	3735	3124	43	61	9	НЕД	570	НЕД	НЕД	47	8
16	16. Зоры 1072	1072	634	38	53	5	14	38	6	НЕД	28	НЕД
17	17. Радар 1285	1285	777	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД
18	18. Глубинный 795	795	391	НЕД	НЕД	НЕД	НЕД	34	13	НЕД	НЕД	НЕД

Сурет 2 - Атрибуттар кестесінің терезесі

01.01.2018-01.12.2018 уақыт аралығындағы ШҚО бойынша заң бұзушылықтар картасын құру төмендегідей іске асырылды. Тақырыптық карта атрибуттарға негізделіп жасалды.



Сурет 3 - ШҚО бойынша құқық бұзушылықтар картасы

Шығыс Қазақстан облысында заң бұзушылықтар статистикалық мәліметтеріне сүйене отырып, Өскеменде өте көп екені көрсетілді. Одан кейінгі сатыларда Риддер, Зырян, Глубокое, Шемонаиха аудандары орналасқан. Ал ең аз құқық бұзушылық тіркелген – Абай ауданы (94).

QGIS бағдарламасында тақырыптық карта құрылған соң, оны қағаз бетіне шығаруды дайындайды (Сурет 4)

Нәтижесінде ШҚО бойынша заң бұзушылықтар картасы алынды және түрлері бойынша таралу деңгейі суреттер арқылы карта бетінде көрсетілді (Сурет 4).



Сурет 4 - 01.01-01.12.2018 уақыт аралығындағы ШҚО бойынша құқық бұзушылықтар картасы

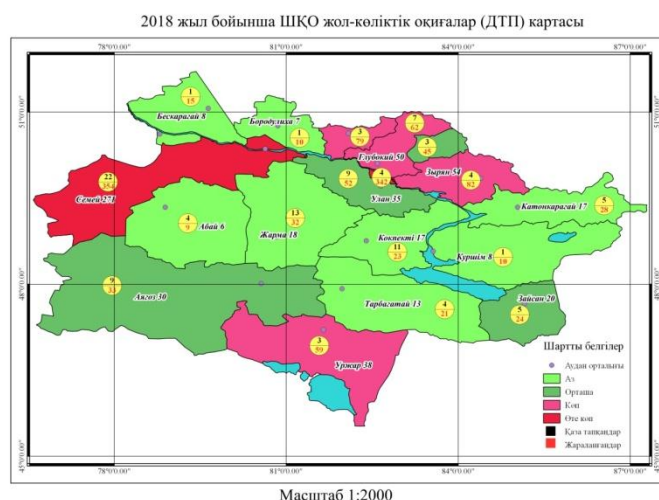
Шығыс Қазақстан облысы республика деңгейінде жол-көліктік оқиғалар саны ең көп болатын облыстар бестігіне кіреді.

Қазақстан Республикасы Бас прокуратурасының құқықтық статистика және арнайы есепке алу жөніндегі Комитетінің Шығыс Қазақстан облысы бойынша басқармасының статистикалық деректеріне сәйкес ағымдағы жылдың

өткен кезеңінде 1389 адам зардап шеккен 918 жол-көлік оқиғалары тіркелген, ал өткен жылдың өткен кезеңінде 1208 ЖКО анықталып, 1597 адам зардап шеккен.

ЖКО елеулі саны – 70,9% елді мекен (қала, ауыл) аумағында, облыстық және аудандық белгідегі аумақта – 10,6%, халықаралық және республикалық жолдарда – 13,4% болған. Жол-көлік оқиғаларының аса көп саны облыстың ірі қалаларында болады – Өсемен қаласы (192) және Семей қаласы (271). Облыс аудандарының арасында ЖК оқиғаларының көп саны Глубокое ауданында (50), Шемонаиха ауданында (51), Зырян ауданында (54) болып тұрады.

Келесіде бағдарламада жол -көлік оқиғалары кестесі құрылып, 2018 жыл бойынша ШҚО жол-көліктік оқиғалардың (ДТП) тақырыптық картасы құрылады (сурет 5).



Сурет 5 - 2018 жыл бойынша ШҚО жол-көліктік оқиғалар (ДТП) картасы

Картаны құрудың қолайлы құралы – геоақпараттық жүйелер, ғарыштық және аэрофототүсірім деректерінің мағынасын түсіндіруге тиімді және белгілі бір жердің құрылып қойған жоспарларын, сызбанұсқаларын, сызбаларын пайдаланады. ГАЗ картамен жұмыс істеу процесін автоматтандыра отырып, уақытша ресурстарды үнемдеп, жердің үшөлшемді моделін құрады.

Жұмыстың ерекшелігі – QGIS бағдарламасында жасалғандықтан статистика саласында қандайда бір жаңа өзгерістер болып жатса электронды кестеге енгізіп жаңартулар жасауға және картаға да жаңа кеңістіктік объектілерді қосуға болады.

1. Солтабаева С.Т. Топографиялық - геодезиялық жұмыстарды автоматтандыру: оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2010 ж.

2. ҚР статистикалық агенттігінің ресми сайты:
<http://www.stat.kz/Pages/default.aspx>

УДК 622.831:622.271.737

Сүлейменова А.Н (17-ГТк-1), Ипалаков Т.Т. (ШҚМТУ), Апшикур Б. (ШҚМТУ)

СЕЙСМИКАЛЫҚ КҮШТЕР ӘСЕРІНДЕГІ ҚҰЛАМА ЕҢІСТЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ

Жер сілкінісі кезінде тау жыныстарының беріктілік сипаттамалары әлсірейді, Карьер бортының шекті тепе-теңдігі бұзылады және сейсмика мен тектоникалық кернеулердің белгілі бір көлемі кезінде құлама еңістер, кемерлер құлайды.

Гравитациялық, фильтрациялық, тектоникалық, сейсмикалық және температуралық күштердің жиынтығы немесе жеке әсері нәтижесінде құлама еңісінің кернеулі жағдайы, тиісінше, сырғанау беттерінің алаңдарында басты кернеулердің σ_2 / σ_1 түрлі ара қатынасын жасайды. Сырғу алаңдарындағы бетінде σ_2 / σ_1 заңдылықтарын бөлу, күрделі болып табылады және құлама еңісінің тұрақтылығына әртүрлі әсер етеді.

Моделде тәжірибе жүргізу жолымен белгіленген гравитациялық және фильтрациялық кернеулердің сапалы әсері [1] жұмысында келтірілген. Фильтрациялық ағын, жанама кернеуді 1.4-1.5 есеге арттырады. Тектоникалық кернеу құлама еңісінің карьердің түбіндегі төменгі бөлігіне әсер етеді.

Сейсмикалық және температуралық күштердің құлама еңістеріне әсері, олардың пайда болуы және әсер ету көзіне байланысты болады.

Жер сілкінісінің белсенді аймағынан тыс орналасқан карьер борттарының тұрақтылығына, жер сілкінісінің әсері, олардың салдарын оңай қалпына келтіретін құлама еңісі профиліне елеусіз әсер етеді.

Жер сілкінісінің құлама еңісіне күштік әсер етуін сандық бағалау үшін, тау жыныстары бөлшектерінің айнымалы қозғалыстарының үдеуінің қатынасы ретінде берілетін, ауырлық күшінің $q=981\text{см/сек}^2$ үдеуінде жер сілкінісі процессінде олармен алынатын тербелу коэффициенті K пайдалануға болады. Олардың қатынасы 0,5 шамасына жеткен кезде, тау жыныстарының массивтері белгілі бір тереңдікке дейін қирайды, сәйкесінше жердің үстіңгі беті өзгереді, яғни опырылу, сырғу болады. Сейсмикалық қозғалыстың құлама еңістігіне әсері өте тез болып, жалғасуы 1 секунд үлесіне сәйкес келеді.

Белгілі зерттеушілердің еңбегі бойынша құлама еңісінің шекті бұрышы α_i келесі формуламен анықталады:

$$\alpha_i = \arctg[(tg\rho - K) \cdot (1 - tg\rho \cdot K)^{-1}] \quad (1)$$

мұнда ρ - тау жыныстарының ішкі үйкеліс бұрышы.

α_i бұрышы осымен бірге, сейсмикалық толқындардың η шығу бұрышының шамасына да тәуелді болады, онда:

$$\alpha_M = \arctg\{[\sin\rho - K \cdot \cos(\rho - \eta)] \cdot [\cos\rho + K \cdot \sin(\rho - \eta)]^{-1}\} \quad (2)$$

(1) және (2) формулалары, таудың беткейі, тау жынысының ішкі үйкеліс бұрышына тең еңістік бұрышымен деформациялануы кезінде қолданылады. Құлама еңістігінің тұрақтылығы шартында сейсмикалық әсерді ескеру үшін, П. Н. Панюков тау жыныстарының ішкі үйкеліс бұрышының мәндеріне, тербелу бұрышының шамасына δ_m түзету енгізуді ұсынады, яғни $p_\rho = p - \delta_m$ мұндағы $\delta_m = \arctg K$.

δ_m түзетуін, p_ρ шамасын енгізу барысында, жер сілкінісі 11-12 балл болғанда нөлге тең немесе кері шамада болуы мүмкін.

Тербелу коэффициенттің құлама еңісінің тұрақтылық запас коэффициентіне түзету түрінде қарастырған дұрыс, ал ілінісудің c_ρ есептік күші және тау жыныстанының ішкі үйкеліс бұрышын p_ρ эмпирикалық өрнектен аламыз:

$$c_\rho = c \cdot (1 + \zeta \cdot K)^{-1} \text{ және } p_\rho = \arctg \cdot \operatorname{tg} \rho \cdot (1 + \zeta \cdot K)^{-1} \quad (3)$$

мұндағы c -тау жыныстарының ілінісу күші;
 ζ - 1,05 ге тең пропорционалды коэффициент.

Жер сілкінісі кезінде α_2 құлама еңісінің бұрышын мына формула бойынша анықтау ұсынылады

$$\alpha_2 = \alpha_{II} (1 - \zeta \cdot K) \quad (4)$$

мұндағы α_{II} - жер сілкінісіне дейінгі құлама еңісінің шекті бұрышы, оның мәнін [2] табамыз.

Құлама еңісінің тұрақтылық запас коэффициентті, жер сілкінісі барысында берілген H_3 биіктігінде келесі формуламен анықталады:

$$n_y = 10c_p \cdot (\gamma \cdot H)^{-1} \cdot (1 - H / H_3) + 1 \quad (5)$$

мұндағы H – жер сілкінісіне дейінгі құламаның шекті биіктігі;
 γ - тау жынысының тығыздығы.

Құлама еңісінің жер сілкінісін ескермегендегі шектік биіктігін (3) формуласы бойынша анықтайды.

Үстіңгі беттік жылжу алаңында қирамаған массивтегі бүйірлік ыдырауды $\sigma_1 < \sigma_2 < a_2$ болғандағы шарты үшін [3] формуласынан анықтаймыз.

Құлама еңісінің запас тұрақтылық коэффициентін [3] ұқсас өрнекте анықтауға болады.

Тұрақтылық коэффициенті мен бүйірлік ыдырау коэффициенті арасындағы тәуелділік, $\sigma_1 < \sigma_2$ болғанда $p = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$ белгіленген, тұрақтылық коэффициенті ұлғайған сайын η_y , есептелінген мәндер арасындағы

μ_2 айырмашылық, p әртүрлі мәндері үшін азайады. $\eta_y = 3$ және $p = 10^\circ$ болғанда μ_2 шамасы 1.21, ал $p = 20^\circ$ - 1.28, $p = 30^\circ$ - 1.5 тең болады.

Жылжудың үстіңгі бетіндегі алаңдағы басты кернеудің $\sigma_2 < \sigma_1$ ықпалын, құлама параметрлерін кішірейту есебінен немесе тау жыныстарының беріктік сипатын өсу жағына қарай өзгеру арқылы, тұрақтылықтың запас коэффициентін көбейтумен азайтуға болады.

Жер сілкінісінің белсенді аумағындағы құлама еңісінің параметрлік есебі үшін келесі бастапқы мәліметтер қабылданған:

$$\alpha_n = 40^\circ, p = 27.1^\circ, C = 37.5 \text{ Тс/м}^3 \gamma = 2.71 \text{ Тс/м}^3 \text{ и } H = 410 \text{ м.}$$

Келесі 1 кесетісінде құлама еңісінің параметрлері α_2 , α_n , α_{410} , H_3 , η_y және бүйірлік ыдырау коэффициенті μ_2 , келтірілген, [4] және [2,3] формулаларынан есептелінген, тербелу коэффициенті K ның әртүрлі мәндері үшін, яғни жер сілкінісінің 5 баллдан 11-12 баллға дейінгі өзгерісі барысындағы күші келтірілген.

Кесте 1 - Жер сілкінісі күші мен құлама еңісінің параметрлері арасындағы байланысты, K коэффициентін анықтау мәндері

реттік №	Көрсеткіштер	Жер сілкіну күші(баллдық шамамен)/Сілкіну коэфф. K							
		0	5	6	7	8	9	10	11-12
		0	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,25	0,5
1	α_n , град.	40	40	40	40	40	40	40	40
2	1- ζK	1,0	1,0	0,99	0,98	0,95	0,89	0,74	0,48
3	α_2 , град.	40	39,8	39,6	39,2	37,9	35,6	29,5	19,2
4	H_3 , м	410	401,6	394,3	380,7	346,8	300,0	212,7	138,8
5	α_{410} , град.	40	39,7	39,6	38,9	37,6	35,6	24,8	24
6	η_y	1,0	0,993	0,987	0,975	0,94	0,89	0,75	0,54
7	μ_2	2,68	2,7	2,72	2,74	2,86	3,0	3,6	6,0

Ескерту: H_3 , α_{410} , η_y параметрлері тау жыныстарының сипаттамасы үшін анықталған: c_p , p_p және γ . 10 бағанның мәліметтері жоғарлатылған, өйткені құлама еңісінің бұрышы, тау жыныстары массивінің ішкі үйкеліс бұрышына тең.

Осылайша, шайқалу коэффициентінің құлама еңісінің тұрақтылығына әсері белгіленді. 11-12 баллдық жер сілкінісі кезінде, тау жынысының ішкі үйкеліс бұрышына тең, бұрыш еңістігіндегі құлама еңістігі толығымен қирайды. Жер сілкінісі күшінің 5 баллдан 11-12 баллға дейінгі өзгерісі барысында, құлама еңісінің бұрышы 2.1 есеге, тұрақтылықтық запас коэффициенті 48%, еңістіктің бұрышы $\alpha_n = 40^\circ$ жағдайында құлама биіктігі 3 есеге азайады, ал басты кернеудің қатынасы 2.5 есеге артады. Шайқалу коэффициенті шамасымен алаңдағы үстіңгі беттік жылжудың $\sigma_2 < \sigma_1 / (\sigma_1 < \sigma_2)$ арасындағы тәуелділік, горизонталь күштердің құлама еңістігіне ықтимал

әсерлерін, алынған сейсмикалық бақылау бойынша болжау жасауға мүмкіндік береді, сәйкесінше жер сілкінісінің күшін ескере отырып, тұрақтылық параметрлерін анықтауды жүргізуге болады. Жер сілкінісінің белсенді аймағындағы құлама еңісінің параметрлері 7 баллдан бастап шұғыл азайады. Осыған байланысты карьердің тұрақтылық есебін, шайқалу коэффициентін ескере отырып жүргізу, ал карьердің тереңдігін тек экономикалық факторлар негізінде белгілеп қана қалмастан, мүмкін болатын жер сілкіністерінде ескере отырып белгілеу қажет.

1 Ильин А.И. Геолого-маркшейдерское обеспечение управления устойчивостью бортов глубоких железорудных карьеров// Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М.: Московский ордена Трудового Красного Знамени горный институт. 1988.

2 Токмурзин О.Т. Определение высоты плоского откоса в однородной среде,, Изв. вузов. Горный журнал. 1978. N5.

3 Токмурзин О.Т., Ипалаков Т.Т. Напряженное состояние откоса и устойчивость бортов карьеров ресурсосберегающей формы. Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1991. 81 с.

УДК 631.95

Тлеубаева А.Г., Тогузова М.М. (ВКГТУ), Уставич Г.А. (СГУГиТ, РФ)

ОСОБЕННОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, РАЗРАБОТАННЫХ ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

В период перехода производственных предприятий к новым хозяйственным и экономическим отношениям, проблема открытой разработки месторождений приобрела огромное народнохозяйственное значение.

Одним из направлений повышения эффективности открытой разработки месторождений является применение технологии с использованием средств гидромеханизации.

Гидромеханизация получила широкое применение при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, сооружении котлованов и каналов, возведении насыпей, земляных плотин, дамб, при углублении дна рек и озер.

При проектировании гидромеханизированного предприятия необходимо большое внимание уделять вопросам защиты окружающей среды, поскольку горная промышленность приводит к следующим негативным последствиям:

- нарушению значительных площадей земель с утратой почвенного покрова;
- ослаблению и перераспределению напряженного состояния массива горных пород;
- нарушению режимов поверхностных стоков и подземных вод;
- активизации эрозии почв;
- нарушению первичных природных условий окружающей среды и т.д.

При рекультивации нарушенных земель рекомендуется на месте отработанных карьеров устраивать водоемы различного назначения. Особенно это относится к карьерам, разрабатываемым гидромеханизированным способом. Выработанное пространство таких карьеров, как правило, всегда обводнено, проведение специальных мероприятий по водообеспечению не требуется. Рекультивационные работы здесь в основном сводятся к благоустройству надводных откосов бортов карьеров и прилегающей к ним территории.[1]

Горнотехническая рекультивация включает планировку выработок, отвалов, выполаживание откосов, укладку растительного слоя, строительство подъездных дорог и мелиоративные работы. Суть биологической рекультивации заключается в восстановлении плодородия и биологической продуктивности нарушенных земель, создании лесных и сельскохозяйственных угодий, разведении рыбы в водоемах, дичи в посаженных лесах.

Для оценки степени нарушения земель горными работами принимается показатель, называемый удельной землеемкостью. Он равен отношению площади карьера к запасам горной массы в его контурах за вычетом объемов

вскрыши. По физическому смыслу этот показатель характеризует количественное и качественное нарушение поверхности природного ландшафта горными работами. Вторым важным показателем, который используется при оценке объема рекультивационных работ, является коэффициент рекультивации, равный отношению площади земель, подлежащих рекультивации, к общей площади нарушенных земель. Как показывает практика, земли после рекультивации продуктивнее по сравнению с ненарушенными землями данного района.

Для успешной рекультивации земель очень важным является снятие почвы на землях, подлежащих нарушению, и ее сохранение. Временные склады почвы следует располагать на сухих водораздельных участках вблизи объектов последующей рекультивации. Высота их не должна превышать 10 метров, а уклон поверхности должен быть не более 0,005. Для защиты отвалов от ветровой и водной эрозии поверхности их необходимо засевать многолетними травами. Мощность плодородного слоя следует принимать в зависимости от назначения земель. Съезды к урезу воды водоема должны устраиваться через 500 метров. Ширина съездов должна быть не менее 5 метров. Уклон съездов, устраиваемых к урезу воды водоема, не должен превышать 5° . [2]

Намыв последнего яруса на гидроотвале должен производиться по специальному проекту с выполнением ряда мероприятий. К таким мероприятиям относятся планировка, устройство дренажей, известкование кислых почв и другие. На поверхности гидроотвала должны отсутствовать углубления, не имеющие стока воды. После намыва последнего яруса и нанесения почвенного слоя дамба обвалования верхнего яруса разрушается, чтобы не создавать подпоры воды. Поверхность гидроотвалов должна быть на 1-2 метра выше уровня грунтовых вод, чтобы не было заболачивания.

Наиболее трудоемкими и дорогостоящими при рекультивации являются работы по улучшению гидрофизических свойств восстанавливаемых земель с целью повышения их плодородия. Опыт освоения целинных земель показывает, что основными факторами, предопределяющими благоприятные условия для роста и развития растительности, являются рельеф поверхности, угол ее наклона к горизонту, экспозиция к сторонам света, гидрологический режим, физико-механический состав и температурный режим почвы, погодные условия. Поэтому рекультивация земель, нарушенных горными работами, не должна рассматриваться с позиции только увеличения сельскохозяйственных угодий, а должна иметь целевую направленность на воспроизводство и улучшение всего нарушенного территориального комплекса в целом.

Биологическая рекультивация проводится, как правило, после завершения горнотехнической рекультивации по рекомендациям зональных научно-исследовательских институтов сельского хозяйства. Наиболее приемлемым видом биологической рекультивации трудоемких техногенных участков россыпей является естественное самозарастание. Практика показывает, что процесс естественного самозарастания нарушенных земель протекает по-разному, отличаясь как по интенсивности, так и по видовому составу

образующегося растительного покрова. Характерной особенностью для всех видов отвалов являются их сравнительно медленное естественное зарастание и обедненность видового состава растительности. Наблюдения показывают, что интенсивность зарастания и флористическое разнообразие образующейся растительности зависят от гранулометрического состава пород, рельефа поверхности и местоположения отвалов, гидрологического режима водотоков и ряда других факторов.

При самозарастании отвалов видами травяной растительности из естественной флоры являются луговая овсяница, ползучий пырей, многолетние горошки, чина луговая и другие. При благоприятных для роста трав породах отвалов их склоны целесообразно засеивать семенами многолетних кормовых трав с целью использования под пастбища для скота близлежащих хозяйств. Проведенными опытами доказана возможность успешного естественного зарастания техногенных земель после проведения горнотехнической рекультивации с землеванием и без землевания. Это позволяет оставлять под естественное зарастание полигоны, удаленные от населенных пунктов, после проведения минимального объема горнотехнической рекультивации, что обеспечивает существенную экономию труда и средств.

Использование гидромеханизации и драг, как правило, связано с расходом большого количества технологической воды, промышленные стоки которой содержат трудноосаждаемые мельчайшие минеральные частицы, загрязняющие реки и водоемы и наносящие ущерб флоре и фауне. Поэтому одной из главных мер по охране водоемов от загрязнения стоками является переход на оборотное водоснабжение, обеспечивающее повторное использование технологических сбросов. Создание необходимых запасов воды для оборотного водоснабжения и восполнения потерь воды осуществляется за счет сбора весенних, дождевых и паводковых вод в низинах, либо в специально создаваемых водохранилищах.

Рекультивация нарушенных земель является неотъемлемой частью деятельности горнодобывающего предприятия. Целесообразность применения средств гидромеханизации обуславливается тем, что рекультивационные работы могут быть совмещены с добычными, а это особенно ценно на завершающем этапе обработки обводненных запасов полезного ископаемого.

Восстановленные земли могут использоваться для сельского, лесного хозяйства, создания зон отдыха, водоемов различного назначения, жилищного и промышленного строительства.

1. Сенченко Д.С. Основные критерии рекультивации гидромеханизированных карьеров// Горный информационно-аналитический бюллетень. 2009, 12том1. –С, 317-319

2. Ялтанец И.М. Проектирование гидромеханизации открытых горных работ// М.: МГГУ, 1994. –С, 450

ӘОК 528.912

Тұрсынғазы Ә., Бұканова А., Қамбаров А., Оралбекова А. (ШҚМТУ)

ШҚО ЖЕРЛЕРІН ПАЙДАЛАНУ МЕН ҚОРҒАУДЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАҚЫЛАУДЫҢ ЖАҒДАЙЫ

Жерді қорғау қоршаған ортаның бір бөлігі ретінде жерді қорғауға, жерді ұтымды пайдалануға, жерді ауыл шаруашылығы мен орман шаруашылығы айналымынан негізсіз алып қоюды болдырмауға, сондай-ақ топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру мен арттыруға бағытталған құқықтық, ұйымдық, экономикалық, технологиялық және басқа да іс-шаралар жүйесін қамтиды.

Жерді қорғау мақсаттары:

1) өндірістің экологиялық қауіпсіз технологияларын ынталандыру және орман мелиорациялық, мелиорациялық және басқа да іс-шараларды жүргізу арқылы жердің тозуы мен бүлінуін, шаруашылық қызметтің басқа да қолайсыз зардаптарын болдырмау;

2) тозған немесе бүлінген жерді жақсарту мен қалпына келтіруді қамтамасыз ету;

3) жерді оңтайлы пайдаланудың экологиялық нормативтерін тәжірибеге енгізу болып табылады.

Сол себепті жерге арнайы құқықтық ұйымдар мен жерді қорғайтын органдар болу керек. Солардың бірі жердің пайдаланылуы мен қорғалуын бақылайтын басқарма. «Шығыс Қазақстан облысының жердің пайдаланылуы мен қорғалуын бақылау басқармасы» мемлекеттік мекемесі Шығыс Қазақстан облысында жердің пайдаланылуы мен қорғалуына мемлекеттік бақылауды жүзеге асыратын Қазақстан Республикасының мемлекеттік органы болып табылады. Мемлекеттік бақылаудың міндеттері мемлекеттік органдардың, жеке, заңды тұлғалардың және лауазымды адамдардың Қазақстан Республикасы жер заңдарының сақталуын, Қазақстан Республикасы заңдарының бұзылуын анықтауды және жоюды, азаматтар мен заңды тұлғалардың бұзылған құқықтарын қалпына келтіруді, жер учаскелерін пайдалану ережелерінің сақталуын, жер кадастры мен жерге орналастыру ісінің дұрыс жүргізілуін және жерді ұтымды пайдалану мен қорғау жөніндегі іс-шаралардың орындалуын қамтамасыз етуден тұрады [2].

Мемлекеттік бақылаудың және қадағалаудың субъектілері. Қызметіне мемлекеттік бақылау мен қадағалау жүзеге асырылатын жеке тұлғалар, заңды тұлғалар, оның ішінде мемлекеттік органдар, заңды тұлғалардың филиалдары мен өкілдіктері мемлекеттік бақылау және қадағалау субъектілері болып табылады.

Мемлекеттік бақылау және қадағалау субъектісінде меншік құқығымен немесе өзге де заңды негізде болатын, мемлекеттік бақылауға және қадағалауға жататын мүлік мемлекеттік бақылау және қадағалау объектісі болып табылады.

Мемлекеттік бақылаудың атқаратын функциялары:

1) Мемлекеттік органдардың, кәсіпорындардың, мекемелердің, ұйымдар мен азаматтардың ҚР жер заңнамасын, жер учаскелерін нысананалы мақсатына сәйкес пайдаланудың белгіленген режимін сақтауына;

2) жер учаскелерін өз бетінше иеленіп алуға жол бермеуге;

3) жер учаскелерінің меншік иелері мен жер пайдаланушылардың құқықтарының сақталуына;

4) жер учаскелерінің меншік иелері мен жер пайдаланушылардың топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру және сақтау жөніндегі ұйымдастыру-шаруашылық, агротехникалық, орман мелиорациялық және эрозияға қарсы гидротехникалық іс-шаралар кешенін уақытында және дұрыс жүргізуіне;

5) жер учаскелерінің меншік иелері мен жер пайдаланушылардың жердің бар-жоғы, олардың жай – күйі мен пайдаланылуы туралы мәліметтерді мемлекеттік органдарға уақтылы беруіне;

6) жердің жай-күйіне әсер ететін тұрғын жай және өндірістік объектілердің жобалануына, орналастырылуы мен салынуына;

7) жерді жақсарту жөніндегі, топырақ эрозиясының, тұздану, батпақтану, су басу, шөлейттену, құрғақтану, тығыздалу, қоқыстану, ластану және жердің тозуын туғызатын басқа да процестердің салдарын болғызбау мен жою жөніндегі іс-шаралардың уақтылы және сапалы орындалуына;

8) азаматтардың өздеріне жер учаскелерін беру туралы өтініштерін (өтінішхаттарын) қараудың белгіленген мерзімдерінің сақталуына;

9) межелік белгілердің сақталуына;

10) жергілікті атқарушы органдар уақытша жер пайдалануға берген жердің уақтылы қайтарылуына;

11) бүлінген жердің қалпына келтірілуіне;

12) жердің бүлінуіне байланысты жұмыстар жүргізілген кезде топырақтың құнарлы қабатының сыдырып алынуына, сақталуына және пайдаланылуына;

13) жерді пайдалану мен қорғау жөніндегі жерге орналастыру жобаларының және басқа да жобалардың жүзеге асырылуына және ҚР заңнамасымен қарастырылған өзге де мәселелер бойынша басқарма мемлекеттік бақылауды ұйымдастырады және жүргізеді.

Қазіргі таңда жерді дұрыс пайдаланып жатқандармен қоса оған кері әсерін тигізіп жер заңдарын бұзып жатқандарда бар, оларға арнайы шаралар қолданылады. Жерге заттай құқық бұзған азаматтардың немесе ұйымдардың құқықтарына немесе заңмен қорғалатын мүдделеріне не қоғамның немесе мемлекеттің заңмен қорғалатын мүдделеріне елеулі зиян келтіруге әкеп соққан, күш қолданып не оны қолдану қатерін төндіріп жасалған немесе адамдар тобы жасаған немесе заңсыз тінтумен ұласқан бөтен жер учаскесіне заңсыз кіріп кету, сол сияқты бөтен жер учаскесін заңсыз басып алу – екі мың айлық есептік көрсеткішке дейінгі мөлшерде айыппұл салуға не сол мөлшерде түзеу жұмыстарына не алты жүз сағатқа дейінгі мерзімге қоғамдық жұмыстарға

тартуға не екі жылға дейінгі мерзімге бас бостандығын шектеуге не сол мерзімге бас бостандығынан айыруға жазаланады.

Жоғарыда көзделген, адам өзінің қызмет бабын пайдалана отырып жасаған іс-әрекеттер – белгілі бір лауазымдарды атқару немесе белгілі бір қызметпен айналысу құқығынан үш жылға дейінгі мерзімге айыра отырып, үш мың айлық есептік көрсеткішке дейінгі мөлшерде айыппұл салуға не сол мөлшерде түзеу жұмыстарына не сегіз жүз сағатқа дейінгі мерзімге қоғамдық жұмыстарға тартуға не үш жылға дейінгі мерзімге бас бостандығын шектеуге не сол мерзімге бас бостандығынан айыруға жазаланады.

Қазақстан Республикасында ең құнды әрі ауқымды жер қоры ол ауыл шаруашылық жерлері. Ауыл шаруашылық мақсатындағы жерлерінің негізгі ұғымы - ауыл шаруашылығының қажеттері үшін берілген немесе осы мақсаттарға арналған жерлер болып табылады. Ауыл шаруашылық мақсатындағы жерлердің құрамына кіреді:

- ауылшаруашылық алқаптары;
- ауылшаруашылық мұқтаждарын қамтамасыз етуге арналған құрылыстар, өзге объектілер су айдындары орналасқан жерлер;
- өзге алқаптар; құмдар, тақырлар секілді.

Ауыл шаруашылық алқаптары бірнеше түрге бөлінеді: егістік, жайылым, шабындықтар, көп жылдық екпелер. Суландыру деңгейіне байланысты суарылатын алқаптар (суландыру деңгейі табиғи түрде 75 пайызды құрайды) және суарылмайтын алқаптар болып бөлінеді.

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге мемлекеттік бақылауды жүргізу аудандық (қалалардағы аудандардан басқа) атқарушы органдар, облыстық маңызы бар қалалардың жергілікті атқарушы органдарына жүктелген. Олар мемлекеттік бақылауды жүзеге асырған кезде «Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді ұтымды пайдалану қағидалары» нормативтік құқықтық құжатты негізге алады. жер учаскесінің меншік иелері мен жер пайдаланушыларға қатысты қолданылатын шаралар:

1) жер учаскелерінің меншік иелері мен жер пайдаланушылардың жердің топырақ құнарлылығын қалпына келтіру және сақтау жөніндегі ұйымдастыру-шаруашылық, агротехникалық, гидротехникалық және эрозияға қарсы іс-шаралар кешенін уақтылы және дұрыс жүргізуіне;

2) жерді жақсарту жөніндегі, топырақ эрозиясын, тұздануды, батпақтануды, су басуды, шөлейттенуді, құрғақтануды, тығыздалуды, қоқыстануды, ластануды және жердің тозуын туғызатын басқа да процестерді болғызбау және олардың салдарын жою жөніндегі іс-шаралардың уақтылы және сапалы орындалуына;

3) жерді пайдалану мен қорғау жөніндегі жерге орналастыру жобаларының орындалуына мемлекеттік бақылауды ұйымдастырады және жүргізеді.

ШҚО жерлерін пайдаланылуы мен қорғалуын бақылайтын басқарманың 2018 жылғы есебі бойынша өткен жылы Шығыс Қазақстан облысының жерлерінде жерге мемлекеттік меншік құқығын бұзушылық жағдайлары

жоғарғы көрсеткішке йе - 85. Ал ең аз көрсеткіш жерді пайдаланудың табиғат қорғау режимі талаптарын орындамау - 1 (кесте 1).

Кесте 1 - Жерлерді пайдалану мен қорғалуын бақылайтын мекеменің жылдық есебі

Атауы	Құқық бұзушылыққа жол берген субъектілер саны
Жерге мемлекеттік меншік құқығын бұзу	85
Жерді пайдаланудың табиғат қорғау режимі талаптарын орындамау	1
Жерді нысаналы мақсатына сай емес пайдалану	3
Жер учаскелерін беру туралы өтініштерді қараудың белгіленген мерзімдерін бұзу	43
Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді тиімсіз пайдалану немесе пайдаланбау	4

Жер мен қоршаған ортаны қорғау мәселесі жердің пайдалынуын ұйымдастырумен өзара байланысты. Сондықтан ол жеке меншік иелерімен жер пайдаланушылардың басты міндеттері болып табылады. Дұрыс жобалық шешімдердің қабылдануы тек осы екі мәселе бір уақытта және өзара байланысты түрде қаралғанда ғана қамтамасыз етіледі. Осы арада жерді пайдалану мен қорғауды мемлекеттік бақылау жүргізудің тиімділігін артырсақ - ұтымды экологиялық тепе-теңдікке сай алқаптардың құрамын қамтамасыз етуге және жердің өндірістік қасиеттерін арттыруға қолайлы жағдай жасауға болады.

1. Ауыл шаруашылық мақсатындағы жердің құқықтық режимі <https://mylektsii.ru/7-105993.html>

2. Жердің пайдаланылуы мен қорғалуын бақылау басқармасы шқо әкімінің ресми сайты -<http://www.akimvko.gov.kz>

3. Жерді пайдалану мен қорғауды мемлекеттік бақылау - <https://lektsii.org/8-22626.html>

4. Жер туралы заңнамалар (нормативтік актілер жиынтығы). -Алматы 2007 ж.

5. Қазақстан Республикасының Жер Кодексі -Алматы 2003 ж.

УДК 631.42

Хамитова Ж.Е., Абаков Р.С., Тогузова М.М. (ВКГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПОЧВЕННЫХ КАРТ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

В последние годы в Казахстане все большее внимание уделяется детальной оценке природно-ресурсного потенциала и экологической ситуации в отдельно взятом регионе, городе, сельской местности. Исследования с учетом экологического аспекта в наши дни не только самое популярное, но и жизненно необходимое направление деятельности.

Формирование, развитие мирового уровня развития информационных технологий, информационное обеспечение социального и экономического развития страны, согласно закону Республики Казахстан «Об информатизации» является важнейшей целью государственной политики [4].

Для повышения уровня ресурсообеспечения, путем повышения доступности информации о земельных ресурсах Министерство сельского хозяйства РК реализовывает программу «Повышение доступности информации о земельных ресурсах». Программа направлена на формирование сведений государственного земельного кадастра, создание геодезической и картографической продукции, обеспечение различных отраслей экономики кадастровой информацией, которая отображается на сайта www.aisgzk.kz - единой системы государственных кадастровых природных объектов Республики Казахстан на основе цифровых геоинформационных систем [6].

С целью регулирования вопросов предоставления сельскохозяйственных угодий, повышения рационального использования земель, усиления ответственности арендаторов, проводится документальная ревизия земель всех категорий и их качественного сельскохозяйственного состояния. Данный вид работ относится к почвенным изысканиям, где рациональное ведение хозяйства, использование природного и эффективного плодородия почв невозможно без применения почвенных карт.

Почвенная карта изображает почвенный покров территории. Она дает наглядное представление о качестве и расположении почвы.

В настоящее время практикуется использование мощного программного обеспечения для составления и обновления почвенных карт, специализированных геоинформационных систем, призванных решать задачи управления территории. Все больше специалисты переходят на новый безбумажный уровень получения и интерпретации данных, базирующийся на электронном представлении информации.

Разработанные почвенные электронные карты позволят расширить уровень информативности. Главными преимуществами данных карт являются:

- наглядность;
- удобность;
- эффективность;

- точность;
- возможность вносить изменения в режиме реального времени;
- быстрый доступ к любому блоку данных;
- совместимость с компьютерными программными обеспечениями и управленческими программами.

Материалы почвенных исследований необходимы для учета площадей сельскохозяйственных угодий, внутрихозяйственного землеустройства территории, разработки дифференцированной агротехники применительно к видам и разновидностям почв, подбора культур, выявления почв, нуждающихся в мелиоративном и культуртехническом воздействии, для бонитировки почв и экономической оценки земель [2].

В результате крупномасштабных почвенных исследований (масштаб 1:50 000-1:10 000) обобщенных в форме электронной почвенной карты (рисунок 1), получают объективную характеристику качества всех сельскохозяйственных угодий. Она дополняется количественным подсчетом площадей почв по угодьям. Качественная и количественная характеристика почвенного покрова представлена пояснительной запиской и легендой, в которой приводится поконтурная характеристика всех почв с указанием механического состава, запасов питательных элементов, признаков заболачивания, каменистости, эродированности, комплексности и др [5].

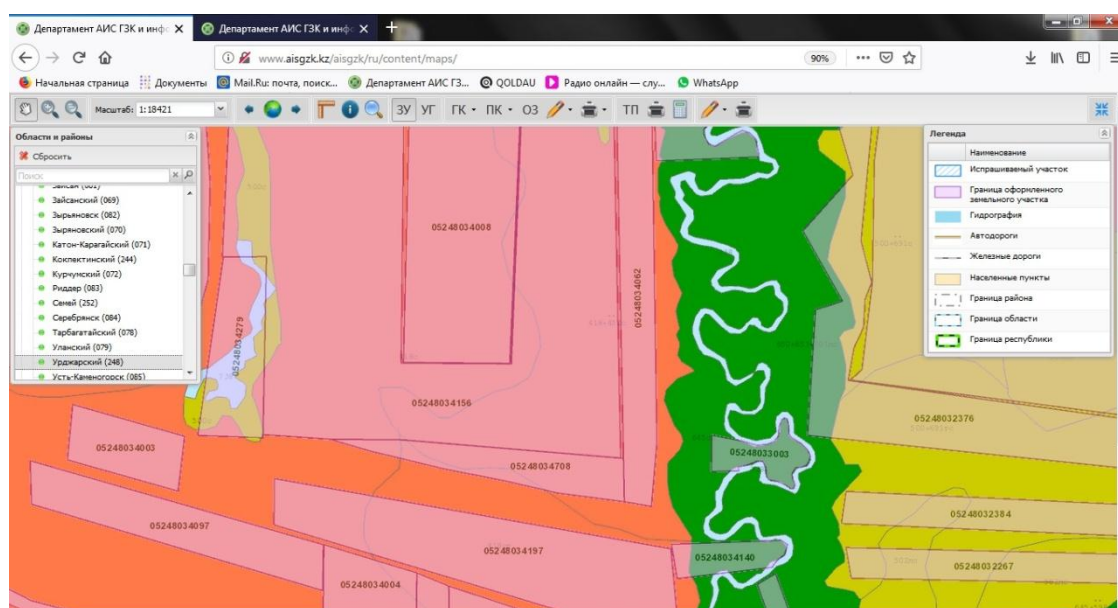


Рисунок 1 - Фрагмент электронной почвенной карты и земельных участков.

Располагая указанными материалами, агрономы имеют полное и объективное представление о пространственном расположении земельных участков, сельскохозяйственных угодьях и почвенных контуров по территории.

Проведению землеустроительных работ должны предшествовать почвенные исследования территории или же эти работы должны совмещаться во времени.

Наглядное представление о качестве и расположении почв на территории, получаемое при чтении почвенной карты, позволяет провести внутрихозяйственное землеустройство. На основе почвенной карты осуществляется правильное введение севооборотов. Согласно особенностям почвенного покрова, рельефа местности, гидрогеологическим показателям территорию делят на севооборотные массивы, бригадные участки, отводят земли под застройки.

Выделение полевых, овощных и кормовых севооборотов, участков под многолетние насаждения (сады, виноградники и др.), пастбищ и сенокосов, почвозащитных севооборотов, размещение полезащитных лесных полос, массивов, подлежащих коренной мелиорации, и другие вопросы организации территории можно решить, опираясь на материалы почвенных исследований [1].

Практическое решение перечисленных вопросов требует определенного обобщения материалов почвенных исследований, поскольку при землеустройстве необходимо объединить в более крупные группы все многообразие почвенных разновидностей, выделенных на почвенной карте, с учетом близости почв по генетическим и агрономическим свойствам, возможной однотипности их производственного использования и общности приемов улучшения.

Помимо учета свойств почв, большое значение при решении вопросов землеустройства имеют характеристика размеров почвенных контуров, условия рельефа, особенности гидрологии отдельных участков. Все материалы освещены в почвенном очерке.

Обобщенные материалы позволят правильно нарезать поля севооборотов, максимально однородные по почвенному покрову, а при наличии известной неоднородности объединять в одно поле почвы, на которых можно возделывать одну и ту же сельскохозяйственную культуру без применения особой агротехники на отдельных участках поля.

В каждой почвенно-климатической зоне имеются свои особенности конкретного использования почвенных материалов при решении вопросов землеустройства. Эти особенности обусловлены как общезональными, так и зональными свойствами почвенного покрова, а также характером специализации хозяйства.

Важной особенностью использования материалов почвенных исследований при решении вопросов правильной организации территории в лесостепной зоне является учет степени эродированности и расположения эродированных почв по территории. На почвенной карте всегда выделяются почвы разной степени смытости, а также составляется специальная картограмма эродированности почв [3].

Эти материалы позволяют правильно решить вопрос о том, какие площади можно включать в обычный полевой севооборот при условии соблюдения простейших приемов противоэрозионной агротехники; какие участки со среднесмытыми и сильносмытыми почвами необходимо выделить в особый почвозащитный севооборот; где разместить полезащитные лесные полосы, а также определить характер и объем противоэрозионных работ в гидрографической сети и т.п.

В зоне сухих степей и широким распространением солонцеватых почв первостепенное значение для правильной организации территории имеет учет степени солонцеватости почв, а также доли солонцов в комплексах и их генетических особенностей, определяющих уровень плодородия солонцов и приемы их мелиорации.

Почвенные карты позволяют эффективно использовать удобрения под конкретные культуры с учетом особенностей почвенного покрова каждого земельного участка. Поэтому при использовании материалов почвенных исследований в целях наиболее рационального применения удобрений необходимо оценивать весь комплекс почвенных условий среды [5].

Таким образом, на современном этапе главной задачей почвоведения является проведение полной инвентаризации почв, оценка их состояния и потенциальных возможностей, разработка на этой базе экологически и экономически обоснованных технологии землепользования применительно к различным природным условиям, которые бы во всех случаях были почвоохранными и направленными на улучшение почв и расширенное воспроизводство их плодородия на основе глубокого и всестороннего изучения почв и почвенного покрова.

1. Апарин Б.Ф. Почвоведение. – М.: Академия, 2012. – 272 с.

2. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учеб. для вузов. - М.: Колосс, 2009. - 415 с.

3. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение. - М.: Агроконсалт, 2001. - 392 с.

4. Закон Республики Казахстан Об информатизации от 24 ноября 2015 года № 418-V ЗРК.

5. Казеев К.Ш. Почвоведение. Практикум: учеб. пособие для академического бакалавриата / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — М.: Юрайт, 2017. — 257 с.

6. Почвенные обследования и изыскания. [Электронный ресурс] // <http://vishagi23.ru/news/pochvennye-obsledovaniya-i-izyskaniya>

УДК 808.1

Адилева Кузу А.Т. (ВКГТУ)

ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ АКАДЕМИКА К. И. САТПАЕВА ПО ВОПРОСАМ ИСКУССТВА

Искусство как одна из форм общественного сознания, важнейшая составная часть духовной культуры казахского народа, познания действительности во всем богатстве ее проявлений вызывало огромный интерес у Каныша Имантаевича Сатпаева. С раннего детства, воспитываясь в семье, где высоко ценилось художественное искусство, и на протяжении всей своей жизни К. И. Сатпаев, несмотря на напряженную научную и общественную деятельность, придавал большое значение искусству. Ему были близки музыка, театральное искусство и их сбору, изучению, сохранению и развитию Каныш Имантаевич уделял постоянное внимание. Геолог, академик РАН Яншин так отзывался о К. И. Сатпаеве: «Поражает многогранность таланта Сатпаева: проблемы литературы и искусства, вопросы философии и экономики, геологии, астрофизики, археологии, ботаники и это лишь часть того, чему он себя отдавал».

Цель данной работы - показать творческую деятельность академика Каныша Имантаевича Сатпаева по вопросам искусства.

Актуальность исследования состоит в том, что работы академика К.И. Сатпаева по вопросам искусства и культуры Казахстана позволяют более широко показать неопределимый вклад ученого в области художественной культуры казахского народа.

К. И. Сатпаев написал немало статей об искусстве, о национальном театре, его задачах, перспективах, рецензий о музыкально-этнографических вечерах, об отдельных представителях искусства. Его имя можно встретить и в виде оценки его трудов по искусству, и в форме цитирования отдельных его высказываний, мыслей, и в качестве анализа произведений искусства, в которых есть попытка создать художественный образ Каныша Имантаевича в драматургии, театре, кино, живописи, портретах, и в воспоминаниях об ученом.

Еще в студенчестве, обучаясь в Технологическом институте Томского университета в свободное от занятий время, кроме программных дисциплин, К. И. Сатпаев изучает труды по этнографии, культуре и истории восточных народов, знакомится с произведениями европейских и русских классиков. Выступает инициатором создания научного кружка, делает доклады о песенном и литературном творчестве казахского народа, на вечерах организует выступление на сцене братьев и друга с казахскими песнями и стихами в собственном переводе на русский язык.

Каныш Имантаевич Сатпаев принадлежал к созвездию талантов казахских деятелей науки и культуры, которые оказывали всевозможное содействие в развитии и становлении новых жанров национального искусства. Работая в этом направлении, он пишет эпохальную по тем временам статью

«Қазақтың ұлт театры туралы» («О национальном театре Казахстана»), опубликованную в газете «Еңбекші қазақ» 24 января 1927 года. Статья написана ученым после посещения юбилейного вечера, спектакля и концерта, посвященный годовщине основания Казахского драматического театра в тогдашней столице Казахстана Кызыл-Орде. По своей сути его работа явилась первой научной статьей о коллективе сегодняшнего театра казахской драмы имени М.Ауэзова, являющегося одним из главных центров современного казахского искусства. В статье автор проанализировал творческое состояние коллектива театра. Он дает оценку известным, талантливым актерам и певцам. Вот что писал об этой статье музыковед, композитор, член-корреспондент Академии наук Казахской ССР Б.Г. Ерзакович: «в статье дан обстоятельный профессиональный анализ достоинств и недостатков работы актерской труппы. Статья поражает удивительным проникновением автора в суть и значение театрально - музыкального искусства, намечает его задачи и пути развития».

В то время у молодого дипломированного инженера К. И. Сатпаева были широкие интересы: кроме обогащения знаний точными науками, он увлекается изучением истории, литературы и искусства казахского народа. В подтверждение тому является высказывание Мухтара Ауэзова о даровании академика, многогранности его таланта: «Большая особенность Каныша заключалась в том, что он и с химиком, и с биологом, и с физиком, и с медиком да и с историком и филологом может разговаривать на их научном языке».

К.И. Сатпаев был в числе тех, кто видел и слушал изумительное исполнение казахских народных песен хорошо известного талантливого певца с драматическим тенором, актера Амре Кашаубаева (1888-1934). К первой годовщине Казахского драматического театра был организован большой концерт, показаны отрывки из спектаклей, где Амре Кашаубаев выступил с несколькими песнями. На этом концерте в качестве зрителя присутствовал и К. И. Сатпаев, который написал статью-рецензию на исполнявшиеся номера. Будучи любителем народного музыкального фольклора, К. И. Сатпаев слышал пение старых исполнителей, мог улавливать специфику и тонкость исполнения одной и той же песни, в частности «Канапия». Автор статьи выступает за сохранение традиции при исполнении песен. Он также великолепно знает историю, содержание народных песен, поэтому он за то, чтобы манера исполнения соответствовала характеру, сути той или иной песни. Очень интересные мысли и пожелания высказал тогда К. И. Сатпаев об Амре, его исполнительской манере и истории появления спетой им народной песни «Канапия». Оригинал на казахском языке отличается глубиной мысли, знанием истории создания песен, как тонко и четко он мог уловить особенности манеры исполнения, звучания голоса певца. Все это еще раз подтверждает тот факт, что Каныш Имантаевич был неординарным, разносторонне эрудированным казахским ученым.

В статье «О национальном театре Казахстана» К. И. Сатпаев также дает оценку и характеристику дарования одного из ярких представителей литературы и искусства Исы Байзакова (1900-1946). Он был крупным поэтом,

акыном-импровизатором, композитором, одним из основоположников казахского драматического и оперного искусства, автором эпических поэм «Красавица Куралай», «В предгорьях Алтая», «Сказка пастуха», «Кавказ», «Акбопе», «Одиннадцать дней и одиннадцать ночей» и др.

Когда И. Байзаков был в числе первых актеров в труппе Казахского драматического театра, К. И. Сатпаев оценил его участие в спектаклях вечера, устроенного по случаю годовщины национального театра, о котором говорилось выше. Об одном из первых выступлений Исы Байзакова в молодом национальном театре К. И. Сатпаев писал: «Об Исе много говорить не приходится. Потому что в его облике творческие, вдохновительные, самобытные достоинства настолько высоки и горды, что доступны лишь только ему самому, а «внешним» силам подчиняться не будут. Следовательно, Иса — одна из самых известных сил казахской труппы и в сценическом исполнении Исы «Речитатива размышлений» публика, возможно, видит образы таких сказителей, как Асан-кайгы, Бухар». Так, в статье были прекрасно раскрыты исключительные черты и необыкновенный талант Исы Байзакова, манера его исполнительского мастерства, полная благородной возвышенности и особой внутренней энергии, дана высокая оценка его творческого потенциала. Все сказанное К. И. Сатпаевым об Исе Байзакове было правдивым и достоверным, ведь в пору написания творческих слов К. И. Сатпаева об Исе Байзакове они были практически ровесниками. И потому еще ярче проявляется их исключительность, неординарность и становятся весомее и ценнее значение их жизни и деяний для процветания творческого потенциала народа.

В этом труде мы можем видеть, что еще в молодые годы у К. И. Сатпаева сложилось передовое мировоззрение, определилась одна из позиций, сформировался один из его принципов — связывать теорию с практикой, а историю, литературу, поэзию, искусство — с жизнью.

В этой же статье К. И. Сатпаева упоминается имя одного из представителей казахского профессионального театрального искусства Курманбека Жандарбекова (1905-1973). К годовщине казахского национального театра К. Жандарбеков выступал в роли руководителя хора. В своей статье молодой К. И. Сатпаев высказал ряд критических замечаний. Он писал: «В части концерта был плох хор Курманбека. В действительности хор — созвучие таких голосов, как тенор, альт, бас. Если говорить о хоре Курманбека, то состоит он из одного голоса (унисон). В этом повинен не Курманбек, а общая молодость звуковой системы театральных сил. Для того чтобы создать хор и оркестр, ...нужно основательно знать законы и закономерности звуковой системы, ...законы гармонии. Это обязывает казахских певцов вначале знакомиться с общей системой, техникой музыки Европы». Каныш Имантаевич рекомендовал усовершенствовать прием хорового исполнительства от одноголосия к многоголосию, тем самым поднимая уровень этой части искусства, ведь одной из задач является поиск жанрового многообразия, многоплановость профессионального мастерства в развитии театрального искусства Казахстана.

К.И. Сатпаев был непревзойденным экспертом казахской истории, литературы, культуры, этнографии, музыки и фольклора. Известны и его труды по педагогике и литературе, он первым оценил значимость романа М. О. Ауэзова “Путь Абая” в статье-исследовании «Выдающееся произведение казахской советской литературы».

Казахские народные песни и кюи, музыкальные традиции народа давно привлекали внимание научной и музыкальной общественности и потому статьи К. И. Сатпаева о театре высоко оценены в «Истории казахского театра» (1971 г.) в статьях театроведов. Каныш Имантаевич передал собирателю фольклора, музыковеду, этнографу, фольклористу, народному артисту Казахской ССР А. Затаевичу 25 народных песен. Им также выпущено в свет множество работ о театре, искусстве, культуре, по воспитанию молодежи. Так высоко оценена А. В. Затаевичем деятельность молодого К. И. Сатпаева по музыкальному искусству. В своей книге «Музыкальная культура Казахстана» он писал: «Каныш Сатпаев, молодой казах-инженер, получивший образование в Томском технологическом институте. Прекрасный знаток и хороший исполнитель баянаульских песен, давший для настоящего сборника ряд очень ценных сообщений не только в области напевов и мелодий, но и текстов и снабдивший последние русскими переводами».

Труды, статьи и высказывания К. И. Сатпаева по вопросам искусства, написанные им в 20-30-е годы, свидетельствуют о его трепетной заботе и стремлении в развитии различных жанров. Несмотря на то, что все они имеют определенную самостоятельную историю, их объединяет одна цель - развитие и совершенствование всех видов национального искусства. В этом заключается своеобразие и значение трудов академика К. И. Сатпаева по вопросам искусства.

УДК.811.161.1

Адильбаева Ж.Д., Окасова Б.К.(ВКГТУ)

АЙТЫС- НАРОДНОЙ МУДРОСТИ ИСТОЧНИК

Живучесть пословиц и поговорок в устном народном творчестве определяется красотой их языка и глубоким содержанием, а также ритмичностью и выражением глубокого смысла. О пословицах и поговорках О.Турманжанов выражает следующее свое мнение: «Собственно, пословицы и поговорки - зеркало поведения, развития, жизнедеятельности каждого народа, они выражают не только богатство словарного запаса, но и с течением времени их ценность превышает. Потому что казахские пословицы и поговорки приходят в виде заветания, воспитания, понимания». Большинство пословиц и поговорок встречаются в виде обращений, суждений, приговора, поучения.

Изучая, отношение пословиц и поговорок с литературной точки зрения ученый С.Исаев отметил: «Правильное включение пословицы определяет и помогает гармонично сложиться слову, предложению и делает речь более яркой, выразительной, подчеркивает остроумие и гибкость мышления. Простота, краткость и несложная рифма и в то же время емкость стали популярными в народе. Они не только украшают, но и определяют и развивают точность, лояльность литературной речи».

Очень много встречаются крылатых выражений, слов назидания, которые в одном только слове заключают большой смысл. Они передают законченную мысль, по составу приходят простыми или сочиненными, слова в их составе сохраняют свой смысл. Такие крылатые выражения, слова назидания по жанру очень похожи на пословицы и поговорки. Отличаются они тем, что авторы пословиц и поговорок нам не известны, они являются частью народного творчества, а у крылатых слов, слов назидания есть автор. Например «Лучше умный простой человек, чем богатый царь» - это слова Абая. Однако сейчас это крылатое выражение используется как пословица. Есть слова Абая: «У заблудившегося впереди-свет, сзади-темень», которое также используется как крылатое выражение.

Крылатые слова выражают мысль или изображение в компактной, ритмично составленной форме, что наиболее легко запомнить. Исследовавший крылатые выражения Торекулов Н. отмечает: «В конечном итоге крылатые слова – это слова, у которых известно происхождение, имеется автор, имеет характерное пословицам и поговоркам слова завещания, суждения, назидания, характерное ораторским словам остроумие, ораторское искусство, характерное фразеологическим словам сочетания, законченную мысль, компактность, характерное идиомам – скрытый смысл».

«Слова назидания – это слова имеющие, обобщенный смысл, составленный на основе мудрого заключения. В научном труде "Әдеби жинақ" написано следующее: «Слова назидания – это те слова, которые устоялись и раскрыт их смысл». Например: «У человека голова-ум, помощник- стремление, обзор-мысль, критик-народ, двигатель-спокойствие, не заканчивающиеся- мечты, самое дорогое- честь, а самое дорогое – жизнь».

К словам назидания применяются и размеры стихотворения.

В словах назидания и поучения встречающиеся в стихах, песнях и айтысах прославленных в казахской степи Жанақ, Түбек, Сарыбай, Орынбай, Шөже, Кемпірбай, Әсет, Рысжан, Ақсұлу, Кеншібай, Сара, Ұлбике, Үмбетәлі, Біржан, Майлықожа, Сүйінбай, Құлмамбет, Майкөт, Жамбыл и др. акынов чувствуется судьба народа, их мечты, воспитание наших предков. Вместе с айтысами акынов, рассматриваются также крылатые выражения и слова назидания встречающиеся в их произведениях. Слова Сары в айтысе «Біржан-Сара»:

*(Он үште домбыра алып, сөз сөйлеп ем,
Келемін бір сүрінбей жалғыз қара).*

Или:

Түрінен мен таныдым: осы-Біржан,
Сандалтып Орта жүзді әнмен қырған .

В данном случае словосочетания акын Сары «Он үште домбыра алып сөз сөйлеп ем» применялись в песнях айтыса и в то время и на сегодняшний день используются как крылатое выражение. Также в «Сандалтып Орта жүзді әнмен қырған» словосочетание «әнмен қыру» мы видим, что использовались в диалоге Ұрқия и Тәуке батыра. Ұрқия:

Мен едім бұл орданы *әнмен қырған*,
 Таңырқап талай саңлақ мойнын бұрған .

Әнмен қыру- обозначает нет равных в поэтическом искусстве и искусстве слова. Речь идет о находчивости слов и ораторстве , включая широкий голос, полное дыхание. Или акын Сара:

Сайратқан Орта жүздің бұлбұлымын,
 Қызығып жүргенім жоқ алар пұлға.

Либо:

Өзінді *ат та қылдың, құс та қылдың*,
 Жайымды адам күймен айтайын мен .

Следующее крылатое выражение использовалось несколько раз в айтысах ««Біржан-Сара» в смысле красноречивый человек в котором есть дар оратора, другие акыны тоже использовали данные метафорические выражения. Өзінді ат та қылдың, құс та қылдың – выражения, оставшиеся от Сары. Выражение «Аяғына жығылып, алдына жүгірер жайым жоқ» иногда используется как «Мен-Біржан, қызға барман аяғынан». Приводим отрывок из айтыса:

Мен Біржан, қызға барман аяғымнан,
 Шын қызсам, дәуірлеймін баяғымнан .-

слова Біржана, «...ұзын сөздің қысқасы» , «Мен Біржан, қызға барман аяғымнан» өзі іздеп келмесе, мен енді Бәтесті іздемеймін».

Или слова Біржан сал в прозведении «Көкейкесті»:

Адамға *ашу-пышақ, ақыл-таяқ*,
 Таяқ та мұжылады жонған сайын .

Либо: в произведении «Жақсы менен жаман»:

Жігітке *ақыл-пана, уайым-қорған*,
 Сабыр сақтар жігітті қазған ордан .

Из слов назидания выше мы видим мысль, что человека хранит от зла мудрость, терпение, честность.

Афоризмы, крылатые слова Сүйінбая, Жамбыла, Майлықожа и др. можно встретить в стихах айтыса. Например, Жамбыл оставил после себя крылатые слова о человечности, о геройской защите страны, сохранности мира среди людей. Это крылатое выражение Жамбыл использовал во время айтыса с Құлмамбет. В 1881 году на ярмарке вдоль реки Иле, победивший девять акынов в одно время Кулмамбет вступает в айтыс с Жамбылом. На этом айтысе Жамбыл произносит:

Адамдықты айт, ерлікті айт, батырлықты айт,

Ел бірлігін сақтаған татулықты айт!

Қарынбайдай сараңдар толып жатыр,

Оны мақтап әуре болмай жөніңе қайт , - и выигрывает Құлмамбета. В строках песни слово «Қарынбай» тоже является крылатым выражением, то есть показывать образ жадного человека часто встречалось в песнях айтыса. Следующее крылатое выражение появилось когда Шыбыл внезапно появился у Жамбыла:

Екейде елу бақсы, сексен ақын,

Жаратып мінеді екен ерттеп атын.

Қобызы, домбырасы үнін қосып,

Гүлейді жын қаққандай кешке жақын...

Екей – название ру, из которого вышел Жамбыл. «Әкем ақын болғанды ұнатпады», - говорил Жамбыл. Говорил: «Оқуға бармасаң барма, бірақ ақын болмай-ақ қой». Спросил почему, ответил: «Екейде елу бақсы, сексен ақын деген атақ аз боп жүр ме? Сен сексен бірінші боп қайтесің» . Жақсының өзі кішік ойы биік. Это крылатое выражение где сопоставляются характер, обычаи и традиции хорошего и плохого.

Жақсының өзі кішік, ойы биік,

Бірдей ме екеуінің мәртебесі? ,

Либо:

Жамбыл деген жай атым,

Халық-менің шын атым!.

В произведениях Жамбыла крылатые выражения встречаются в стихах посвященных Жанас акыну:

Менің пірім-Сүйінбай,

Сөз сөйлемен сиынбай! , -

Эти слова ипользуются как афоризм. Из ру Жамбыла было много талантливых выходцев акын-жыршы, разные люди искусства. Самый популярный среди них – акын Сүйінбай. Произведения Сүйінбая нравились народу правдивостью, остротой языка. Заслушав стихи Жамбыла, который с детства был близок искусству слова, он дает ему свое благословение:

Ой-хой, дүние серуен,

Адам бір көшкен керуен.

Крылатые слова «Өмір қамшының сабындай шолақ, өмірді серуендетіп өте шығатын адам да бір керуен» мы встречаем в стихах Жамбыла. Или в айтысах Жамбыла и Сарыбаса:

Жау жағына ел бермей,

Дау жағына сөз бермей , -

Этот отрывок встречается нам когда восхваляется героизм Саурык в его произведении. А в состязаниях с акын Сарой встречаются крылатые слова такие как:

Саркемді састырып,

Сүйекемнен сүрінген, -

В айтысах Майкөт и Жамбыла

Майкөт:

*Саудагерден бөз қалар,
Ақындардан сөз қалар.*

Как восхвалял могущество слова и вечность оставленных слов назидания Ж.Баласағұн отметил: «Адамның өзі өледі, сөзі қалады».

Акыны айтыса приравнивали к древнегреческому философу Платону в значение умный, мудрый, образованный. Например в айтысах Дәме и Мансұр:

*Ақылың Алатондай болса да артық
Сорыңнан артық емес сенде өнер .*

Или акын Майлықожа:

*Алатондай дүниеде
Не жақсы өтті білікті .*

Крылатые выражения о том, что хороший человек никогда не будет жадным, в каждом правдивом слове нет не лжи, ни хитрости можно заметить в произведениях Сүйінбай акына:

*Шын жақсыда тарлық жоқ,
Әділ сөзде зорлық жоқ.*

Либо крылатое выражение о плохом человеке: «Жаманның көкірегі көр, көзі соқыр...» осталось от Сүйінбай акына.

Итак, крылатые выражения и слова назидания в айтысах придают особую окраску айтысу, повышает эстетическую важность языка, стихотворное слово принимает особое значение. Крылатые выражения и слова назидания айтыс-акынов тесно связаны с устным народным творчеством. А новые крылатые выражения и слова назидания это вклад айтыс-акынов в развитии казахской фразеологии. И несомненно, они внесут свой вклад в развитие литературного языка.

УДК 94(574)

Айдарбаева Р.К. (ВКГТУ)

ВКЛАД К.И. САТПАЕВА В РАЗВИТИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКИ КАЗАХСТАНА

В многочисленных трудах К.И. Сатпаева выдвинут ряд проблем, связанных с историей разных периодов Казахстана, его экономики, культуры, литературы и искусства. Для академика К.И. Сатпаева характерны равные ко всем отраслям науки отношения и забота о развитии каждой из них на высоком, отвечающем требованиям общества уровне.

В обширном научном наследии К.И. Сатпаева сохранилось множество трудов, которые изучают проблемы исторического развития страны. К.И. Сатпаев принимал большое участие в археологическом изучении Центрального Казахстана. Занимаясь в основном геолого-разведочными работами, К.И. Сатпаев интересовался вопросами археологии и древней металлургии

Улутауского, Жезказганского и Амангельдинского районов, открыл много памятников в окрестностях гор Улутау, в горах Арганаты и в верховьях Тургая, исследовал каменные изваяния на р. Джетыкыз, архитектурные памятники на р. Джиланчик (Сырлы-Там), наскальные рисунки на правом берегу р. Буланты [4, с. 110].

Среди них особняком стоит древняя металлургия Центрального Казахстана. В этом плане особенно интересны ранние публикации К.И. Сатпаева, посвященные в целом истории Сарыарки, и в том числе истории Жезказганско-Улутауского региона. Для исследователей истории Жезказганско-Улутауского региона особенный интерес представляет небольшая статья К.И. Сатпаева «Доисторические памятники в Жезказганском районе», опубликованная в № I журнала «Народное хозяйство Казахстана» за 1941 год [5, с.80-87].

Статья К.И. Сатпаева «Доисторические памятники в Жезказганском районе» напоминает полевые записи исследователя отредактированного в последующем с целью публикации. В годы геологических изысканий в данном регионе в 20-30-х годах он делал пометки, записывал сведения от информаторов. В своей статье он отмечает, что «На обширной площади Жезказганского района сохранились многочисленные и разнообразные доисторические памятники...» [5, с.80] и дает рекомендации для археологов и краеведов. Он писал: «Кроме этих каменных памятников в районе много памятников, связанных с добычей и плавкой медных руд в медно-бронзовый период развития человечества. Наиболее выразителен в этом отношении сам Жезказган, где окисленные медные руды в древности добывались в огромных размерах. ...Орудием добычи были каменные отбойники и топоры, изготавливаемые из твердых и вязких третичных опок и кварцитов» [5, с.81].

К.И. Сатпаева можно считать первооткрывателем и исследователем древней металлургии Центрального Казахстана. Первые археологические раскопки в Жезказганском районе начались только с 1940-х гг. По времени исследования истории древних памятников указанного района К.И. Сатпаев был первым. Интересны такие пометки автора: «...Жезказганский район в доисторическом прошлом пережил период своеобразной индустриальной культуры, когда технология добычи и переработки окисленных медных руд была на высоком уровне... Несомненно, что эта древняя культура имела прекрасную разведочную службу, так как подавляющее большинство известных в районе местных месторождений носит следы пребывания на них древних металлургов» [5, с.83].

В названном труде К.И. Сатпаева археология получила новые ценные материалы по горному делу одного из богатых районов Центрального Казахстана. Это каменные орудия, медные и бронзовые втульчатые наконечники стрел, изделия из бронзы, подробнейшее описание обработки меди, установление приблизительного времени начала разработок меди, обнаружение следов пребывания в районе медных месторождений древних рудокопов и т.д.

По самым приблизительным оценкам размеры добычи медной руды достигали миллионов тонн. К.И. Сатпаев описал также способы добычи руды. «Орудием добычи были каменные отбойники и топоры... Более плотные рудные пласты, не поддающиеся «кайловой» добыче, предварительно нагревали огнем костров, затем быстро охлаждали забойной водой. В результате создавалась сеть неглубоких трещин, в которых добывали руду». На поверхности земли в стороне от места выработки строили водосборное сооружение. Вода была необходима для мокрого обогащения – первичного отделения руды от породы. Медеплавильные печи обычно обнаруживаются непосредственно на поселении или же рядом. Для плавки руды, использовали древесный уголь. Содержание олова в бронзовых изделиях бывает разное. Повышение содержания олова делает металл тверже, но и более хрупким, уменьшение – более пластичным. В многочисленных мастерских, эпохи бронзы ремесленники делали орудия хозяйственного и бытового значения: серпы, топоры, кинжалы, наконечники копий и стрел.

Украшения же большей частью изготавливались посредствомковки, чеканки, тиснения. Ювелиры создавали бронзовые украшения, обложенные золотой фольгой: кольца, заколки, подвески. Мастера умели получать пасту, из которой изготавливались бусы. Масштабы рудных разработок позволяли экспортировать металл в другие регионы. Можно предположить существование своего рода кооперации скотоводов и металлургов в экспортировании металла за пределы древнего Казахстана.

К.И. Сатпаев верил в то, что в будущем изучение древностей археологических разработок в районе Центрального Казахстана дополнит еще более важными материалами доисторию Казахстана. Прогнозы академика в отношении древности разработки руды в Жезказгане позднее подтвердились в специальных археологических исследованиях, в том числе в публикациях А.Х. Маргулана. Многочисленные древние разработки, рудники и отвалы свидетельствуют о том, что на территории Казахстана (в особенности Сары-Арки) располагались мощные центры древней металлургии [1].

Важной находкой К.И. Сатпаева является плита с надписью Тимура, обнаруженная на юго-западном «склоне горы Алтын-Шоки. Эта гора находится в 30-40 км на северо-запад от главного хребта Улутау. Здесь проходила древняя караванная дорога из Средней Азии на Южный Урал». По просьбе академика И.А. Орбели плита была перевезена в Ленинград и выставлена в одном из залов Эрмитажа. Надпись была высечена в 1391 г. во время первого похода Тимура в Дешты-Кипчак.

К.И. Сатпаев интересовался также вопросами истории происхождения казахских родов. В указанной своей статье он отмечает, что «заселение Джезказганского района современными его обитателями – казахами – началось в XV в. Основное ядро местного населения района составляют казахи из племени найман. По народному преданию, предки джезказганских на йманов откочевали в Центральный Казахстан из пределов Алтая» [5, с.8]. Исследованиями казахстанских историков в последующий период доказано,

что действительно переселение найманов с Алтая в район Улытау-Джезказганского района связано с историей монгольских завоевательных походов на территорию Казахстана.

«Народность «казах» возникла в первой половине XV в. Из остатков тюрко-татарских племен, составлявших на юге империю Великого Могола, а на западе – Золотую орду. Из этих государственных объединений на территорию современной Казахской степи уходили племена или части их, которые были недовольны существовавшим режимом», - пишет К.И. Сатпаев. Историю этнических процессов на территории Казахстана можно разделить на два больших этапа: индоевропейский и тюркский. При этом одновременно шел процесс формирования и языка народов и племен, и их физического облика. Первый этап охватывает эпохи бронзы и железа. Основная часть Евразии, включая Казахстан и Среднюю Азию, была самой ранней областью расселения племен древнего европеоидного антропологического типа и индоевропейской языковой семьи. Второй, решающий, этап этнических процессов в Казахстане связан с массовым расселением тюрков с середины 1-го тысячелетия н.э. Образование на территории Казахстана нескольких крупных тюркских государственных образований способствовало интеграции и политическому племен и народов Казахстана. Объединение основных этнических групп казахской народности и ее этнической территории в Казахское ханство завершило формирование народности.

К.И. Сатпаев писал: «В Джезказганском районе, в низовьях реки Сарысу, в 20 км от нее на восток, у ключа Тасбулак урочища Тангбалынура, возвышается утес, на камне которого высечены родовые знаки (тамги) почти всех родов и племен, входящих в состав казахского народа. Народное предание гласит, что именно здесь, у ключа Тасбулак, происходил первый совет родов об организации новой народности «казах», решение которого будто бы зафиксировано на утесе родовыми знаками всех племен, участвовавших в совете».

Танбалы тас - своеобразный документ единения всех кочевых родов в степи в одно целое, документ их дружбы и взаимопонимания. Он убедительно свидетельствует о том, что процесс единения, объединения казахских родов и племен начался в глубокой древности. И один из важных этапов этого процесса проходил, несомненно, здесь - в Улытау. И нашествие Чингисхана, и позже Джучи, Батыя, и походы Хромого Тимура и Бабура, и атаки воинственных калмыков – все это помнит и хранит в себе улытауская земля, обо всем этом до сих пор передаются из уст в уста легенды и предания [2]. Достаточно взглянуть хотя бы на мазар великого хана Джучи, стоящего вот уже восемь веков, и до сих пор не утратившего своей величественной красоты. В книге придворного летописца непобедимого Тимура - Шарафуддина Язди имеются такие строки: «В местности Улытау Тимур взшел на вершину горы и целый день смотрел на зеленую степь, и приказал принести камни и соорудить здесь большую пирамиду, на которой искусные мастера высекали время этого счастливого события, чтобы этот долговечный памятник мог создавать память на долгие

годы». Большим событием была находка этого камня на улытауской вершине Алтыншоки академиком К.И. Сатпаевым. Надпись на нем выполнена на тюркском языке близком к старо-казахскому. Перевод ее таков: «В год овцы 793(39) г. по нашему календарю Тимур прибыл в страну Токмак в поход на Тохтамыш хана. В этом месте воздвиг, ибо да помнят все люди обо мне с молитвой» [5, с. 87].

Не будет преувеличением сказать, что для казахского народа К.И. Сатпаев – явление столь значимое, что и М.В. Ломоносов для всей России. Нет сомнений в том, что пройдут века, а имя этого выдающегося Ученого, Гражданина, Патриота своей страны, народа останется в памяти благодарных потомков.

УДК 9(574)

Асавбаева Г.Б (ВКГТУ)

КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАДЕМИКА САТПАЕВА

Каждую яркую личность рождает эпоха. Потому-то он и остается в памяти поколений, что сумел дать достойный ответ требованиям своей эпохи. Эпоха Каныша Сатпаева – это период бурного развития производительных сил Казахстана, эра поисков и находок всего того, что можно было использовать для становления и развития молодой советской республики. Надо было открывать месторождения, налаживать производство и переработку доселе неиспользуемых полезных ископаемых, создавать индустриальную базу нарождающейся экономики. Во всей этой гигантской по тому времени созидательной работе в республике ярко выделялась фигура Сатпаева. Как выдающийся геолог-ученый, он открывал месторождения, мобилизовал своих соратников и учеников на активные поиски. Однако только открытие им меднорудных месторождений Большого Жезказгана выдвинуло его в ряды геологов мировой величины. Как организатор науки, он смог сформировать целые научные коллективы на решение актуальных проблем индустриализации Казахстана. Как лидер науки и государственный деятель он разрабатывал, вносил в Правительство концепции комплексного развития производительных сил республики, а в последующем организовал ученых на их реализацию. В то время он и возглавляемая им Академия наук была общепризнанным центром, где рождались и выдвигались крупные идеи и научно-технические проекты, выверенные и всесторонне обоснованные и направленные на наращивание индустриальной мощи Казахстана. Все значительные преобразования того времени во всю опирались на силу и мощь советской и казахстанской науки, именно на этот период приходится бурное развитие в республике геологии, горного дела, химии и ряда других важных научных направлений.

Масштабность и многогранность устремлений и таланта, широта взглядов и глубина мышления, творческая смелость, сочетание в одном лице способностей блестящего теоретика и вдумчивого, одержимого

экспериментатора определили удивительное богатство научной ипостаси Сатпаева.

Фольклор и наука о нем фольклористика, литература и наука о ней литературоведение, входящие в состав общественных наук, занимают значительное место в наследии академика Сатпаева.

Искусство слова глубоко понималось и ценилось в доме предков и его родителей. Еще в детстве будущий ученый мог познакомиться с отдельными произведениями казахского фольклора и литературы, ему были знакомы и имена восточных классиков. Под влиянием отца Каныш Имантаевич в детские годы с увлечением занимался арабским и персидским языками, учил наизусть стихи Хафиза, Саади и Навои. Все это, безусловно, помогло формированию интересов, взглядов будущего ученого на художественную ценность народов, прежде всего, казахского.

В 1915 году юный семинарист Семипалатинской учительской семинарии Каныш Сатпаев сделал первый шаг в общественной и культурной жизни родного народа - принял активное участие литературно-музыкальном благотворительном вечере в пользу Подвижного мусульманского лазарета в Петрограде и нуждающихся учащихся казахов. Он играл на мандолине и декламировал стихотворение, которое было вольным переводом Абая басни «Осел и соловей» И.А. Крылова.

В те годы К.И.Сатпаев был близко знаком с будущим замечательным писателем Жусупбеком Аймауытовым, Таиром Жомартбаевым, Жаяу-Мусой Байжановым, Султанмахмутом Торайгыровым, Мухтаром Ауэзовым, супругами Кульжановыми, братьями Белослюдовыми и многими другими.

Будучи студентом Томского политехнического института помимо программных дисциплин в библиотеке он изучал труды по этнографии, культуре и истории восточных народов. Молодой студент выступал инициатором создания научного кружка в Томске, готовил доклады о песенном и литературном творчестве казахского народа.

Его первая статья-рецензия «Национальный вечер в городе Томске» печаталась в газете «Қазақ тілі» 28 мая 1926года. Эта статья ценна тем, что посвящена анализу содержания и форме первого уникального музыкально-этнографического вечера народов Сибири и Казахстана. На этом вечере впервые исполнились казахские песни по нотам в сопровождении рояля. Это первый выход казахских песен за пределы родной земли к новым слушателям и зрителям.

Сам Каныш Имантаевич с молодости играл на музыкальных инструментах-на мандолине, домбре, прекрасно пел, хорошо зная тексты песен. Именно от К. Сатпаева известный музыковед и собиратель песен казахского фольклора А.Б. Затаевич узнал и записал 25 казахских песен, которые были включены в сборник «500 казахских кыюев и песен». В предисловии к сборнику Затаевич пишет: «Каныш Сатпаев – молодой казах-инженер, прекрасный знаток и хороший исполнитель баянаульских песен, давший для настоящего сборника ряд очень ценных сообщений не только в области напевов и мелодий, но и

текстов, и снабдивший последний русским переводом». В сборник были включены народные песни и песни народных профессиональных композиторов- Беркимбаева, Жаяу-Муса Байжанова. Этот сборник был издан в Москве в 1931 году.

К.И. Сатпаев в 20-30-е годы написал несколько научных исторических, филологических трудов. Первый печатный труд – «Обаган», написанный в романтическом стиле эссе-рассказ об озере Обаган, на живописном берегу которого разыгрывается трагедия молодых влюбленных, о поэтическом воспоминании и сложении стихов об Обагане, которые сохранились в народе. Этот труд был напечатан в 1923 году 13 декабря в газете «Қазақ тілі».

13 января 1927 года в Кызыл-Орде (тогдашней столице Казахстана) К.И. Сатпаев присутствует на спектакле-концерте, устроенным в годовщину открытия драматического театра (впоследствии ставшем казахским академическим театром имени М.О. Ауезова). Инженер-геолог К.И. Сатпаев глубоко проанализировал работу театра и в своей статье «О национальном театре Казахстана», опубликованной 24 января 19627 года в газете «Енбекши казак», говорил о номерах концерта и проблемах развития театра. К.И.Сатпаев писал в статье: «Нам думается, что национальному казахскому театру в будущем следует держаться в трех направлениях: театр жизни народа, театр-исправитель недостатков в нравах, театр-очаг и концентрацию богатств, хранитель культурных ценностей и традиций нашего народа. Эти вопросы в последствии легли в основу дальнейшего развития национального театра.

Увлечение К.И. Сатпаева устным народным творчеством казахов, ознакомление с некоторыми из выдающихся образцов народного фольклора по материалам богатейшей библиотеки Томского государственного университета послужили изданию Сатпаевым в Москве в 1927 году эпоса «Ер Едіге» с предисловием Каныша Имантаевича. Эта книга получила высокую оценку. Ученые И. Мещанинов и Е. Исмаилов писали: «Большую ценность предоставляет научное издание поэмы «Ер Едіге» под редакцией и с предисловием Каныша Имантаевича Сатпаева, где он впервые после Чокана Валиханова дает обстоятельный анализ и научную оценку гениальному произведению казахского народа- поэме «Ер Едіге». В предисловии к книге «Ер Едіге» он писал: «Сказания и другие формы народного творчества, как нам думается, важны для науки в трех отношениях: 1) в них имеется много слов, которые бытовали раньше в казахском языке и стали забываться в жизни последующих поколений. Знание этих слов ценно для изучения словарного фонда и дальнейшего развития языка; 2) стихотворные разделы народных сказаний обычно отличается мастерством и орнаментальностью. В отношении образности, доходчивости и выразительности некоторые из устного народного творчества могут быть положительными примерами для многих наших современных акынов. Это важно в литературном отношении. Кроме того, без сбора и внимательного изучения устного народного творчества невозможно полное и правильное решение вопросов формы и путей дальнейшего развития казахской литературы; 3) В произведениях устного народного творчества

отображаются быт, сознание и обычаи прошлых периодов, что ценно для истории.

Проблеме сбора, систематизации и исследованию фольклора казахского народа К.И. Сатпаев уделял большое внимание в годы Великой Отечественной войны, особенно его заинтересовал старейший сказитель «Песен о сорока крымских богатырях» Мурун-жирау Сенгирбаев. Так по инициативе К.И. Сатпаева приобретенный и сохранившийся в рукописном фонде Центральной научной библиотеки АН РК цикл «Песен о сорока богатырях» впоследствии стал источником многотомных изданий «Казахского героического эпоса» и изучается фольклористами и историками.

Когда Каныш Имантаевич возглавлял Академию наук, проблемы литературы и искусства непременно волновали его, и в своих статьях, например, «Интеллигенция Казахстана в годы Отечественной войны», «В созвездии союзных республик», «Неуклонный рост народного хозяйства», «Көркейген қазақ халқының ғылымы мен мәдениеті», «Ғылымның кең өрісі» и многих других, академик писал о различных явлениях художественной культуры, о древних корнях и расцвете в современное время, о правильном научном освещении истории духовной культуры казахского народа.

В докладе К.И. Сатпаева на общем собрании Академии наук КазССР, опубликованном в № 6 915) журнала «Вестник АН КазССР» за 1946 год, обращалось внимание на изучение общественно-политических и философских взглядов классиков казахской литературы и выдающихся мыслителей Абая Кунанбаева, Чокана Валиханова и Ибрая Алтынсарина.

В книге «Наука в Казахстане за сорок лет Советской власти», напечатанный в 1957 г. К.И. Сатпаев в числе разительных успехов Казахстана на фронте науки и культуры отмечает и казахскую литературу, «достижения которой не раз демонстрировались в дни декад казахской литературы и искусства в столице нашей Родины в Москве.

В богатом наследии академика К. Сатпаева по общественным наукам есть один из самых значительных трудов, вошедший в историю литературы - «Выдающееся произведение казахской советской литературы, который был посвящен роману М. Ауезова «Абай» и опубликован в литературном альманахе «Казахстан в 1949 году. В этой работе впервые произведение «Абай» определено как энциклопедия многогранных сторон жизни и быта народа во второй половине XI века.

Еще в юности пересеклись судьбы К.И.Сатпаева и М.Ауэзова, они вместе учились в учительской семинарии, в течение нескольких работ работали в Академии наук. В своей статье «Қазақ халқының зор ғалымы» («Крупный ученый казахского народа») дал характеристику глубокой разносторонности научной и общественной деятельности академика: «... Одна важная особенность Каныша- с химиком, биологом, физиком, медиком, а также с историком, языковедом, литуроведом он умеет разговаривать на их научном языке Разносторонний ученый, беспокойный искатель Каныш- настоящий учитель, всезнающий пример ученых Академии наук Казахстана».

Жизнь, научное и культурное наследие академика К.И. Сатпаева не нуждается в славословии и идеализации, но навсегда останутся примером созидательного и жизнеутверждающего творчества, способности к преодолению преград как объективного, так и субъективного характера, борьбы за прогресс науки, образования, и культуры- того, что определяет сегодня будущее нашей страны и ее место в мире.

ОӘЖ 9(574)

Байботанова Ф.И (ШҚМТУ)

ҚАНЫШ СӘТБАЕВ ЖӘНЕ ӨНЕР

Қаныш Имантайұлы ерекше туған дарынды да, талантты еңбекқорлығымен өмір жолында ХХІ ғасырда гүлденген, өркендеген ел азаматтары мен азаматшаларына үлгі өнеге болды. Қаныш Имантайұлы Семей семинариясында оқып жүрген кезінде (1914-1918), бұл семинарияда Мұхтар Әуезов те оқитын еді. Қаныштың айтуынша, Мұхтар, Жекей деген бала үшеуі бір пәтерде тұрып, бір кезде бітіріп шығады. Окумен қатар олар география қоғамына үздіксіз барып, онда қазақ тарихы, Абай, Шоқан, Ф.М.Достоевский туралы оқыған лекцияларын тыңдайды. Екінші жағынан география қоғамымен бірігіп, қалалық театрларда қазақша сауық-кешін өткізеді. Сондай үлкен кештің бірін 1915 жылы 13 ақпан күні өткізген. Оны бастап қоюшы – семинарияның оқытушысы Назифа Құлжанова. Кеш төрт бөлімнен құралады.

Бұл кеште Қаныш аз роль ойнамаған. Ол сайыста біріншіден Қобыланды батыр болып шықса, қалған екі бөлімдегі әннің көбін орындап шығады. Оның ішінде Жарылғапбердінің әні, Мұстафаның әні, «Топайкөк», «Баянауыл», «Көзімнің қарасы», т.б. әндерді шебер орындап шыққан. Қаныш Сәтбаевтың әнге деген құштарлығының дәлелі ретінде Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетінде дәріс берген, екі жыл Қаныш Сәтбаевтың хатшысы болған Сіламхан Жаппархановтың сөздерінен мысал келтіргім келеді: «Қанекен сегіз қырлы, бір сырлы болатын. Павлодар, Семей жақтың әндерін керемет орындайтын. Қаныш Имантайұлының әнге әуестігі де атаның қанымен берілген қасиет болса керек.

Атасы Сәтбай да, әкесі Имантай да өнер десе ішкен астарын жерге қойған. Өз заманының жыршы-жыраулармен талай дастархандас болған. Бала Қаныш, Бозбала Қаныш қазақтың ән-жырын кішкентайдан құлағына сіңіріп өскен. Жаяу Мұса мен Естайды бала күнінен білген. Жаяу Мұсаның әндерін өзінен тікелей үйренген. Баянауыл әндерінің жан сергітер ғажап әуенін бойына сіңірумен есейген Қаныш Имантайұлы домбыра шертіп, сүйікті әндері “Шама”, “Бір бала”, «Мақпал», «Салайын», «Қорланды» әуелете шырқаған. Кейіннен сол әндерді қазақтың ән мұрасын жинаушы, әйгілі музыкатанушы Александр Затаевичке айтып берген. Сөйтіп Затаевич Қаныш Сәтбаевтан 25 қазақ әнін жазып алып, өзінің «500 қазақ әндері мен күйлері» жинағына енгізген.

Затаевич қазақтың халық әндерінің білгірі әрі жақсы орындаушысы

ретінде Сәтбаевтың дарынын жоғары бағалаған. Қаныш Сәтбаев әндердің тарихын да өте жақсы білген және шебер әңгімелеп айтып бере алған. Сондай әндерінің бірі Едіге бидің ұрпағы Мұсаның әні «Бүркітбай». Бозбала шағында Қаныш Сәтбаевтың ұнатып айтқан әндерінің бірі.

Қазақтың жалпы өнерінің, музыкасы мен театр өнерінің тарихын зерттеушілер үшін Қ. И. Сәтбаевтың 1916 жылы «Қазақ тілі» газетіне жарияланған «Томдағы ұлттар кеші», 1927 жылы «Еңбекші қазақта» басылған «Қазақстанның ұлт театры туралы», 1944 жылы «Казахстанская правдада» шыққан, «Қазақстан туралы кинофильмдерді күтеміз», т.б мақалаларының ғылыми құндылығы айрықша. 1926 жылы 13-январда Қызылорда қаласында қазақтың тұңғыш ұлттық театры ашылды. Келесі жылы сол театрдың қаз тұрғанына бір жыл толуына орай мерекелік спектакль өтеді.

Қ. И. Сәтбаев спектакльді барып көріп, ұлттық театрдың жетістіктері мен кемшіліктерін аса талғампаздықпен тани отырып, соның барлығына байыбына жеткізе талдау жасап, «Қазақстанның ұлт театры» деген мақала жазды. Осы мақаласында «Қазақ халқының неше алуан және өте бай халық музыкасы бар. Қазақ халқы адамның махаббатын, ерлігін, неше түрлі жан сезімдерін бейнелейтін көп күйлер, әндер шығарған» деген. Бұл еңбек шын мәнінде қазақ көркем өнері туралы ең алғашқы теориялық зерттеу ретінде осы күнге дейін маңызды. Мақаладағы режиссерлік өнері бағаланған Жұмат Шанин, артистік мүмкіндіктері егжей-тегжейлі талданатын Құрманбек Жандарбеков, Калибек Қуанышбеков т.б кейін қазақ өнерінің мерейін өсірген ірі тұлғаларға айналғаны хақ. Ол жас кезінде әдемі ән де салған, халықтың музыкалық шығармаларын да жинаған. А. В. Затаевичке жиырма бес ән тапсырған. Олар белгілі музыка зерттеушісінің 1931 жылы Москвада шыққан «Қазақтың 500 әні мен күйі», «Қазақ халқының 1000 әні» атты еңбектерінде жарық көрді.

А. В. Затаевич: «1926 жылы Семей облысы мен Қарқаралыға барған сапарымның нәтижесінде 280-ге жуық ән жиналды, олар Москвада әйгілі әнші Әміре Қашаубаев пен әнқұмар да білгір Қаныш Сәтбаев және басқаларының айтуы бойынша жинаған бірнеше ондаған жазбаларынмен бірге қосылынып, кітаптың Семей бөліміне енгізілді», - деп жазды. Қаныш Имантайұлы Сәтбаевтан жазылып алынған. (324-348) әндерге берілген ескертуде былай деп көрсетілген: «Қаныш Сәтбаев- Томск технологиялық институтынан білім алған жас қазақ инженері. Баянауыл әндерін жете білетін, жақсы орындайтын ол бұл жинаққа тек әндер әуені жайлы ғана құнды мәліметтер беріп қоймай, әндердің сөздерімен орысша аудармасын да табыс етті».

А. В. Затаевичтің артында қалған мол мұрасын академик Қ. И. Сәтбаев қазақ ССР Ғылым академиясының қорына алғызды.

Қ. И. Сәтбаевтың музыка өнерінің тарихына қосқан үлесі А. Жұбанов, Б. Ерзакович сияқты ғалымдардың мақалаларында, сондай-ақ, «Қазақ театрының тарихы» атты еңбекте жан-жақта айтылған.

Академик Қ. И. Сәтбаевтің өнер саласындағы еңбегін көптеген деректермен негізгі әңгімелей келіп, белгілі өнертанушы, композитор А. Қ. Жұбанов былай деген еді: «Қанышекең ешуақытта да өнер саласында

қамқорлығын үзген жоқ. Ол бірінші бесжылдықтың жоспары жасалғанда, өзінің баяндамасында 1965 жылы Академия құрамында өнер институтын ашуды енгізді. Оның өміріміз үшін керек екендігін тайға таңба басқандай етіп анықтап, ғылыми тұрғыдан дәлелдеді. Біздің күн санап өсіп келе жатқан өнеріміздің ғылыми негіздеуді керек ететінін түсіндірді. Қанышекеңнің Қазақстан жағдайындағы ісінің аумағы, көлемі, мәні өзіне әзер теңеу таппайтын іс. Өзімен бірге кейін қалғанымен қатар, бізге қалғаны да мол».

1914-1918 жылдары Семейде мұғалімдік семинарияда оқып жүргенде Қ.И. Сәтпаев зиялылар ортасында болады, олармен бірге қаланың қоғамдық – мәдени өміріне араласады. Соңғы кезге дейін аталмай келген 1915 жылғы бір құжатты мысалға келтірейік. Өйткені он алты жастағы семинаристің болашақ ғалымның қоғамдық, мәдени, әдеби өмірге араласуының алғашқы қадамы баспа бетінде бірінші рет хатталыпты. Бұл құжат көпке дейін жабулы болуының себебі – онда қуғынға ұшырап, кейінгі кезде ғана ақталған белгілі жазушы Жүсіпбек Аймауытовтың аты аталады. Қ.И. Сәтбаевтың тағы бір қыры – әншілік, домбырашылық таланты. Тегінен бойға дарып, ана сүтімен қанған сіңген бұл қасиет Қаныш бойынан бала кезден-ақ аңғарылған еді. Сонау XIX ғасырдың соңында Сәтбай әулетінің жастары әншілік, домбырашылық өнерге бейім болып, ел назарына түскені белгілі. Олардың арасында, тіпті, скрипка, мандалин, гитара ойнап, қазақтан басқа да халықтарды тәнті еткенін алдыңғы буын ағаларымыз бен апаларымыздың естеліктерінен, кітаптарынан оқып, біліп жүрміз.

Қаныш Имантайұлының өнерге деген құлшынысы, дарын таланты 1914 жылдан бастап Семейдің мұғалімдер семинариясында оқып жүргенде кең танылды. Сол оқу орнының қабырғасында Жүсіпбек Аймауытов секілді Алаш арысын ұстаз, Мұхтар Әуезов пен Әлкей Марғұланды дос тұтты. Бәрі бірігіп әдеби кештер мен рухани жиындардың көрігін қыздырды. Өздері бас болып, сол іс-шаралардың бел ортасында жүрді. Әлихан Бөкейханов пен Ахмет Байтұрсынов бастаған Алаш қозғалысына етене араласты, соларды пір тұтып, соларға қарап бой түзеді. Заман талабына сай бейімделіп, азаматтық тұлғалары қалыптасты. Кейін Томскінің Технология институтында оқып жүргенде де Қ.И. Сәтбаев сол жердегі қазақ, мұсылман жастарының басын қосып, кештер ұйымдастырды. Осы жерде Қаныштың домбыра мен мандалинде ойнау шеберлігі, әншілік таланты анық көрінді.

Әйгілі музыка зерттеушісі, қазақ халқының мың әні мен бес жүз күйін нотаға түсірген ғалым Григорий Затаевич Баянауыл өңірі әндерін нотаға түсіргенде Қаныш Сәтбаевтың көрсеткен көмегі мен әншілік дарынын ерекше бағалайды. Небір кең тынысты, танымал әншілердің батылы барып орындай бермейтін күрделі әндерді Қаныштың нақышына келтіре орындауы Григорий Затаевичті таңқалдырды. Осы сапарында Баянауыл өңіріне тән 26 әнді жазып нотаға түсірді. Қаныш аяулы ғалымдығымен, жан-жақтылығымен халықтың сүйген ұлы, біртуар дара тұлға, ел игілігі үшін білімін сарп еткен-ірі дарын иесі. Сондықтан оның күлімдеген жүзі мен жарқын бейнесі жас ұрпақтар үшін аса қадірлі қазына.

УДК: 811.111

Горбань Е.Е., Ней Е.Ф. (ВКГТУ)

FOREIGN LANGUAGE LEARNING AND THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF A FUTURE SPECIALIST

Education has recently ceased to be a means of acquiring ready-made knowledge, and has become a way of information exchange of individuals with each other, leading to the acquisition of their competence and erudition. The specificity of the communicative orientation of the foreign language course in non-linguistic universities is a combination of professional, business and socio-cultural orientation as two interrelated components of intercultural communication. The socio-cultural component of teaching a foreign language has a huge potential in terms of inclusion in the dialogue of cultures, in learning the achievements of national culture in the development of human culture as a whole.

In order to ensure a conscious perception of cultural potential, it is necessary to model background knowledge and sufficient for understanding a country-study potential. The culturological approach in teaching a foreign language makes it possible to enter the dialog space of several cultures through language and text. Every person who knows a foreign language, to some extent increases the cultural potential of the country. For a modern specialist the knowledge of a foreign language becomes one of the aspects of one's professional competence.

A professionally-oriented course of study is understood as a course based on the needs of students in the study of a foreign language, which are dictated by the characteristics of the future profession or specialty. It involves a combination of mastering a professionally-oriented foreign language with the development of personal qualities of students, knowledge of the culture of the country of the studied language and the acquisition of special skills based on professional and linguistic knowledge.

"A professionally-oriented approach to learning a foreign language involves the formation of students' ability to communicate in a foreign language in specific professional, business, scientific fields and situations, taking into account the characteristics of professional thinking, the organization of motivational and incentive and tentative research activities. The training of specialists in non-language faculties of universities must form such communication skills that allow professional contacts in various fields and situations using a foreign language "[1].

The idea of professionally-oriented foreign language learning is its relationship with special disciplines for the acquisition of additional professional knowledge and, as a result, the formation of students' ability to communicate in a multilingual specific professional, business and scientific fields and situations, taking into account the characteristics of professional activity.

There is a system of distributed education for learning a foreign language [2], which originates from the concept of "distributed resources" and covers a wide range of organizational forms of education, including campus, distance, corporate and home

education. The distributed learning model can be used in combination with traditional full-time courses, traditional distance learning courses or can be used to create a virtual educational space. There are three levels of distributed education:

Level 1 is traditional face-to-face teaching with supporting use of information and telecommunication technologies as learning tools (e.g., publication of training programs on the Internet, keeping an electronic journal of assessments, etc.).

The following assignments can be used to develop professionally oriented knowledge and skills in foreign language classes:

- translation and adaptation of original texts from specialty journals;
- making presentations on various topics;
- communication (both by e-mail and at conferences);
- educational and research work;
- participation in student scientific clubs.

Students, in most cases, are interested and perform the proposed types of work successfully.

Level 2 is the so-called blended learning, involving the widespread use of information and telecommunication technologies in the educational process, with a limited number of face-to-face meetings of students and teachers (for example, the creation and use of websites with educational content, the implementation of interactive group projects using synchronous and asynchronous means of communication);

Level 3 implies that learning and interaction is fully implemented in a virtual educational environment.

At D. Serikbayev East Kazakhstan state technical university learning a foreign language is currently based on a modular system. The module acts as a logically completed part of the educational curriculum, serving the formation of a certain competence or set of competencies that determine the level of language proficiency. These levels start with the elementary level of formation of automated skills of using standard designs and are developed to the level when there is adequate interaction with representatives of other cultures. "A module is a complete set of skills, knowledge, relationships and experience (competencies) to be mastered, described in the form of requirements to be met by the student upon completion of the module, and representing an integral part of a more general function" [3]

To create a modular educational program covering the teaching of a foreign language at all levels of higher and postgraduate education from undergraduate to doctoral, the objectives of each module are considered, which must be coordinated with each other and focused on the outcomes. These outcomes are the formation of professional thinking, the ability to set and solve production problems, to choose the best solutions and to be able to evaluate the results. Considering a foreign language as a means of formation of professional orientation of the future specialist we should carefully select the content of training. It should be focused on the latest achievements in a particular field of human activity, timely reflect scientific achievements in areas directly affecting the professional interests of students, to provide them with an opportunity for professional growth.

During the first year we implement the level approach to foreign language teaching. It is focused on the development of communication skills, as well as the study of modern life and history of the country, its art and literature, customs and traditions of the people. The main examples of the teaching materials used in the first year are modern authentic English textbooks, such as *Opportunities* or *Headway*, presenting the sets corresponding to every level. The levels of language proficiency are specified and evaluated according to the descriptors. The descriptors are focused on the situation of authentic intercultural communication and are presented in the well-known "Common European framework of reference for languages".[4]

In the second year, the modern professionally-oriented approach to teaching a foreign language involves the formation of students' ability to multilingual communication in specific professional situations, taking into account the peculiarities of professional thinking. Training of specialists in non-language faculties of universities is the formation of such communication skills that would allow professional contacts in a foreign language in different situations.

The rapid development of science and continuous updating of information make it impossible that the acquired education would last for life; it is vitally important to lay the foundations of language knowledge, develop interest in their accumulation and continuous self-education. One of the goals set by a teacher is to form the personality of a student, to train a future specialist capable of self-regulation in the field of continuing education, and, consequently, there is a question about the quality of professional training of students. In actual professional activity a specialist is constantly faced with various problems, responding to them directly and solving them autonomously. This is what we need to teach our students during the course, focusing on the shift from the teaching activities of the teacher to the cognitive activity of the student.

This involves the use of learning strategies that will stimulate cognitive and communicative activities of students, using a variety of communicative technologies of the English language teaching: technology of communicative learning, information and communication technology, cooperation learning technology, project technology, case-study technology, games. Most of these technologies imply various ways of creating problem situations:

- the use of educational and life situations arising from the implementation of students' practical tasks in educational or scientific activities;
- formulation of educational problem tasks aimed at explaining phenomena or finding ways of their practical application;
- encouraging students to analyze facts and phenomena of reality, generating a contradiction between everyday ideas and scientific concepts about these facts;
- acquaintance of students with the facts, which seem to be inexplicable and led in the history of science to the formulation of scientific problems;
- organization of interdisciplinary connections.

Teaching a foreign language at the master's level as the discipline "Foreign language (professional)" or "Professional/technical foreign language" for doctoral studies involves the expansion of professionally-oriented vocabulary, further

development and improvement of grammatical competence, focused on the scientific format of communication, the development of translation skills in a professionally-oriented and academic (scientific) environment during oral and written communication. Teaching a foreign language in the master's and doctoral studies is aimed at achieving practical knowledge of a foreign language, allowing it to be used in future professional activities and scientific work, in everyday and business communication.

Long-life learning is supposed to be an autonomous process in the first place. Any level of education and any effective teaching technology are based on the efforts and activities of a learner, not of a teacher. Nowadays these activities have acquired a hi-tech support, which would have looked incredible a decade ago. Virtual educational environment is becoming more and more widely used. Communication with foreigners is one of the best ways to learn a new language quickly and easily. Today, in order to communicate with native speakers, it is enough to register on one of the many sites for communication and learning foreign languages; the most popular among students - Interpals.net, Unilang.org, Conversationexchange.com, Livemocha.com, Hellotalk.com.

In addition, volunteer movement is gaining strength and is becoming very popular among the students. It could also be an opportunity to build and improve a person's communicative competence, to expand and systematize the knowledge about the language use, to broaden the linguistic horizons and vocabulary, to master universal speech culture. Exchange programs and volunteer movement, and online communication increase the motivation to learn a foreign language.

The introduction of modular educational programs in the practice of higher education involves fundamental innovations in the content and methodology of the educational process, which means the choice of new forms of organization of the educational process aimed at the integration of language and professional training of students, the design of individual educational trajectories, the development of reflection and autonomy in teaching a foreign language, which ultimately contributes to the education of competent, mobile and competitive professionals, the need for which is dictated by economic conditions and, in particular,, a modern labor market.

УДК 821.512.122

Ережепова С.К. (ВКГТУ)

РОЛЬ КАНЫША САТПАЕВА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ-ГЕОЛОГОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РУССКОГО ЯЗЫКА

В настоящее время возрастают требования к квалификации будущих специалистов, в том числе и качество образовательных услуг. Казахстан нуждается в специалистах, умеющих креативно мыслить, владеющих

новейшими технологиями, способными инициировать и реализовывать проекты на международном уровне.

В приобретении необходимых компетенций определенная роль отводится и профессиональному русскому языку. На наш взгляд, в формировании специальных компетенций студентов имеет значение изучение на занятиях достижений выдающихся личностей определенной области, их научных трудов. К числу таких относится Каныш Имантаевич Сатпаев. Неоценима его роль в формировании профессиональных навыков у будущих геологов.

Как известно, в истории развития геологической науки Казахстана К.И. Сатпаев занимает одно из почетных мест. Ему принадлежат значительные заслуги в геологии, минералогии. Обзор и анализ литературы показал, что ученый-геолог был знатоком казахской истории, литературы, культуры, этнографии, музыки и фольклора, известны его археологические изыскания на территории Центрального Казахстана, труды по педагогике и литературе. Ученый высоко оценил значение романа М. О. Ауэзова "Путь Абая", передал 25 народных песен собирателю фольклора А. Затаевичу, известны множество работ о театре, искусстве, культуре, по воспитанию молодежи [1].

К. Сатпаев - основатель казахстанской геологической школы, основные научные публикации посвящены проблемам геологии недр Казахстана. Он принял активное участие в исследовании рудных залежей Казахстана. В годы войны, открыв богатые запасы марганца, он внес существенный вклад в повышение обороноспособности [2]. Неоценим вклад К.И. Сатпаева в дело создания Академии наук Казахстана, подготовки научных кадров республики и оснащения технической базы Академии.

И сегодня, для нас, преподавателей - жизнь, идеи, научные достижения К.И. Сатпаева являются актуальными и значимыми. На занятиях по профессиональному русскому языку у будущих геологов одним из приоритетных вопросов остается профессиональная направленность в преподавании дисциплины. Основным фактором успешного обучения является мотивация, т.е. положительное отношение обучающихся к русскому языку как учебной дисциплине и осознанная потребность овладения знаниями как профессионально-значимыми. В процессе обучения используются нетрадиционные формы уроков: деловые, ситуативные, ролевые игры, мини-проекты, квесты и т.д.

Использование активных методов обучения и новых образовательных технологий способствует формированию у обучающихся коммуникативной, языковой, лингвистической, культуроведческой компетенций и повышению качества знаний [3]. Успешное проведение занятий с обучающимися зависит от методов и приёмов обучения. На занятиях русского языка используются активные методы: словесные методы - беседа, рассказ; наглядные методы - демонстрация таблиц, схем, словарей, электронных презентаций; практические методы - упражнения, деловые игры, исследовательские работы, самостоятельное выполнение заданий проблемного характера, постеров и др. [4].

В практике преподавания русского языка ведущее место занимают тексты общенаучного и узкоспециального характера. Однако, усваивая тексты по специальности, студенты национальной аудитории испытывают определенные затруднения в нахождении и вычленении всех содержательных блоков текста; в самостоятельном определении структурно-семантической устроенности и коммуникативной направленности текста; в вычленении вступления, основной части и заключения текста; определении в содержательных блоках главной, дополнительной и избыточной информации; нахождении в текстах необходимой информации для иллюстрации своего высказывания, приведения аргументов, контраргументов и т.д. Вместе с тем работа с текстами по специальности на занятиях по русскому языку способствует активному включению студентов в учебно-профессиональную деятельность, знакомству с лексико-грамматическим и понятийным аппаратом языка их будущей специальности[4]. Поэтому специально разработанные и применяемые для овладения языком специальности тексты могут служить эффективным средством обучения. Используемые в качестве дидактического материала при обучении языку специальности, учебные тексты должны иметь четкую, методически обоснованную классификацию.

Так, например, обучающимся дается профессионально-ориентированный текст «Изучение и составление схемы Солнечной системы». Данный текст ориентирован на будущую специальность студентов-геологов, где наряду с вводом новой информации, расширяются и углубляются профессиональные знания студентов. Вначале им предлагается определить тему текста, идею, основную мысль, структуру, языковые особенности текста.

В комплекс заданий по тексту мы включаем: презентацию *активной лексики, предтекстовые и послетекстовые задания*. Активная лексика вводится по мере появления в тексте. Это слова и словосочетания в основном терминологического характера. Данная лексика является обязательной для усвоения студентами.

Для снятия лексико-грамматических трудностей *проводятся предтекстовые задания*. Это могут быть упражнения на нахождение новой лексики; на выявление значения слова посредством различных словарей и словообразовательного анализа: нахождение однокоренных слов, определение значения слова на основе частей сложных слов; на установление синонимических и антонимических связей слов; на определение значений незнакомых слов по контексту; на лексико-грамматическую сочетаемость изучаемых языковых единиц.

Предтекстовые задания с различными целевыми установками призваны помочь студентам сориентироваться в смысловой организации текста. Связь текста с будущей специальностью повышает мотивацию к обучению русскому языку.

Одним из активных методов обучения, применяемый на занятиях является метод проектов. Метод проекта меняет практически все стороны студента — систему оценивания, тип отношений между студентами, и между

студентами и преподавателем, отбор учебного содержания, тип образовательного целеполагания.

В обучении профессиональному русскому языку в техническом вузе проектную деятельность можно использовать практически на любом занятии и по любой теме.

Так, например, проект «Научные достижения К.И. Сатпаева». Цель данного проекта – систематизировать информацию об ученом-геологе; показать роль Каныша Сатпаева в формировании профессиональных навыков у будущих специалистов-геологов на занятиях профессионального русского языка.

Работа над проектом способствует развитию коммуникативного навыка, умению работать в коллективе. Группа разбивается на малые группы, которые должны собрать интересную информацию из биографии ученого и его вклада в науку. Студенты самостоятельно выбирают форму конечного продукта проекта, составляют план действий. После защиты своих проектов, проводится рефлексия и обсуждение.

Обучающиеся с преподавателем пришли к общему выводу, что работа над проектом способствовала формированию следующих обще учебных умений: ставить цель, планировать действия, осуществлять самоконтроль; проводить анализ, обобщать, выявлять главное, существенное; высказываться устно в виде сообщения, участвовать в коллективном обсуждении проблемы.

Продукт проекта был представлен в форме презентаций. В ходе выполнения вышеуказанного проекта у студентов сформировались такие компетенции, как: умение рефлексировать (видеть проблему; анализировать сделанное – почему получилось, почему не получилось, видеть трудности, ошибки, недоработки); целеполагание (ставить и удерживать цели); планирование (составлять план действий); моделирование (представлять способ действия в виде модели-схемы, выделяя все самое важное); проявление инициативы при поиске способа (способов) решения проблемы; вступление в коммуникацию (взаимодействовать при решении проблемы, отстаивать свою позицию, принимать или аргументировано отклонять другие точки зрения).

Данный проект носил исследовательский, творческий характер. Здесь мы наблюдаем, что акцент с выполнения упражнений, подготовки реферата направлен на активную мыслительную деятельность студента, что в свою очередь требует владение определенными языковыми средствами. В процессе подготовки и защиты проектов у студентов развивается познавательная активность, творческие и коммуникативные способности, умение пользоваться информационными технологиями, умение самостоятельно отбирать материал.

В представленных проектах К.И. Сатпаев – это целостная, неординарная, интересная личность. Глубина и актуальность проведенных им исследований, государственная и общественная деятельность, признанный талант ученого-геолога поражают воображение молодого поколения. Студенты отметили многогранность, масштабность личности ученого-геолога и особо уделили внимание его вкладу в развитие отечественной геологии. Назвали его отцом казахстанской металлогенической школы.

Следует заметить, что весь жизненный путь К.И. Сатпаева, его богатейшая творческая биография, ценный материал для развития у студентов интересов к учению, появляются предпосылки к самосовершенствованию, развитию кругозора и воспитанию патриотических чувств, гордости за отечественную науку. Данное задание позволяет выработке активной гражданской позиции, придает профессиональную направленность жизненным устремлениям и мотивам поведения обучающихся. Проект дает студентам мотивацию для профессионального саморазвития, самореализации и развития собственного потенциала.

В целом, мы видим, что в проектной деятельности роль преподавателя разнообразна. Это и консультант, и помощник, и наблюдатель, и источник информации, и координатор, и аудитор. Студент, защищая проект демонстрирует основы ораторского искусства, точное формулирование мысли, управление вниманием слушателей.

Дисциплина «Профессиональный русский язык» становится не только объектом усвоения, но и средством развития профессиональных умений будущих специалистов, формирования навыков общения в конкретных профессиональных, деловых, научных сферах и ситуациях с учетом особенностей профессионального мышления. Современному обществу важно, чтобы сегодняшний выпускник был профессионально успешным и мобильным, умеющим строить свою собственную карьеру, работать в условиях жесткой конкуренции на отечественном и мировом рынках и активно содействовать развитию всего общества.

ӘОЖ 371.3

Зайсанбаева Г.Н., Жақсылықова Б.С. (ШҚМТУ)

ҚАЗАҚ ЗИЯЛЫЛЫАРЫНЫҢ РУХАНИ-АДАМГЕРШІЛІК ТҰЛҒАСЫНЫҢ ҰЛТ ТӘРБИЕСІНДЕГІ РӨЛІ

Қазақ қоғамы, жалпы әлем технологияның қарыштап дамыған заманына кез келді. Әр заманның өз артықшылықтары мен қиыншылықтары бар. Бүгінгі күні әлемдік жаһандану үдерісі қоғамның даму сипатына әсер етіп, дамушы елдердің саяси-әлеуметтік, мәдени-экономикалық байланыстарына ықпал етуде. Сондықтан да, қоғамдық-гуманитарлық зерттеулерді қазіргі кездегі жаһандану мәселесіне ерекше назар аударылуда. Әлеуметтік-гуманитарлық білім жаһандану үрдісінің жағымды және жағымсыз жақтарын зерделеп, методологиялық және танымдық, аксиологиялық тұрғыдан ой қорытуда. Жаһандану үрдісінің экономикалық, саяси, әлеуметтік, ақпараттық, мәдени астарлары терең зерделенуде. Бұндай қарқынды және жүйелі зерттеулер әсіресе ХХІ ғасырда кеңінен етек алып отырғанын атап өткен жөн [1]. Бұл мақалада жаһандану үдерісінде ұлттық құндылықтарды айқындауда, ХХ ғасырдағы

ғылыми ойды қалыптастырушы ірі тұлға Қаныш Имантайұлы Сәтбаевтың өмірі мен еңбек жолының жастарды тәрбиелеудегі маңызына тоқталамыз.

Жаһандану үдерістердің экономикалық және саяси астарымен қоса, терең мәдени өзгерістері бар екенін қазіргі таңда қоғам өткір сезініп отыр. Жаһандануды зерттеу еңбектерінде «жаңа жалпыәлемдік саяси, экономикалық, мәдени және ақпараттық тұтастық құрылуының үрдісі» (Қазақстан. Ұлттық энциклопедия. 3 том, Алматы, 2001, 610-бет) - деп таниды. Бұл үдеріс қазіргі таңда, қазақтай аз ұлттардың тіліне, дәстүріне, дініне кері әсерін тигізуші жағдайларды да алға тартуда. Сондықтан да жастардың мемлекеттік мүддеге, ұлтына риясыз қызмет етулері, елдің экономикасының дамуында ықпал етуі, олардың отансүйгіштік рухтарының жастайынан қалыптасуына, материалдық игіліктермен қоса, рухани-адамгершілік білімнің маңыздылығының басымдылығын саналы қабылдап, өмірде қолдануларымен байланысты.

Жаһанданудың жақсы жақтарын дәріптеушілер, барлық адамзатқа бірдей еркін, тең, әділ қоғам, экономикалық өрлеу болады деп жарнамалауда. Дегенмен, әлемдік қоғамдық үдерістерді зерделесек, жаһандануда құндылықтардың карама-қайшылығы айқын сипат алып, ұлттар мен ұлыстардың өзара қақтығыстарына, діни алауыздыққа, ұлттық мәдениеттің әлсіреуіне әкелгенін ашық айтуда. Былайша айтар болсақ, жаһандану ұлттың имунитетін әлсіретіп, әртүрлі ауруларға ұшыратып жатқаны байқалады.

Ғалымдардың пайымдауынша, ұлттық тіл, ұлттық құндылықтар, ұлттық мемлекет, дін, құрлық, шекара сияқтылардың бір де бірін мойындай бермейтін жаһандану барысында бүкіл адамзат қоғамы қозғалысқа еніп, даму барысында біртұтас әлемге айналады. Біртұтас әлемде ең бір бәсекеге қабілетті жүйелер жеңіске жетіп, даму траекториясында алауыздыққа бой алдырған, экономикасы әлсіз, шикізатқа тәуелді елдер тарих шаңына көміліп қалу қаупі туындауда.

Батыс идеологтарының (К. Поппер, Дж. Сорс, З. Бжезинский, т. б.) анықтауынша, адамзат қоғамы екі түрлі: «ашық» және «жабық» қоғамдарда өмір сүріп келеді [1]. «Жабық қоғамға» осы уақытқа дейін жасап келе жатқан ұлттық, діни негізді немесе жеке диктатор билеген тоталитарлық режимдер, «ашық қоғамға» «халық билігі, теңдік, әділеттілік, еркіндік принциптеріне негізделген мемлекет жүйесін» жатқызған [2]. Сонда, қоғамдық даму «жабықтан» «ашық қоғамға» қарай жүріп отырған. Қазіргі жағдайда біздің қоғам да осындай эволюциялық үдерісті басынан кешуде.

Жаһандану - «жабықтықтан» «ашықтыққа» бағытталған қоғамның барлық салаларын қамтитын күрделі кезең. Бұл үдерістерде дамушы мемлекеттер өз бағытын айқын көре біліп, өз ұлтының құндылықтарына негізделген, бәсекелі ортаға қарай ұмтылатын идеологияны басшылыққа алуы керек.

Қазақ тарихында «ашықтық» жоқ деп айта алмаймыз. Дала тарихы дала көсемдерінің, жыраулар мен билердің өз басқарушы топтардың қателіктерін бетіне басып, ашық сынап отырған ешкімге ұқсамайтын дала заңымен ерекшеленеді. Демек, қазіргі жаһандану үдерісінде қазақ елі өз ұлттық дәстүрі, тарихы, салт-санасы, ұстанған діні мен ұлттық тілін сақтай отырып,

технологияның тарпаңын жуасыта алса, болашақтың көшіне толықтай ілесе алады. Ұлттың бүгіні мен ертеңін айқындайтын күш - оның тұлғалары. Ұлттың қазіргісі кешегі зиялы қауымның ең көрнекі өкілдерінің жарқын образы арқылы қалыптасады. Ұлт зиялылары - қазіргі ұрпақтың бағыт ұстар шамшырағы, ұлтқа қызмет етудің жарқын үлгісі болып табылады.

Сол зиялы қауымның көшбасшысы ретінде, Қазақ елінің ғана емес, әлемдік ғылымның асқарын бағындырған XX ғасырдың көрнекті өкілі – Қаныш Имантайұлы Сәтбаев. Қаныш Имантайұлы тұлғасы тек жағымды сипатымен ұлт санасынан орын алған. Жастайынан білімге ұмтылуымен, ағартушылық, ғылым мен тәжірибені ұштастыруымен, еліне, халқына адалдығымен, әлемдік ғылымға өлшеусіз үлес қосуымен, жан-жақты білімділігімен сымбатты келбетімен, адамдықтың биік үлгісімен қазіргі жастарға үлгі, ұлтының ең озық көрсеткіші, мақтанышы.

Қ.Сәтбаев - өз заманында бүкіл әлемдік ғылыми ортаны мойындатқан қазақ ғалымы. Әлемдік деңгейдегі ашқан жаңалықтары, репрессия құрбаны болудан да сақтап қалған. Ол жайында Социалистік Еңбек Ері В.В. Штифанов (1966) мынандай етелік қалдырған: «Оның соңына түскен еді, өте ұзақ түсті. Бірақ ол өзінің ақылымен, тәжірибедегі еңбегімен Жезқазған кен орындарының қоры жайындағы ағылшындардың да, Мәскеудің де болжамын жоққа шығарды. Оның бәрін ол өте бір ыждаһаттылықпен, ешнәрсені қалт жіберіп алмай дер уақытында жасай білді» Замандастары оның ерекше ақылдылығын, тек Қазақстандағы кен орындарын ғана емес, бүкіл жер шарының да қазба байлықтарын кемеңгерлікпен зерделей алатын ерекше қасиетін атап өтеді.

Ғалымның тұлға болып қалыптасуы сол кезеңдегі озық зиялы ортадан алған тәрбиесімен сусындалған. Қаныш Имантайұлы Сәтбаев 1899 жылы 12-сәуірде Семей облысы (Павлодар уезі), Ақкелін болысының № 4 ауылында (қазіргі Павлодар облысы, Баянауыл ауданы, Теңдік ауылы) өз уақытында қазақтың игі жақсыларына белгілі болған ауқатты әулетте дүниеге келген.

Болашақ ғалымның әкесі Имантай Сәтбаев ауыз әдебиеті мен өз жерінің тарихын жақсы білетін, түркітекес һәм шығыс елдерінің әдебиетімен таныс аса сауатты адам болған. Оның жастайынан ерекше зерек болғанын «Мені бір көргенмен жадында сақтап қалғыш мінезі талай тандантты. Арада он жыл өтсе де бір ұшырасқан адамды кеше ғана кездескендей ұмытпайтын»- «Өмірдің төрт мезгілі» атты кітабында академик Ш.Ш.Шөкин естеліктері растайды.

Қ.Сәтбаевтың өмір жолында халыққа риясыз қызмет ету тәжірибесі 19-20 жасынан басталып кеткенін байқаймыз. Ауыл мектебінен кейін оқуын Павлодардағы екіжылдық орыс-қазақ училищесінде жалғастырған жас талант оны үздік аяқтады. Сол жылы Семейдегі мұғалімдер семинариясына түсіп, 1918 жылы бітіріп шықты. 1918-1919 жылдары Семейдегі педагогикалық курстарда жаратылыстану пәнінің мұғалімі, 1919-1920 жылдары Ақкелін болысындағы 4-ауылда мұғалім, 1920-1921 жылдары Баянауылда халық судьясы қызметтерін атқарды. Жас Қаныштың қалыптасуына ата-анасы, оқыған ортасы және сол заманның озық азаматтары — туған ағасы Ғабдулғазиз Имантайұлы Сәтбаев,

немере ағалары Әбікей Зейінұлы Сәтбаев пен Әбдікәрім Жәмінұлы Сәтбаев үлкен әсер етті [3].

Қаныш Имантайұлының азамат болып қалыптасуына Абай Құнанбаев, Шоқан Уәлиханов, Ыбырай Алтынсарин, Сұлтанмахмұт Торайғыровтардың үлгілі өмірі мен еңбектері әсерін тигізді. Ол Абайдың поэзиясын жақсы игеріп, оның көптеген шығармаларын жатқа айтып машықтанды, лирикалық әндерін үздік орындап жүрді. Студенттік жылдарында Ш.Уәлихановтың шығармаларын терең талдап, мұқият оқыды. Шоқанның Қостанай төңірегіндегі ақын-жыраулардың аузынан жазып алған, әйгілі Едіге батыр жайындағы «Ер Едіге» эпосын қазақ тіліне аударарды. Осы еңбегі 1927 жылы Мәскеуде басылып шықты. «Бұл аңызды қазақшаға қайта аударуымның негізгі себебі — бұрынғы Мелиоранскийдің аударған нұсқасында аты қазақша, заты кітапшілдеу ноғайша болып кетуіне байланысты» деп Қаныш Имантайұлы анық жазды. Бұл еңбегін ана тіліне деген үлкен қамқорлығы һәм тіл ұстартуға қосқан тамаша үлесі деп білеміз[3].

Академиктің бүкіл ғұмыры Қазақстандық ғылымның өсіп-өркендеуіне арналды. Қ.Сәтбаев - басқа елдерде жүз жылда, мың жылда жасалатын қыруар істі өзі жасап, атқарып кеткен тұлғалардың бірі.

Ғылымдағы осындай жетістіктерімен қоса, оның биік адамдық бейнесі, жоғары рухани келбеті таңданбасқа қоймайды. Ол кісі жайында айтылған естеліктерде, Қаныш ағаның жастарға деген қамқорлығы, жастардың өз борышын адал атқаруы, жауапкершілігі, тәртіпке бағынулары жайында үнемі үлгі болғаны, сонымен қатар, қиындыққа мойымай күресе білуге, еңбек етудің, ғылымға адал болудың маңыздылығын кейінгі ұрпаққа өсиет етіп кеткені белгілі.

Өз еліне, жеріне деген сүйіспеншілігі жайында өзін халқынан да биік қойған Қаныш аға Қазақстан үшін барлық қиындықтарға төзуге дайын екендігі жайында да ашық айта алған. Қызметтен босатылып, қуғын-сүргінге ұшыраған кездерде де ел үшін ғылыммен айналысуын тоқтатпай, өз ұстанымдарына, өз Отанына адалдығын ісімен дәлелдей білген. 65 жылдық азғана ғұмырында Қазақстандық ғылымды әлемдік деңгейге көтерген академик Қ.Сәтбаев - өз халқының нағыз презенті, өзіндегі бар әлеуетті халық игілігі үшін аша білген, ғылымға адал қызмет етуімен тарихта өшпес із қалдырған, ғасырларда бір туатын тұлға. Қазіргі жаһандану жағдайында қазақ ғылымының, қазақ дүниетанымының биік үлгісі бола алатын, әрбір өсіп келе жатқан ұрпаққа тәрбие беретін, жасампаз істерге шабыттандыратын ұлтымыздың мақтанышы.

УДК 811.111

Кайролдина А.К., Токтаргалиева К.М.(БКТТУ)

COMMUNICATIVE APPROACH IN LANGUAGE LEARNING

The choice of educational technologies for achievement of the objectives and the solution of the tasks set within a subject matter "Foreign language" is caused by requirement to create at students a complex of the common cultural competences necessary for implementation of interpersonal interaction and cooperation in the conditions of cross-cultural communication, and also to provide the demanded quality of training at all its stages.

Educational process is based on model of the mixed training which helps to combine effectively traditional forms of education and new technologies.

Specifics of discipline "Foreign language" define need more widely to use new educational technologies, along with the traditional methods directed on formation of basic skills of practical activities with use of mainly frontal forms of work.

When training in a foreign language the following educational technologies are used:

1. The technology of communicative training is directed on formation of communicative competence of students which is basic, necessary for adaptation to modern conditions of cross-cultural communication.

2. The technology of the different levels (differentiated) training assumes implementation of cognitive activity of students taking into account their individual abilities, opportunities and interests, encouraging them to realize the creative potential. Creation and use of diagnostic tests is an integral part of this technology.

3. The technology of modular training provides division of the content of discipline into rather autonomous sections (modules) integrated into the general course.

4. The Information and Communication Technologies (ICT) expand a framework of educational process, raising its practical orientation, intensifications of independent work of students and to increase of informative activity promote.

5. The technology of use of computer programs – allows adding effectively process of training in language at all levels. Multimedia programs are intended as for classroom and independent work of students and aimed at the development of grammatical and lexical skills.

6. Internet technologies give ample opportunities for information search, development of the international scientific projects, conducting scientific researches.

7. The technology of an individualization of training helps to realize the personal focused approach, considering specific features and needs of pupils.

8. The technology of testing – is used for control of level of assimilation of lexical, grammatical knowledge within the module at a certain grade level. Control with use of technology of testing conforms to requirements of all international examinations in a foreign language. Besides, this technology allows the teacher to reveal and systematize the aspects demanding additional study.

9. The design technology is focused on modeling of social interaction of students for the purpose of the solution of a task which is defined within vocational training of students, allocating this or that subject domain. Use of design technology promotes realization of interdisciplinary nature of the competences which are formed in the course of training in English.

10. The technology of training in cooperation realizes idea of mutual training, carrying out both individual and collective responsibility for the solution of educational tasks.

Realization of competence-based and personal and activity approach with use of the listed technologies provides active and interactive forms of education, such as business and role-playing games, analysis of concrete situations, collective cognitive activity, discussions, work on projects of research character etc. Thus occupations with use of interactive forms make not less than 70% of all classroom occupations.

Complex use stimulates personal, intellectual activity in educational process of all above-named technologies, develops informative processes, promotes formation of competences which future expert has to possess.

The modern communicative focused training method trains students for use of a foreign language in real life. Use of multimedia interactive technologies at communicative training in a foreign language considerably increases quality of supply of material of a lesson and efficiency of digestion of this material by students. As practice, use and introduction of modern technologies shows, the multimedia equipment enriches the content of educational process, increases motivation to studying of English from students and close cooperation between the teacher and students is observed. A variety of styles and communication, and training at a lesson, use of multimedia interactive technologies all this enriches the maintenance of a lesson, accelerates its carrying out, and increases interest in studying of English.

At real communication various communicative abilities are usually inseparable. For example, for conducting conversation the created abilities and listening and speaking are required. Discourse competence is ability to understand different types of communicative statements and make up holistic, coherent and logical statements of different functional styles (articles, letters, essays, and so on.) When filling questionnaires it is necessary to read and write. It is necessary to develop various communicative abilities. Listening often conducts to speaking, for example, when the teacher asks questions on understanding and asks students to answer. Introduction of new language material and work on it also includes abilities of listening and speaking.

Students can realize all these types of communicative abilities in project activity. Here it is possible to note the following positive sides of this type of work:

1. It increases the general motivation of students.

A project is personally focused type of work as students write, for example, about themselves, their families, their houses, hobbies. By preparation of the project they study subjects, interesting for them. Projects assume activation of the students because they have to write, cut out, paste, rummage in reference books, talk to other people, look for photos and drawings and even independently to make entries on the audio cassette. And, at last, students with different level of language preparation can

participate in the project work according to the opportunities.

2. Increase of the importance of foreign language as means of communication.

Reporting to others about himself and world around in English, students open for them value of foreign language as the language of international communication. They can appear in a situation where they will need to describe the family or the city to foreigners, and the project work trains them for it.

3. Educational and bringing up value.

It is specified in the majority of methodical manuals that intersubject communications promote development in students of informative activity, imagination, self-discipline, skills of joint activity and abilities to conduct research work. Implementation of projects gives the chance in practice to use the knowledge and methods taken from other areas.

The lexical units and grammatical structures which are selected for assimilation have to represent system of the speech means operating in communication. It is natural that they have to be adapted according to tasks and conditions of training at high school.

Lexical units, apparently, should be shown functional groups that will give the chance learning to choose those units which are necessary for them for expression of the thoughts in the course of discussion of problems. For example, it is possible to suggest students to make up a story for transfer by e-mail. Thought up, but in this case the addressee of the similar message will be quite possible. It is even better if students receive a task to prepare the text of the message. In this case the addressee doesn't need to be thought out, he has to be among Internet users a subject of the message there can be a description of the district in which students live, for attraction the foreign tourists. To make a task more interesting, it is possible, without being limited to the well-known facts, to suggest to find and new data: what reserves are in the region, what kind of fauna and flora, what culture monuments, who from the well-known people lived are or lives now in these parts. It is possible to suggest each student to write the text, and then to choose the best of texts or to make the story at a lesson collectively with participation of all students. (It is good if the teacher takes steps really to transfer this message to the Internet.)

УДК 811.111

Калелова И.М., Танасевская Ю.В., Вербкина Е.А. (ВКГТУ)

THE POWER OF DOODLING IN TEACHING SCIENCE

In the past doodling was a useless task and even was strongly criticized by the teachers. This time is over. Nowadays students doodle with purpose. Doodling with purpose is not a half - baked theory. Studies and articles have been telling us for years about the overwhelming benefits it can bring. For instance, it helps to increase concentration, inspires creativity, improves retention and supports visual thinkers. It is

also can be used to encourage students to express their ideas visually. They can doodle everywhere: on paper, glass, whiteboards, notebooks, napkins and envelops.

Science teachers also can take the advantage of free drawing to involve students in learning science. Studying science often relies on visual aids, using drawings, photos, diagrams, videos, graphs and other images not only to explain findings but also to help make discoveries.

According to emerging research free drawing can help students learn and perform science lessons. For example, the research carried out has revealed the fact that many students are not motivated to study science in school, because of habitual learning method, in which it is often taught, forces them into unpleasant passive roles. Drawing, on the other hand, takes into consideration individual learning differences, and opinions of teachers and students indicated the fact that when students were asked to draw to explore and justify science concepts, they were more motivated to learn. «We can have students exercising their creativity and imagination in order to learn the canonical knowledge of science,» said researcher Russell Tytler, a science educator at Deakin University in Waurn Ponds, Australia.

With this in mind we can assume that doodling is a valuable tool in teaching science as it helps to include students in the process of studying by simplifying the understanding of complex processes and concepts, develop creativity and reasoning skills.

Moved with this conviction, we decided to track the behavior and educational changes through conducting a series of doodling lessons. The focus group consisted of 5 students of the same group: 5 girls, aged 13-14 years, of pre-intermediate level. As a further step, students were asked to express their views regarding the extent to which free drawing influences their intrinsic and extrinsic motivation and lesson engagement.

The data obtained reveal significant results suggesting a need for a closer cooperation between students and teachers as to how learning activities should be arranged and implemented in the classroom. The research overall includes various methods to ensure the reliability and strength of collected information.

In addition, classroom research has shown that as students draw a concept such as water cycle to understand it better, they learn to reason creatively in a way distinct from, but complementary to, reasoning through argumentation.

To reveal the details of the classroom research that was based on studying the concept of water cycle. Initially students were introduced with key terminology such as evaporation, condensation, transpiration, precipitation and run-off. Students were provided with the list of terms with their definitions, the task was to draw the concept and write down the definitions using their own words (the list of definitions is provided). The example is given in picture 1.

After vocabulary practice, students are offered the task to fill in the gaps with the missing words in the diagram of water cycle. To scaffold underachieving students, teacher can provide the list of words.

English	Draw a picture	Definition
Water cycle		is a continues journey water takes from the land to the sky and back again
Precipitation		is rain, snow, sleet, or hail that falls to the ground.

Picture 1 - the explanation of water cycle vocabulary through doodling (free drawing).

According to the results of the questionnaire students derive much enjoyment from free drawing. They think that it helps them to understand sophisticated concepts much better as well.

Having analysed the learning environment stimuli, making students fulfill the following tasks, we found out that:

- 1) exciting and changeable content;
- 2) challenging tasks;
- 3) a wide range of approaches used while designing the tasks;
- 4) absence of pressure on students from the teacher's side.

All these stimuli, mentioned above, are considered to be significant. Bearing this in mind we can assume that science teachers shouldn't underestimate the importance of free drawing activities design.

However some difficulties might appear. Sometimes teachers are unaware of how to start doodling and what content is appropriate for that or what part of the lesson should be devoted to freehand drawing. We hope that our recommendations would be helpful.

– First, keep it simple. To start doodling you don't need special tools or templates. Doodling has nothing to do with artistic skills. It is all about making information meaningful and joyful for your students. You need only basic visual icons such as arrows or bubbles to convey ideas and scientific concepts.

– Secondly, teach in different ways. Freehand drawing is a very versatile tool. It allows representing any ideas or concepts in a creative way. It invites deeper engagement of students in learning process and sparkle them up. It also dissipates information overload and opens up new insights and creativity.

– Thirdly, no one is saying that doodling should replace other learning activities like reading, speaking or writing. We think it should compliment these activities.

To sum up, we consider doodling is a valuable learning tool, one that can help the teacher share ideas about the lesson visually. It is useful way to teach students concepts that they find difficult to absorb. What is more freehand drawing can help students engage with educational material and then communicate what they have learned.

УДК 94(574)

Капасова Г.З. (ИКиСПД)

К.И. САТПАЕВ В ВОСПОМИНАНИЯХ СОВРЕМЕННОКОВ

Президент Нурсултан Абишевич Назарбаев в своей статье «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания» от 12 апреля 2017 года пишет: «Стремление к образованию всегда было характерно для нашего народа. Но культ образования должен быть всеобщим. И тому есть жесткая и ясная причина. Технологическая революция ведет к тому, что в ближайшие десятилетия половина существующих профессий исчезнет. Такой скорости изменения профессионального облика экономики не знала ни одна эпоха. И мы вступили в эту эпоху. В таких условиях успешно жить сможет только высокообразованный человек, который может относительно легко менять профессию именно благодаря высокому уровню образования. Каждый казахстанец должен понимать, что образование - самый фундаментальный фактор успеха в будущем. Если в системе ценностей образованность станет главной ценностью, то нацию ждет успех».

Понимание Президента того, что казахстанцы должны жить благополучно в обновленном обществе, процветающем обществе, заставляет нас задуматься о том, каким должно быть новое общество, что из ценностей прошлого и настоящего мы должны взять с собой в будущее. Есть ценности, которые востребованы в любой период времени. Есть в истории человечества личности, являющиеся действующим звеном в развитии мирового культурно-исторического процесса. Наглядным тому примером является Каныш Имантаевич Сатпаев, который владел энциклопедическими знаниями, блестяще проявил себя во всех областях духовной жизни, влияя на всю культуру в целом, формируя и определяя общий настрой. Читая историю его жизни, прослеживая путь в науке, невольно возникают вопросы: все ли, что должны, мы делаем?

Воспоминания современников о Каныше Имантаевиче Сатпаеве, осмысление его места в истории культуры и науки нашего народа позволяет нам сегодня сказать, что мощь его личности не могла не оказывать влияния на других. Его окружало множество талантливых людей, которых он зажег своим огнем.

Настоящее имя Каныша – Абдулгани. Первым учителем был его отец Имантай, который дружил с Шоканом Уалихановым, а также двоюродный брат Абиkey Зеикович Сатпаев. Академик Алькей Хасанович Маргулан вспоминал, что с детских лет Каныш отлично владел арабским, персидским языками, наизусть знал стихи Хафиза, Саади, Навои. Из воспоминаний А.Х. Маргулана: «В свободное от занятий часы Каныш посвящал себя одному лишь делу – обогащению своих знаний. Потому он засиживался в читальном зале Томского университета, с увлечением перечитывая материалы по истории казахов».

Выдающийся деятель науки и культуры Ильяс Омаров называл Сатпаева звездной личностью науки, общества, эпохи. Известно, что приход в геологию Каныша Сатпаева связан со знакомством с профессором Томского технологического института в 1921 году. После встречи с профессором он поступает на горный факультет и становится первым казахом инженером горного дела. Первая геологическая ячейка при филиале АН СССР была создана в Алматы в 1938 году. Руководителем центров в Алматы и Дзезказгане был Каныш Сатпаев. В 1941 году Сатпаев был назначен директором Института геологических наук. В 1942 году ему была присвоена ученая степень доктора геолого-минералогических наук. В 1946 году он становится действительным членом АН СССР, потом членом Президиума АН СССР, сотрудничает с такими выдающимися геологами, как Обручев, Вернадский, Феремол. За составленную прогнозно-металлогеническую карту центрального Казахстана в 1957 году Каныш Имантаевич Сатпаев стал лауреатом Ленинской премии. В 1960 году на собрании АН СССР в Москве он с уверенностью говорит о дальнейших горизонтах науки, о необходимости единства теории и практики и возрастании роли прикладных наук.

В книге Медеу Сарсекова, который занимался исследованием жизни ученого около четверти века, представлена личность художника, его чувства и мысли, его способность найти новое и осветить жизнь с иной стороны, осмыслить по-новому окружающую действительность.

Академик Дмитрий Иванович Щербаков писал: «Говоря о Каныше Имантаевиче Сатпаеве, я ясно представляю себе цельного, волевого человека, наделенного широким государственным умом. Каныш Сатпаев обладал законченным научным мировоззрением, умением выбирать правильный путь и способностью идти без колебаний к намеченной цели. Рожденный в бескрайних степях Казахстана, он впитал в себе черты их суровой природы, вырабатывающей навыки борьбы за существование и волю к победе».

Исключительно высокую, глубокую оценку высказал о Каныше Имантаевиче известный академик Д.В. Наливкин, который сотрудничал с К.И. Сатпаевым. В статье «Глава казахской науки» Д.В. Наливкин писал: «В истории народов роль того или иного человека не так уж велика. Но иногда, может быть раз в столетия, появляются личности выдающиеся, блестящие, создающие славу своему народу – военные вожди, гениальные зодчие, поэты. Наконец, есть ученые – творцы нового, исследователи Вселенной».

«Перед нами, научными работниками Казахской республики, возникают широчайшие исторические задачи. Мы работаем в такой богатой и обширной стране, как Казахстан, где находится огромное количество еще не тронутых сокровищ, которые ждут приложения творческих сил и знаний ученых», - говорил Сатпаев в 1946 году на первой сессии Академии наук Республики Казахстан. Эти слова актуальны и сейчас.

О сложностях, которые ему пришлось преодолеть, чтобы открыть Академию, говорят письма Сатпаева, адресованные в 1944 году Секретарям ЦК Компартии Казахстана Скворцову и Шаяхметову, а также председателю СНК Ундасынову. Несмотря на трудные годы военных лет, Сатпаев просит принять меры по улучшению бытовых условий ученых. Становится ясным, в каких тяжелых условиях приходилось работать ученым, каких невероятных усилий стоило Сатпаеву, занимаясь одновременно крупнейшими научными изысканиями, устремляться мыслью в будущее и добиваться создания Академии наук Республики.

Академия наук Казахстана, открытие которой состоялось 1 июня 1946 года, вскоре вошла в число лучших среди академий союзных республик. Ее президент - первый академик АН СССР из республик советского Востока пользовался известностью и авторитетом в научных кругах союза.

Сатпаев в статье, опубликованной 16 марта 1963 года, писал: «Наука будущего! Кто из нас не стремится представить ее себе! Совершенно очевидно, что она будет создавать такие материалы, о которых природа еще не знала. Как никогда полно наука будущего сможет служить целям благосостояния и счастья человеческого общества».

Для нас, нынешних почитателей Сатпаева, нового поколения учеников и последователей, эти слова являются программой и руководством к действию.

К.И. Сатпаев, ощущая себя частью целого, считал себя ответственным за все, что происходит вокруг.

Обладая внутренней свободой, которая выражалась в свободе выбора своих действий и поступков, в свободе творчества и самовыражения, К.И. Сатпаев стал символом эпохи, исторической личностью, целиком отдавшего себя науке и людям во имя процветания. Также мы понимаем, что Каныш Имантаевич Сатпаев был человеком широких, разносторонних интересов. Его увлекала вся природа, во всем ее разнообразии, со всеми ее загадками.

Гениальность Сатпаева заключается в удивительном совпадении личностных идеалов и гражданских, и потому его вклад в формирование ценностных ориентиров общественного сознания признан современниками и по достоинству должен быть оценен потомками.

УДК 93/94

Калиева К.С. (ВКГТУ)

ИЗ ИСТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА БУХТАРМИНСКОЙ ГЭС

Восточный Казахстан – уникален своим промышленным потенциалом.

На территории области в «Алтайэнерго» в свое время входили все «гиганты энергетики» края: Усть-Каменогорская, Бухтарминская и Шульбинская ГЭС; теплоэнергостанции: Усть-Каменогорская, Лениногорская, Согринская и Семипалатинская; «мощные тепловые сети в крупнейших городах, тысячкилометровые электрические сети, шагнувшие в самые отдаленные и труднодоступные районы двух областей; специализированные ремонтные предприятия...» [1,3].

Огромную лепту в развитие региона внесла Бухтарминская ГЭС. Вот основные даты ее становления:

1953 год-1957 год, 7 октября-1957 год, 10 октября-1960 год, 19 апреля-1960 год, 14 августа

Первая дата – идет третий год пятой (второй послевоенной) пятилетки, *началось строительство Бухтарминской ГЭС*, мощностью в 675 тыс. квт. [2].

Вторая дата – идет второй год шестой пятилетки, «пиковый период... в строительстве Бухтарминской ГЭС». На ее стройке в это время работало «около 9000 человек». К перекрытию Иртыша в районе будущей Бухтарминской ГЭС приступили 7 октября 1957 года.

Третья дата – в этот день, «в 15 часов 30 минут», водитель двадцатипятитонного самосвала (Василий Полозков) сбросил в реку последний кубометр скального грунта. Иртыш был перекрыт.

Четвертая дата – идет второй год семилетки (или последний год не доведенной до конца шестой пятилетки). На строительстве Бухтарминской ГЭС *к наполнению Бухтарминского водохранилища приступили 19 апреля 1960 года*

Пятая дата – день, когда первый агрегат Бухтарминской ГЭС был «поставлен под промышленную нагрузку», Бухтарминская ГЭС заработала.

Вторая ГЭС на Иртыше (в черте Восточного Казахстана) во многих отношениях выдающееся сооружение. Ее намечалось возвести там, где кончается подпор Усть-Каменогорской ГЭС, то есть в семидесяти километрах выше по Иртышу. Место, где должны были расположиться основные сооружения ГЭС, до начала строительства носило очень меткое название – Непопадиха. «Туда можно было добраться только карабаясь по каменистой тропке на прибрежные, отвесно спадающие в Иртыш скалы.... Одна из конструктивных особенностей станции - высокая бетонная плотина высотой 90 метров. Она должна была стать второй по высоте в Советском Союзе и создать огромное водохранилище объемом в пятьдесят с лишним миллиардов кубометров с общей площадью зеркала свыше пяти тысяч квадратных километров.... После наполнения водохранилища мощности Бухтарминской и Усть-Каменогорской гидроэлектростанций оказывались бы полностью взаимосвязанными. Должны были исчезнуть резкие колебания мощности

(зимой меньше, чем летом), как это было на Усть-Каменогорской ГЭС.... Второй особенностью Бухтарминской ГЭС является высокая экономическая выходность. Ее собственная выработка должна была составить около двух с половиной миллиардов киловатт-часов в год; кроме того, в результате зарегулирования стока выработка Усть-Каменогорской ГЭС также увеличивалась примерно на 500 киловатт-часов в год. Таким образом, после ввода в действие Бухтарминской ГЭС выработка Иртышского каскада ГЭС увеличивалась на три миллиарда киловатт-часов.... Бухтарминская ГЭС очень похожа по конструкции сооружения на гидростанции на Ангаре и Енисее, построенные уже после ее возведения. Сходны и климатические условия: зимой здесь были нередкие морозы в 40-45 градусов, сопровождаемые ветром, а летом температура доходила до плюс 40 градусов в тени. В таких условиях плотина строилась впервые. Таким образом, опыт проектирования и строительства на этой стройке, имел в свое время особое значение: здесь, как и раньше на Усть-Каменогорской ГЭС, были проверены и решены некоторые технические вопросы, связанные со строительством еще более крупных электростанций на востоке страны» [2].

Бухтарминское море, образованное в связи с постройкой первой очереди Бухтарминской ГЭС (в 1960 году), поглотило огромную территорию, с ее лугами и полями, «со следами» древнего и современного человека. Не все археологические памятники Бухтарминской долины были освоены, хотя археологическая экспедиция в ней активно работала с 1947 года. Многие населенные пункты долины оказались на дне Бухтарминского моря. Их жителям пришлось переселиться на новые места. По плану, в зону затопления водами Бухтарминского водохранилища должны были попасть 85-88 населенных пунктов. В ходе строительства ГЭС уточнили: в границы Бухтарминского моря включаются 94 населенных пункта: 1) из восьми районов Восточного Казахстана (Больше-Нарымского, Бухтарминского, Зайсанского, Зырянского, Курчумского, Маркакольского, Самарского, Тарбагатайского) и 2) из двух районов Семипалатинской области (Аксуатского, Кокпектинского). Шестьдесят из переселенных пунктов края были «хозяйственными центрами колхозов или бригад». Переместили, при этом, 59 начальных, неполных средних и средних школ, 21 медицинских и культурно-просветительных учреждений, четыре МТС, десять предприятий местной промышленности и кооперативного хозяйства, пять пунктов заготзерно, шесть пристаней, пять нефтебаз.... Заполнение двух водохранилищ «в зоне Иртыша» («на земле Восточного Казахстана») в значительной степени изменило географию реки (в пределах области) и озера Зайсан, превратившегося, по своей сути, тоже «в искусственное море» [53,21;128;160,5].

1960 год, «после 14 августа»-1961 год-1964 год-1965 год, 1966 год-1968 год

Первая дата – к первому агрегату *Бухтарминской ГЭС* добавились еще два [2].

Вторая дата – в строй действующих ввели очередные три агрегата Бухтарминской ГЭС.

Третья дата – заработал агрегат №8 Бухтарминской ГЭС.

Четвертая дата – введен в эксплуатацию агрегат №7 Бухтарминской ГЭС.

Пятая дата – заработал последний, девятый, агрегат Бухтарминской ГЭС.

Таким образом, строилась Бухтарминская ГЭС 14 лет, с 1953го и по 1966й год включительно. Она была стройкой пятой и шестой пятилеток, семилетки, а также – первого года восьмой пятилетки.

Шестая дата – год, когда выработка электроэнергии Бухтарминской ГЭС «уже окупила затраты», вложенные в ее строительство.

Строительство Бухтарминской ГЭС осуществлялось генеральным подрядчиком – специальным строительно-монтажным управлением «Иртышгэстрой», *под руководством* начальника строительства ГЭС Михаила Васильевича Инюшина, главного инженера строительства Николая Сергеевича Елецкого, секретаря парткома А.Г. Абрашина.

«Душой и сердцем (на стройке Бухтарминской ГЭС) был Михаил Васильевич Инюшин. Он родился в Туле, в семье учителя. С четырнадцати лет начал работать, помощником машиниста тепловоза. В 1925 году поступил на рабфак, одновременно работал на заводе фрезеровщиком. В 1930 году окончил инженерно-строительный факультет Ленинградского политехнического института, работал на строительстве Нижне-Свирской ГЭС. В 1939-1965г.г. Михаил Васильевич Инюшин был главным инженером и начальником строительства Усть-Каменогорской ГЭС и Бухтарминской ГЭС». Вместе с другими гидростроителями М.В. Инюшин внес много нового и передового при сооружении ГЭС. Так, при строительстве Усть-Каменогорской ГЭС с его участием был впервые применен метод перекрытия реки с помощью плавучего моста оригинальной конструкции (позже этот метод использовали при перекрытии Камы – у Перми, Волги – у Куйбышева и Горького, Ангары – у Иркутска). При строительстве Бухтарминской ГЭС, по предложению М.В. Инюшина, впервые в практике гидростроительства был применен жесткий бетон. Это ускорило укладку бетона, принесло большую экономию цемента. При строительстве Бухтарминской ГЭС был применен новый способ перекрытия реки – отсыпкой крупных камней весом 15-20 тонн (в 1963 году таким же способом был перекрыт Енисей в створе Красноярской ГЭС). «За выдающиеся успехи в гидростроении М.В. Инюшин Указом Президиума Верховного Совета СССР от 9 августа 1958г. (был) удостоен высокого звания Героя Социалистического труда.... На строительстве (Бухтарминской ГЭС) все знали М.В. Инюшина в лицо и почти всех рабочих знал в лицо Инюшин...»[2].

1985-2005г.г.-1994 год-1997-2007 гг.

Первые две крайние даты – ограничения двадцатилетнего периода, когда *директором Бухтарминской ГЭС был* Эммануил Иванович Трефилов. В год ухода его на заслуженный отдых в «Рудном Алтае» о нем поведали следующее:

- «Много раз в нашей газете говорилось о Бухтарминском гидроэнергетическом комплексе АО «Казцинк», много раз упоминалось имя

директора БГЭК. Но это были просто рабочие моменты. А сегодня, накануне Дня энергетика, очень хочется сделать акцент именно на человеке, который не только вошел в энциклопедию «Энергетика России и стран СНГ» - 2002 и 2005, не только отметил в этом году 40-летний юбилей рабочей жизни на одном месте и 20-летний юбилей – в должности директора комплекса»;

- Бухтарминская ГЭС, куда после окончания вуза «попал» Эмиль Трефилов, продолжает работать безаварийно. «И будет работать... (особенно) после проведенных Казцинком реконструкций, которыми не только управлял, но и был инициатором их начала грамотный руководитель – Эммануил Трефилов. Замена рабочих колес на семи агрегатах, полная реконструкция трансформаторного хозяйства, релейной защиты, множество других работ по реконструкции станции позволят... работать еще 40-50 лет... и увеличить выработку электроэнергии [2].

Вторая дата – третий год суверенного развития Республики Казахстан. В силу исторических обстоятельств спад в экономике страны продолжается. Испытывает заметные трудности и коллектив Бухтарминской ГЭС, персонал которой в 1994 году составляли 190 человек, связанные по роду деятельности с тремя цехами – с электрическим, машинным, гидротехническим – и одним, производственно-техническим отделом [2].

«Сегодняшний день Зырянского района напрямую связан с устойчивой и стабильной работой объектов Казцинка.... Бухтарминская ГЭС... самая мощная... в стране... плотина станции из жесткого бетона одна из лучших в мире. Сегодня на ее обслуживании работают более 150 человек....[3].

Бухтарминская ГЭС располагается в 15 км ниже устья реки Бухтарма, в 350 км от истока реки Иртыш из озера Зайсан.

УДК 811.11

Миллер Е.В., Мұқышева Д.Т. (ВКГТУ)

ДУХОВНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАДЕМИКА К. И. САТПАЕВА.

К.И. Сатпаев- первый казахский академик. Огромна роль в становлении и развитии науки Казахстана К.И. Сатпаева. Каныш Имантаевич Сатпаев - первый академик Казахстана и Средней Азии. С раннего детства у Каныша проявился интерес к науке. Сначала он закончил Семипалатинскую учительскую семинарию, а затем Томский технологический институт.

Становлению его многогранной личности способствовали не только замечательные педагоги и его великие учителя, такие как академики М.А. Усов и В. А. Обручев, перед ним стояли Чокан Валиханов и Абай. Сама духовная атмосфера того периода, связанная с великими открытиями человечества в области науки и техники, литературы и искусства, выгодно способствовала воспитанию и становлению талантливого человека.

Сатпаев был великим и одновременно простым, доступным, скромным человеком. Природа наделила его красноречием, высоким ростом, благородной осанкой. Он выделялся в любой толпе, его замечали всегда первым и звали.

К.Сатпаев вложил много труда в практическое осуществление планов и идей в области образования и воспитания, нравственного, в том числе.

В работе "Школа и время" К.Сатпаев пишет: "... В общей форме, мне кажется, можно сказать, что перемены в образовании должны соответствовать переменам в экономической, социальной и культурной жизни общества. Чем полнее, точнее, реальнее это соответствие, тем вернее успехи в воспитании гармонически развитого человека, духовно богатого, физически совершенного" /1; 345/. Поднимая целый ряд проблем, таких, как организация детского коллектива, преодоление шаблона и догматизма в построении урока, необходимости органической связи предметов политехнического цикла между собой и с практикой улучшения подготовки учительских кадров, повышения научного уровня преподавания и воспитания у учеников любви к науке и в связи с этим совершенствования учебников, пособий, программ, методики обучения и т.д., К.Сатпаев приходит к справедливому мнению: "... Гармоническое единство коммунистического сознания и коммунистического поведения достигается созданием условий, в которых наши дети могли бы широко развернуть свои таланты и способности..."

Поэтому в работе "Их путь - к звездам", продолжая эту мысль, К.Сатпаев подчеркивает, что предельного внимания и значительной работы требуют со стороны педагогов не только отстающие и неуспевающие ученики, но и особо одаренные ученики и даже "середнячки". «Успех или неуспех в учении не должен быть основным критерием для воспитательных влияний, - делает справедливый вывод К.Сатпаев, аргументируя это следующим: "Слабый ученик, но чудесный товарищ, заботливый сын, ученик - благополучный - и черствый, самовлюбленный по натуре, баловень и деспот в семье. И самое опасное заключается в том, что "благополучный" с хорошим аттестатом, а то и с золотой медалью уходит в жизнь и дурные его качества так и не "подверглись атаке педагогов и коллектива". При этом К.Сатпаев не отрицает, что отношение к учебе в значительной степени характеризует человека, что высокие учебные показатели школьников важны в работе учителя, но подчеркивает, что педагог несет ответственность и за нравственный облик своих учеников, и эта задача, по мнению К.Сатпаева, сложнее, тоньше и решать ее надо со всей серьезностью.

По мнению К.Сатпаева, педагоги должны решать такие задачи нравственного воспитания, как - "основательно и точно знать человеческие черты школьников, а именно правдив ли он и честен; впитал ли он в плоть и кровь гуманизм советского бытия; готов ли он помочь в трудную минуту товарищу, поделиться с ним? Станет ли он человеком с высоким сознанием общественного долга, - " так как, - пишет К.Сатпаев": "выпускники школ

должны прежде всего воплощать новый тип человека, гармонически развитого, правдивого и преданного".

Для достижения этой цели К.Сатпаев, на наш взгляд, вполне правомерно, ссылаясь на опыт деятельности передовых школ, рекомендует педагогам в своей работе совмещать метод индивидуального подхода с методом воспитания в коллективе и через коллектив: "В передовых школах республики дети сплочены и едины, инициатива видна в реальных проявлениях, чувство товарищества, чувство локтя становится чудесным стимулом общего движения вперед. Этим-то школам и надо подражать, именно у них надо перенимать ценный опыт". И еще, педагогов никогда не должен покидать оптимизм, вера в людей, в своих учеников - это важное условие успешного обучения и воспитания, в том числе и нравственного школьников: "... Оптимизм, вера в людей - это профессиональные качества, настоящих педагогов. Без них просто невозможно работать и вести детей от незнания к знанию, от забав детства к гражданским идеалам".

Таким образом, К.Сатпаев придает нравственному воспитанию учащихся большое значение, раскрывая в своих работах закономерности, принципы, содержание, цель, задачи, методы этого процесса.

Так, цель нравственного воспитания школьников К.Сатпаев видит в формировании коммунистического сознания и коммунистического поведения, в том, "чтобы основы коммунистической морали были усвоены не в качестве заученных норм, а в качестве руководства к действию".

Особое внимание ученый обращает на формирование такого качества учащихся, как "выполнение общественного долга перед Родиной".

Однако, несмотря на идеологизацию взглядов ученого на вопросы формирования морального облика школьников, они представляют несомненную ценность.

К.Сатпаев, отмечая необходимость индивидуализации учебно-воспитательного процесса, дифференцированного подхода не только к отстающим, но и ж отличникам и, главное, к "середнякам", подчеркивал, на наш взгляд, универсальную значимость каждой отдельной личности.

Придавая первоочередное значение педагогическому оптимизму в учителе, К.Сатпаев думал о создании предпосылок для самореализации личности школьника, раскрытии всех заложенных в нем природных задатков, претворении нравственных взглядов и идеалов детей в их поступки и поведение.

Сатпаев — автор первого учебника по алгебре для казахских школьников. Он написал более 640 научных работ. Вклад Сатпаева в развитие науки и культуры Казахстана бесценный. Научная и исследовательская деятельность Каныша Имантаевича проходили в постоянной борьбе с тяжелым недугом. Но даже это не останавливало его от достижения целей. Каныш Имантаевич — настоящий герой своего времени.

УДК 38.01

Окушева К.К.(ВКГТУ)

КАНЫШ САТПАЕВ – ВЕЛИКИЙ СЫН КАЗАХСКОГО НАРОДА

Каныш Сатпаев – это явление, и не только национальное, но и явление мирового масштаба. Это личность, сумевшая своим талантом и острым умом почувствовать и понять магистральное направление развития человеческой цивилизации как в свою эпоху, так и в близком и отдаленном будущем. И не только понять, но и неимоверно много сделавший для того, чтобы вести свой народ, его науку и культуру в этом магистральном направлении и тем самым сомкнуть цивилизацию и ценности Великой степи номадов с достижениями мировой цивилизации.

Любая нация богата тогда, когда у нее есть люди, которые поднимают ее ценности до всемирного звучания. Такие люди объясняют свой народ и его видение окружающего мира другим людям планеты на универсальном языке культуры. И в плеяде выдающихся личностей мирового масштаба выделяется талантливый и неординарный человек, заслуживший звания «гения науки», ученый-энциклопедист, обладавший глубокими знаниями не только в области геологии и других естественных отраслях знаний, но и в общественных и гуманитарных науках - истории, литературе, этнографии, музыке, имя этого человека – Каныш Имантаевич Сатпаев, по праву являющийся «звездной личностью эпохи».

В 1998 году, во время подготовки к празднованию 100-летия К.И.Сатпаева, президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев сказал: «К.И. Сатпаев – ... своим трудом практически создал и возглавил школу геологов Казахстана и оказал огромное влияние на развитие геологической науки. На такой высокий уровень от Казахстана, от казахов ещё никто не поднимался». «... И в прошлом, когда мы входили в Советской Союз, и в настоящее время, когда мы находимся на пороге XXI века, во всем Казахстане, среди народа, не было и нет ни одного ученого мирового уровня, каким был Каныш Сатпаев. Я отношу Каныша Имантаевича к плеяде великих людей не только казахской нации, но и всего бывшего Союза. Я назвал бы такую оценку оценкой Времени и Истории, которые являются истинными судьями, выносящими самые справедливые решения и расставляющими все на свои законные места» .

Подчеркивая человеческие качества К.И. Сатпаева, Н.А. Назарбаев назовет такие черты характера, как «скромность, бесподобное трудолюбие, стойкость перед временными неудачами, страстное стремление раскрыть тайну любого явления, жажду научного творчества, способность понять и простить поступки тех, кто обидел или огорчил тебя, а также готовность в любое время сделать добро, даже незнакомому человеку. Но при этом, – подчеркивал Глава нашего государства, – меня особенно поражает его беспредельная любовь к Родине».

Метко определил его учитель, действительный член АН СССР В.А. Обручев: «Жажда знаний и стремление приносить наибольшую пользу своему родному краю – главные черты его характера». Всему сущему на земле дает оценку даже не История, выполняющая зачастую идеологический заказ, дает оценку народ, который нельзя обмануть.

Геолог, академик РАН А.Л. Яншин так отзывался о К. И. Сатпаеве: «Поражает многогранность таланта Сатпаева: проблемы литературы и искусства, вопросы философии и экономики, геологии, астрофизики, археологии, ботаники и это лишь часть того, чему он себя отдавал. Большая особенность Каныша заключалась в том, что он и с химиком, и с биологом, и с физиком, и с медиком да и с историком и филологом может разговаривать на их научном языке».

Когда человек по-настоящему талантлив, то он талантлив во всем. И Каныш Имантаевич был ярким примером, подтверждающим эту мысль. С юных лет увлекался музыкой. Он прекрасно играл на добре, гитаре, любил петь казахские, русские, украинские песни, знал много народных мелодий. Известный музыковед-фольклорист А. В. Затаевич впервые услышал в исполнении Каныша Имантаевича прекрасные множества казахских песен и мелодий. Поразил его своим музыкальным талантом, подарил ему целый букет – двадцать пять прекрасных мелодий, до того неизвестных мэтру казахской музыки. Они значительно пополнили наше музыкальное наследие. Позже они были опубликованы в сборнике «500 казахских песен и кюев» изданном в 1931г.

Также статья К. Сатпаева о романе Ауэзова «Путь Абая» стала классическим образцом литературоведения. Статьи ученого о театре, об артистах делают его крупным знатоком литературы и искусства. Любовь к Родине начинается с родного языка. Каныш Имантаевич владел казахским великолепно. Любил его и смело отстаивал его чистоту, как землю от нашествий завоевателей.

Еще в студенческие годы будущий ученый глубоко изучает труды Ч. Валиханова, переводит на казахский язык записанный Чоканом из уст местных акынов-исполнителей произведений устного народного творчества – эпос «Ер Едиге» и издает один из вариантов эпоса в новой редакции со своим предисловием. Взялся он за перевод этого эпоса, говоря его словами, из-за того, что «в опубликованный Мелиоранским вариант вкралось немало чуждых татарско-книжных слов и оборотов речи». Защиту чистоты казахского языка студент технического вуза ставит основной целью.

Первый научный труд «Учебник алгебры», составленный К. И. Сатпаевым на казахском языке, завершается целой лексикографией из 220 слов, терминов и оборотов. Данный труд вошёл в историю как первый школьный учебник по алгебре на казахском языке.

Академика Сатпаева с полным основанием можно назвать прямым последователем и продолжателем истинно патриотических и просветительских начинаний и свершений блестящей плеяды высокообразованных казахских

философов, политиков, ученых и педагогов, сформировавшейся в начале XX столетия под влиянием гуманистических и демократических идей и заветов великого Абая. Молодой Каныш Сатпаев был лично знаком с Алиханом Букейхановым, Ахметом Байтурсыновым, Миржакыпом Дулатовым, Жусупбеком Аймауытовым и многими другими представителями этой замечательной культурной генерации, разделял их высоконравственные убеждения [2].

Каныш Имантаевич отлично знал историю, был археологом, этнографом и социологом. Он впервые описал ряд редчайших исторических памятников культуры, изучал старые горные выработки и отвалы, следы древней металлургии.

Свои исследования Сатпаев посвятил изучению особенностей генетической природы месторождений отдельных полезных ископаемых, установил их своеобразие в геохимическом, минералогическом, геолого-структурном отношениях, геологический возраст их формирования. Выделив 50 металлогенических формаций, составил прогнозные карты Центрального Казахстана отдельно для каждой группы металлов, в результате внедрения которых в 1954-1958 гг. были открыты новые месторождения и рудопроявления различных металлов. За разработку этих карт группа ученых во главе с Сатпаевым была удостоена Ленинской премии (1958), на 1-м Всесоюзном металлогеническом совещании была признана главенствующая роль казахстанской школы геологов [3].

Вместе с тем следует подчеркнуть, что К. И. Сатпаев в первую очередь был и остается крупнейшим ученым в области геологической науки. Он создал и возглавил школу металлогении в Казахстане. Разработанный им комплексный подход формационного металлогенического анализа стал основополагающим для геологической науки и практики. Глава всей науки Казахстана был заслуженно признан прежде всего главой казахстанской школы геологов, одним из создателей науки о металлогении. Он оставил после себя большую плеяду ученых, воспитал целую школу металлогенистов Казахстана.

С именем Сатпаева связаны строительство горно-металлургического комбината в Жезказгане, металлургических заводов в Караганде и Балхаше, канала Иртыш-Караганда, организация крупных исследований по изучению природных ресурсов производства Мангыстау, Мугоджар, Торгая, освоение крупных объектов минерально-сырьевой базы республики, множества месторождений Рудного Алтая, фосфоритов Каратау и многих других. Сегодня суверенный Казахстан благодарит К. Сатпаева за те несметные богатства недр, которые открыл выдающийся ученый, за научные открытия, которые стали законом разведки недр родной республики. Как весь мир признал Гете «величайшим немцем», так и мы придем к признанию К. Сатпаева «величайшим казахом». Говорят, талант многогранен. Мне кажется, что грани гения Сатпаева неисчислимы, как бесчисленны они в алмазе [4].

И мы с гордостью вспоминаем сегодня имя одного из великих ученых, сумевшего поднять отечественную науку до мирового уровня, первого

президента Академии наук Казахстана, лауреата Ленинской и Государственной премий, великого сына казахского народа Каныша Имантаевича Сатпаева.

В геологической науке нет ни одной отрасли, у истоков развития которой не стоял бы К.И. Сатпаев. Это и гидрогеология, и инженерная геология, и сейсморазведка, и комплекс геофизических методов изучения земной коры, конкретных месторождений, сейсмология и горное дело, комплексное использование минерального сырья. На базе когда-то небольших по численности коллективов ученых, объединенных в лаборатории Института геологических наук, были созданы институты горного дела, гидрогеологии и гидрофизики, сейсмологии, географии, металлургии и обогащения.

Для казахского народа К.И. Сатпаев – явление столь значимое, что и М.В. Ломоносов для всей России. Нет сомнений в том, что пройдут века, а имя этого выдающегося Ученого, Гражданина, Патриота своей страны, народа останется в памяти благодарных потомков. Эта мысль красной нитью проходила в воспоминаниях десятков выдающихся ученых, государственных деятелей страны.

К.И. Сатпаев, как и все титаны мысли, во многом опережал свое время. К примеру, еще в 1948 году Каныш Имантаевич заявил: «Расположение Алматы в сейсмической зоне, недостаточность территории для расширения города, изменчивость природы сделают его в будущем непригодным в качестве столицы такой большой страны, как Казахстан. У нас в республике есть два города, подходящих стать столицей, – Караганда и Акмола. Однако первый из них стоит на толстом пласте угля, к тому же там мало воды. А у второго предостаточно и воды, и земли, расположен он почти в географическом центре всего Казахстана»... И это его научно обоснованное предсказание сбылось. Красавица Астана сегодня, как и К.И. Сатпаев в свое время, является символом, брендом Казахстана.

«Каныш Имантаевич Сатпаев принадлежал к плеяде замечательных геологов нашей страны, являлся одним из наиболее выдающихся ученых в области геологии. Он внес громадный вклад в развитие геологической теории, и его исследования привели к открытию богатейших природных ресурсов Казахстана. Громадные заслуги принадлежат Канышу Имантаевичу Сатпаеву в области организации науки в Казахстане. На протяжении многих лет он являлся президентом Академии наук и создал крупный научный центр, содействовал развитию многих отраслей науки. Каныш Имантаевич играл большую роль и развитии науки всей нашей страны».

УДК:811.111

Рахметкалиева М.Т., Бетимбаева И.Б. (ВКГТУ)

WEB QUESTS AS AN EFFECTIVE TOOL FOR DEVELOPING STUDENTS' COMMUNICATIVE COMPETENCE

Our experience shows that the formation of language competence occurs through practical activities.

This process is impossible without the development of educational technologies using a variety of Internet services and the distribution of electronic educational resources.

The modern curriculum requires the ability to work with information, the flow of which is continuously growing. Not every student can keep up with this flow. And as a result some students lose interest in learning the language.

Therefore, it is very important to develop students' learning motivation.

And, as we have seen the method of projects is one of the most effective methods, which includes the active form of learning.

Today, students freely use modern information technologies, which, of course simplifies the process of finding and processing information.

That's why the use of computer as an instrument of creative activity in project activities of students contributes to the achievement of the following goals:

- increasing self motivation;
- formation of new competencies;
- realization of creative potential;
- improving personal self-esteem;
- development of personal qualities unclaimed in the educational process (for example, poetic, musical, artistic abilities).

The web quest as an educational technology is based on the learning approach, in the process of which the construction of something new takes place. According to this approach, the teacher is a consultant, organizer and coordinator of problem-oriented, research, educational and cognitive activity of students. The teacher creates conditions for independent mental and creative activity of students and supports their initiative. In their turns, students are equal participants of the learning process, who share responsibility for the learning process and learning outcomes with their teacher.

The web quest includes the following parts:

- introduction (topic and justification of the project value). This stage provides basic information, introduces key concepts, and also contains the question that students will reflect on;
- task (goal, conditions, problem and ways to solve it). This is the most important part of the web quest. Settings direct students to a number of concrete actions towards solving problems;
- process itself (description of the progress of work by stages, distribution of roles, responsibilities of each participant, Internet links, the final product). This part

contains instructions on how students will perform the task (the order of execution and sorting information);

- assessment (self-assessment scale and teacher evaluation criteria). This part contains criteria for evaluating the completed task in accordance with certain standards;

- conclusion (generalization of the results, summarizing the results (what the students have learned, what skills they have acquired; possible rhetorical questions or questions that motivate the topic further research). At this stage the participants of the process summarize the results and encourage reflection and further research on the problem;

- teacher pages (additionally): They contain information to help other teachers who will use the web quest.

Nowadays, web quests vary considerably, not only in their topics, but also in their structure. There are several classifications of web quests.

The purpose of short-term projects is to acquire knowledge and implement its integration into their knowledge system. A short-term web quest can take from one to three sessions. Long-term web-quests are aimed at expanding and clarifying some concepts. Upon completion of a long-term web quest, the student should be able to deeply analyze the knowledge gained, be able to transform the knowledge, know the material enough to be able to create tasks for work on the topic. Work on a long-term web quest can last from one week to a month (maximum two).

In the course of organizing the students' work on web quests, the following goals are realized:

- educational - the involvement of each student in an active cognitive process. Organization of individual and group activities of students, identification of students' skills and abilities to work independently on the subject.

- developing - the development of interest in the subject, creative abilities of the students' imagination; development of research skills, public speaking, skills of independent work with literature and Internet resources; broadening horizons, erudition.

- educative - tolerance education, personal responsibility for the completing of the work.

Web quests use information resources of the Internet and integrate them into the educational process, effectively help to solve a number of practical tasks, as in the process of working on a web quest a number of competences are developed:

- using of information technology to solve professional problems;
- self-study and self-organization;
- teamwork;
- ability to find several ways to solve a problem situation.

The work of students in the format of a web quest makes the educational process lively and interesting. An educational web quest is a website on the Internet, with which students work on a particular task. Such web quests are being developed to maximize the integration of the Internet into various academic subjects at different

levels of education in the educational process. They cover different topics, subjects and may be interdisciplinary. A peculiarity of educational web quests is that some or all of the information for independent or group work of students is on various websites. In addition, the result of working with a web quest is the publication of works.

The topics of web quests can be very diverse, problem tasks may vary in their degree of complexity. The results of a web quest, depending on the material studied, can be presented in the form of an oral presentation, a computer presentation, an essay, a web page, etc.

Stages of work on the web quest:

Initial stage (teamwork)

Students learn the basic concepts of the selected topic. Roles are distributed in the team: 1-4 people per one role. All team members should help each other and learn how to work with computer programs.

Role stage

It is an individual work in the team for the overall result. Participants simultaneously, in accordance with the selected roles, perform tasks. Since the goal of the work is not competitive, in the process of working on the web quest, the team members are taught how to work with computer programs and the Internet. The team together summarizes the performance of each task; the participants exchange materials to achieve a common goal - the creation of the site.

Tasks:

1) Search for information on a specific topic; 2) site structure development; 3) creation of materials for the site; 4) completion of materials for the site.

The final stage

The specificity of the web quest gives a wide range of possibilities in relation to learning a foreign language. This technology provides three main components of productive language learning: problem, authenticity and interactivity, which is a leading factor in learning a foreign language. Web quests allow students to receive information verbally and in writing (reading web pages or participating in discussions in the target language). In interactivity, knowledge of the language is immediately tested, enriched with new content. All this contributes to the development of fluency, accuracy in the use of language and at the same time enriching the vocabulary.

Carrying out the project work using network resources like web quests has several specific advantages:

- Web quests give the teacher a sample of how to carry out project work;
- Teachers can find many interesting workouts on the web. They can start by selecting the finished product and use it without modification (or, perhaps, slightly changing);
- There are templates on the Internet that can be very useful for teachers who want to create their own web quests, various tasks that fit the proposed technology, a lot of methodological advice for teachers on how and where to find useful websites when creating a web quest, as well as a list of search engines and instructions for their use;

– The teacher provides a list of sites that students use to complete the project. As a result, they spend less time searching for the necessary information;

– Students enjoy working on this technology to master their language skills.

However, there are some difficulties of using web quests:

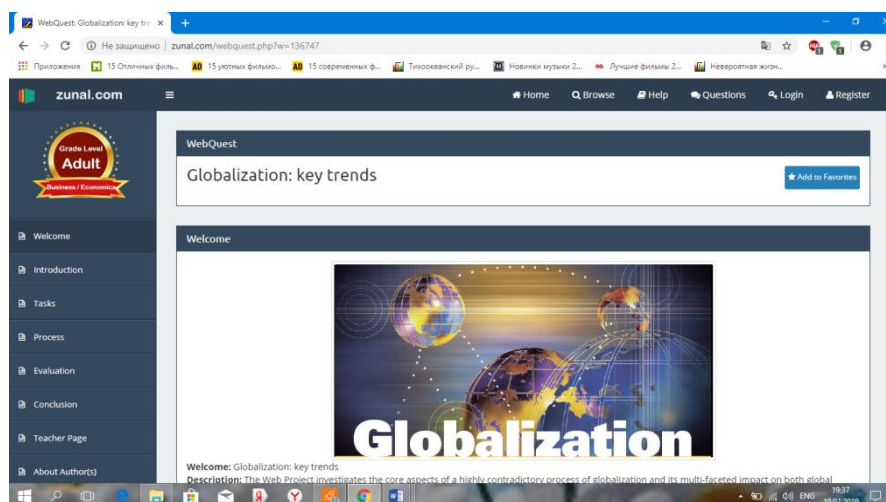
– Students must have access to the network to complete the project;

– Web quest technology requires a certain level of computer literacy from children and adults;

– Slow Internet may limit the type of downloadable resources (for example, video);

– Many web quests that can be found on the Internet have been created abroad, so they need to be adapted to specific learning conditions.

The following web quest is from the educational site www.zunal.com. This web quest is designed on the topic of “Globalization” for the students of Economics Faculty. The web quest design includes the following tabs: an introduction with the title and description of the topic, tasks for students, and the process of implementation by stages, conclusion, and assessment of achievements, teacher page, and overview. After getting acquainted with the topic and performing the current tasks, students complete the final task of the web quest - write an academic essay and create their own mini-project in groups. Thus, we see that with the help of this web quest, students develop skills in reading, collecting and analyzing information, academic writing and communication skills.



УДК: 811.111

Рахметкалиева М.Т., Кайролдина А.К. (ВКГТУ)

LEARNING THE BASICS OF FOREIGN SCIENTIFIC AND TECHNICAL TEXTS ABSTRACT WRITING

The practice of foreign language teaching shows that the formation of students' skills of abstract writing of various types of texts, and in particular scientific and technical, is extremely important, and the teacher should pay special attention to it. Abstract writing, that is a summary of reading, requires being brief and takes minimal time for the next message. Consequently, the main task facing the students is to briefly and clearly formulate the main thoughts of the text, using short and generalizing expressions.

Abstract writing is one of the most effective means of learning a foreign language, as it has both teaching and supervisory capabilities. It involves two types of activities that are directly related to each other - learning to read a foreign language text with full understanding and learning the basic summarizing techniques of information obtained while reading. It uses various types of reading: introductory, viewing, search, with full understanding or studying. However, different types of reading correspond to different stages of the formation of abstract writing skills, for example, introductory reading is used when we need the logical-semantic scheme of the text, and when we want to highlight the key points of the primary text we use studying reading.

Abstract writing can be divided into two stages: preparatory and main stage. In the preparatory stage we explain students the following concepts as thesis and abstract writing, some interesting points of abstract writing of foreign texts, the characteristics of the information presentation, their stylistic features. During the preparatory stage it is also necessary to generalize the studied vocabulary and grammar, the formation of skills of various types of reading. The skills and abilities formed during the preparatory period, in particular, reading with a full understanding of the content, serve as the basis for the subsequent reproduction of the information contained in the primary text. Analyzing and interpreting the text, students should, first of all, isolate its lexical and thematic basis; they also should be able to isolate the key units of the text for the subsequent message and presenting the basic meaning of the text in short and generalized expressions. Thematic elements in the text are, first of all, nouns and adjectives. The ability to replace an entire sentence with an adequate phrase that carries the same meaning is extremely important. In the preparatory stage, it is necessary to use a series of exercises that develop text understanding skills. You can use the following exercises: an analysis of sentences, answers to questions, making a plan in the form of keywords and phrases, questions and declarative sentences.

The main stage of learning includes working with specific texts. After reading the original text, students practically apply the theoretical knowledge in compiling secondary text. It is advisable to perform the following tasks:

- find a word, phrase or sentence in the text that a secondary text could be entitled;
- divide the text into semantic structures;
- find sentences containing specific information;
- identify the essential facts of the primary text;
- use paraphrase;
- shorten the text to the minimum, deleting long phrases by replacing them with deep meaning words;
- make a plan of the text;
- summarize the main provisions of the text, etc.

In the group work on text abstract writing students read their secondary texts and choose the best ones, explaining their choice. At the next stage students work in pairs and individually on the development of abstract writing skills with the texts proposed by the teacher.

In the process of abstract writing it is necessary to follow requirements for the secondary text:

objectivity: the secondary text should capture the thoughts of the author of the original text in the form of the so-called objective summary, i.e. the information obtained in the process of reading is presented from the author's point of view, there is no interpretation or students' own assessment;

completeness and clarity of presentation, i.e. all important moments of the primary text are formed in brief and generalizing expressions;

clarity of presentation, i.e. it is necessary to carefully analyze and understand the information contained in the original text. There must be no details, if it is try to avoid giving any examples;

conciseness, i.e. the volume of the abstract statement shouldn't be very large;

unity of style, i.e. it is necessary to use language means typical for abstract writing - keywords, original text terminology (depends on its subject matter), synonyms, link words.

Only if these requirements are met, the secondary text will satisfy the information need, and therefore, the person who will get acquainted with it will get a clear idea of the source.

Let us list the abstract writing algorithm again:

introductory reading, students get acquainted with the information contained in it;

studying reading, suggests a lexical-grammatical analysis of the text;

highlighting sentences containing key information and shortening the original text;

compilation of the remaining information;

recording of summarized information and transferring it in written or oral form;

comparison of the obtained secondary text with the original one in order to ensure that the meaning of the original text is kept exactly and the information contained in it is not distorted.

As we have mentioned above abstract writing is of paramount importance in foreign language learning, since it is based on a complete understanding of the original text. And as the students record the main points of the original content in the process of abstract writing, it can be used as one of the most effective ways to control reading comprehension. Abstract writing also activates students' thinking processes, in particular, develops logic and contributes to the development of students' speech competencies, both in written and oral forms.

Learning the basics of scientific and public-political texts abstract writing is especially important, since such kind of texts require particularly accurate presentation of the original text. Inadequate use of vocabulary and the use of incorrect grammatical structures lead to a distortion of the meaning of the original text. In addition, we'd like to emphasize that the use of materials of a scientific nature, Mass Media and the Internet materials allows students to be acquainted with the history and modern achievements of science and technology, with the problems of world politics and economics, and the ways to solve them. Also, the use of such texts, especially Mass Media materials, acquaints students with the contribution of the target language countries to the development of science and technology, with the mentality, culture, customs and traditions of native speakers. Newspapers and magazines, the Internet materials which are used in the process of abstract writing, increase students' interest in the foreign language, increase their motivation, and cognitive activity. Moreover, scientific and technical texts are not only a source of new information, but also a source of new modern vocabulary, cliches, and idioms. All this once again demonstrates the importance of abstract writing when learning a foreign language.

ӘОЖ 101.9

Садвакасова Ж.А. (ВКГТУ)

ҚАНЫШ СӘТБАЕВ ҚАЗАҚТЫҢ ҰЛЫ ПЕРЗЕНТІ

Ұлттық рухымызды ту қылатын, бүгінгі ұрпаққа үлгі болар жарқын бейне, атағы әлемге жария ұлы даламыздың ұлы перзенті Қаныш Имантайұлы Сәтбаев туралы өмірдеректері қызық пен қиындыққа толы. «Мәңгілік ел» мұратына өнегелі істерімен және елдің бірлігін даналығымен ұйытқан, халық соты болған кезінде әділеттілік пен отансүйгіш өнегесін жастарға үлгі етіп, Қазақ халқының әрдайым татулық пен ынтымақты ту еткен дархан мінезін, ауызбіршілік пен адалдықты, еңбекқұмарлық пен ақыл-ойды қасиеттеген ізгілікті мінез құлқын мысал ретінде алуға болады. Ұлттық мәдени құндылықтар рухына, қазақстандық патриотизмге тәрбиелеуге, жастардың патриоттық рухын оятуға, бірлік пен ынтымақты сақтауға, жастарымызға ұлы тұлғаларымыздың асқақ арманы - тәуелсіздік, ел мен жерді қорғау екенін ұғындыруды, сонымен бірге Қазақстан мен қазақ халқын, оның мәдениеті мен салтын насихаттауды, бүгінгі жастарды әлемдік деңгейде сапалы білім алуға,

сапалы интеллектуалдық кеңістікті меңгеруге шақыруды алдына ұлы мақсат қылып қойған ғалым Павлодар жерінің тумасы.

Қаныш Имантайұлы Сәтбаев 1899 жылы 12 сәуірде Семей облысы (Павлодар уезі), Ақкелін болысының № 4 ауылында (қазіргі Павлодар облысы, Баянауыл ауданы, Теңдік ауылы) өз уақытында қазақтың игі жақсыларына белгілі болған ауқатты әулетте дүниеге келген. Болашақ ғалымның әкесі Имантай Сәтбаев ауыз әдебиеті мен өз жерінің тарихын жақсы білетін, түркітекес һәм шығыс елдерінің әдебиетімен таныс аса сауатты адам еді. Имантай Сәтбаев қазақтың тұңғыш ғалымы Шоқан Уәлихановқа зор құрметпен қараған, оның әкесі Шыңғыспен жақсы таныс болып, сыйластық құрған. Орыстың белгілі ғалым-этнографы, Шоқан Уәлихановтың бірге оқыған досы Г.Н.Потанин Ресейдің географиялық қоғамының ауыз әдебиетін жинастыру қызметіне Имантай Сәтбаевтың көмегін пайдаланған. Қ.И.Сәтбаевтың анасы Сәлима Исақызы кенже ұлы Қаныш бес жасқа келгенде қайтыс болған. Жас Қаныш Имантайдың бәйбішесі Нұрым Тасболатқызының мейірбан әрі құтты бауырында өсті. Болашақ ғалым өз әкесінен, ауылдық молдадан, оған қоса жергілікті екіжылдық Ақкелін мектебінен алғашқы білім алды. Бала Қаныш сол күндерден-ақ ерекше ұғымталдық қабілет танытты. Алыс жерлерге барып оқу мәжбүрлігі, денсаулығының әлсіздігі ұлы перзентке білім алу барысында көп кедергілер келтірген, бірақ туған жердің суы, ауасы мен қымызы да ем болып отырды. Үнемі туған жеріне қайтып келіп емделуге мәжбүр болды. Ауыл мектебінен кейін оқуын Павлодардағы екіжылдық орыс-қазақ училищесінде жалғастырған жас талант оны үздік аяқтады. Сол жылы Семейдегі мұғалімдер семинариясына түсіп, 1918 жылы бітіріп шықты. 1918-1919 жылдары Семейдегі педагогикалық курстарда жаратылыстану пәнінің мұғалімі, 1919-1920 жылдары Ақкелін болысындағы 4-ауылда мұғалім, 1920-1921 жылдары Баянауылда халық соты қызметтерін атқарды. Жас Қаныштың қалыптасуына ата-анасы, оқыған ортасы және сол заманның озық азаматтары немере ағалары Әбікей Зейінұлы Сәтбаев пен Әбдікәрім Жәмінұлы Сәтбаев үлкен әсер етті. Олар 37 жылдың жазықсыз құрбаны болды. Ағаларының қазасы Қаныш Имантайұлының қабырғасын қайыстырды, өзінің болашағын терең ойлауға мәжбүр қылды. Қаныш Имантайұлының азамат болып қалыптасуына А.Құнанбаев, Ш.Уәлиханов, Ы.Алтынсарин, С.Торайғыровтардың үлгілі өмірі мен еңбектері әсерін тигізді. Ол Абайдың поэзиясын жақсы игеріп, оның көптеген шығармаларын жатқа айтып машықтанды, лирикалық әндерін үздік орындап жүрді. Студенттік жылдарында Ш.Уәлихановтың шығармаларын терең талдап, мұқият оқыды. Шоқанның Қостанай төңірегіндегі ақын-жыраулардың аузынан жазып алған, әйгілі Едіге батыр жайындағы «Ер Едіге» эпосын қазақ тіліне аударады. Осы еңбегі 1927 жылы Мәскеуде басылып шықты. «Бұл аңызды қазақшаға қайта аударуымның негізгі себебі - бұрынғы Мелиоранскийдің аударған нұсқасында аты қазақша, заты кітапшілдеу ноғайша болып кетуіне байланысты» деп Қаныш Имантайұлы анық жазды. Бұл еңбегін ана тіліне деген үлкен қамқорлығы һәм тіл ұстартуға қосқан тамаша үлесі деп білеміз. Қаныш Шоқан Уәлиханов сияқты ауыз әдебиетін зерттеуді Баянауылда

жүргенде бастап, студент кезінде жалғастырды. Жезқазған – Ұлытау өңірінде бұл талабын күрделі ғылыми зерттеуге айналдырған ол көптеген этнографиялық тарихи мұраларды ашты. «Жезқазған ауданындағы көне заман ескерткіштері» атты еңбегін ғылыми қауым жақсы біледі. Ғылым академиясы Президенті қызметін атқарған кезде Шоқан Уәлихановтың алғашқы толық шығармалар жинағын басып шығаруды қолға алып, бұл игілікті істің бастаушысы, ұйымдастырушысы болды. 1961-1972 жылдары Ш.Уәлихановтың бес томдық шығармалар жинағының бас редакторлығы міндетін академик Әлкей Марғұланға тапсырып, өзі редколлегия мүшесі ретінде оның ойдағыдай жарық көруіне атсалысты. Қаныш Имантайұлы 1919 жылдан бастап және студент кезінде жазумен шұғылданған қазақ орта мектебінің төменгі және жоғарғы сыныптарына арналған «Алгебра оқулығын» 1924 жылы аяқтап, кітапты тек аударумен ғана емес, есеп мысалдарын қазақ балаларына сай қайта жазған, оның көлемі 1642 бет болды, жазылуына себеп қазақ тіліндегі кітаптардың болмауы еді. Математика пәнін әркім әрқалай жүргізген, кейбіреулері тек қысқа курстық білімдермен ғана шектелген еді. Негізге орыс мектептерінде оқытылатын оқулықты алған еді, ондағы есептерді түсіндіруге ықшамдап, мысалдарын көшпенді өмір салтымен ауыстырған, математикалық терминдерді енгізе отырып қасына орыс нұсқасын да қойған, кітап соңында 220 терминнің түсініктемесін ұсынды. Сол кездегі Білім Халық Комиссариатына оқулық ретінде бекіттіреді. Өкінішке қарай, кітап кезінде жарыққа шықпай қалған екен, кейін Халықаралық Қ.И.Сәтбаев қоры ғалымның бұл еңбегін ел қолына жеткізуді көздеп, тиісті шаралар жасап, кітап жарық көрді. 1920 жылдары туған жерінде ем алып жүрген Қаныш революциялық комитет мүшесі болады. Сонымен қатар халық соты болып тағайындалады. Қазақ даласында орын алған тың өзгерістердің бел ортасында жүруіне тура келген болашақ ғалым қарапайымдылығымен, әділеттілігімен және білімділігімен тез халық арасында беделі өседі. Қалың мал, барымташылық, ру тартыстары, жер дауы, жесір дауын шешу барысында үнемі әлсіз жағында болып, турашылдығымен ерекшеленетін, үнемі айтатын қағидасы әділетті болса ғана беделді боласың, тура биде туған жоқ деген түсінікке сәйкес. Жергілікті жерлерді коллективтендіру барысында рулар, аталастарды біріктіруде тұрғындарға түсініктемелерді айқын мысалдармен бере отырып жүргізді. Абайдың 19-қара сөзінде жазылған Адам ата-анадан туғанда есті болмайды: естіп, көріп, ұстап, татып ескерсе, дүниедегі жақсы, жаманды таниды дағы, сондайдан білгені, көргені көп болған адам білімді болады. Естілердің айтқан сөздерін ескеріп жүрген кісі өзі де есті болады. Әрбір естілік жеке өзі іске жарамайды. Сол естілерден естіп, білген жақсы нәрселерді ескерсе, жаман дегеннен сақтанса, сонда іске жарайды, сонда адам десе болады. Мұндай сөзді есіткенде шайқақтап, шалықтанып не салбырап, салғырттанып есітсе, не есіткен жерде қайта қайырып сұрап ұғайын деп тұшынбаса, не сол жерде сөздің расына көзі жетсе де, шыға беріп қайта қалпына кетсе, естіп-есітпей не керек? Осындай сөз танымайтұғын елге сөз айтқанша, өзінді танитұғын шошқаны баққан жақсы деп бір хакім айтқан екен, сол секілді сөз болады. Сондықтан да адам біреуді

түзейтін алдында өз-өзін түзетуі қажет демекші, революциялық комитеттің мүшесі және халық соты бола жүріп, халықтан алшақтамай керісінше, сол халықтың мұң мұқтажын дер кезінде шешуге ат салысты. Мектеп мәселелеріне көп ден қойған. Өз халқының өнерін өте жоғары бағалай отырып, мәдениет пен этика, эстетиканың дамуына да тектерімен үлестерін қосқан. Әрбір басқосулардан соң, халық әндерін айтып, күйлерін шарықтатын. Кейіннен ғылыми отырыстардан соң да, қолына домбырасын алып, халық әндерін орындайтын, сол өнері Затаевичтің қазақ фольклорын жинаған мұраларына 25 әннің текстін беруіне де себеп болған. 1921 жылы Баянауылға емделуге келген профессор, кейіннен академик Михаил Антонович Усов Қаныш Сәтбаевтың геолог болуына үлкен әсер етіп, өз Отанының қазба байлықтарын зерттеуге ынта-жігерін арттырды. Усовтың айтқан аңыз әңгімелерін мұқият тыңдай отырып, өмірінде үлкен шешім қабылайды. Қазақ жерінің тұнып тұрған табиғи қазба байлығының қол жетімділігі қайран қалдырған зерттеушінің әрбір сөздеріне терең мән беріледі, және сол кездері өзі үшін де, кейіннен қазақ халқы үшін де болған тарихи шешімді қабылдайды 1921 жылы күзде ол қабылдау емтихандарын ойдағыдай тапсырып, Томск технологиялық институтының тау-кен факультетінің геология бөліміне қабылданды. Институтта оқыған кездерінде Қ.И.Сәтбаевтың өмірге көзқарасы, дүниетанымы кеңі түсті, өйткені сол кездегі орыстың атақты ғалым-геологтары, Томск технологиялық институтының профессорлары В.А.Обручев пен М.А.Усовтың ғалымдық жолына азық боларлықтай мол өнеге-дәріс алғаны белгілі. 1926 жылы Қаныш институтты үздік аяқтап, тау-кен инженер-геологы деген мамандық бойынша диплом алған бірінші қазақ болды. Қ.Сәтбаевтың бүкіл өмірі Қазақстанның минералдық ресурстарын және рудалық кендер генеологиясын зерттеуге арналған. Екінші дүниежүзілік соғыс аяқталуға тақағанда, жағдайдың аса қиын ауырлығына қарамастан, Қазақ КСР Ғылым академиясының ұйымдастыру жұмысына басшы болып, оның ісіне бел шеше араласуы ұлыларға тән көргендіктің белгісі еді. Сәтбаевтың есімі бүкіл Одаққа және шетелдерге танымал бола бастады, Қазақстанда аты аңызға айналып, ел құрметіне, зор атақ-даңққа бөленді. Алдыңғы қатарлы ғалым-геолог ретінде Қазақстан Үкіметінің аса маңызды, әсіресе индустриялық дамудың негізін қалау жөнінде жүктеген міндеттерін абыроймен ақтады. Жаңа технологияны пайдалана отырып, ғылым мен нақтылы істің бірлігін ұштастырып, сан салалы геологиялық қызмет жүйесінің негізін қалады. 1947 жылы Англияға сапар жасаған кеңес парламентарийінің ішіндегі қазақ ғалымына Ұлыбританияның экс премьер-министрі У.Черчилль қалжындап «Барлық қазақтар сіз сияқты сұңғақ, батыр тұлғалы ма?» деп сұрапты. Сонда академик Қ.Сәтбаев «О, жоқ, Черчилль мырза, қазақтардың ішіндегі ең кішісі мен, менің халқым менен де биік» деп жауап беріпті. Осы бірауыз сөзден ғалымның дене бітімі ғана емес, жан-дүниесінің, халқын сүйген жүрегінің де ірі екенін байқауға болады. Жер қойнауының сиқырлы жиһазын тамаша көрегендікпен аша білген академик Қаныш Сәтбаев - қазақ халқы мен Қазақстан тарихындағы зор құбылыс. Ол аса көрнекті ғалым-геолог қана емес, өз заманының әйгілі табиғат зерттеушісі,

әлемдік өреге көтерілген ойшыл ғұлама. Қаныш Имантайұлы мемлекет және қоғам қайраткері ретінде, ғалымдығы мен шебер ұйымдастырушылық қабілетінің арқасында Қазақстанның индустриялық даму жолындағы өркениетті үрдістің көш басында болып, кемеңгер ғалым. Дарынды қазақ халқы ғасырда көптеген ғалымдарды өмірге әкелді, солардың арасында Қаныш Имантайұлының тұлғасы құзар шынға ұқсайды. Қ.И.Сәтбаевтың арқасында Қазақстан геологиясы өндірістік және іс жүзінде ғана қолданылатын ғылым өлшемі шеңберінен шығып, адамзаттың ой әлемін қозғайтын биік дәрежеге жетті. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев «Менің ойымша, Қ.И.Сәтбаев – кешегі өткен Кеңестер Одағының ғана ұлы адамдарының бірі емес, ол өтіп бара жатқан ғасырдың ұлы перзенті. Тап осындай заңғарға Қазақстаннан да, қазақтардың арасынан да ешбір адам көтерілген емес» деп атап көрсетті. Сәтбаев даналығын әлем жұртшылығы танитындай дүниежүзі халықтары арасында Қаныштай ғұлама ұл туған қазақ елінің мерей-мәртебесін биіктетеді деген тамаша тұжырым жасады. Егер адамзат күннен-күнге гуманизмнің ең жоғарғы сатысына аяқ басса, Қ.И.Сәтбаев гуманизмі сол үрдіске үлкен үлес қосты. Оның бар болмысы, жан талабы, азаматтық құштарлығы, ғылыми арманы барлық халықтардың өркениетті өмірге жету жолына арналды. Сондықтан да ол дүниежүзілік деңгейдегі ғалымдар қатарына қосылып, қазақ елінің маңдайына біткен шоқ жұлдызының біріне айналды.

УДК 81.243:378

Сарсембаева А.А., Михайлова Г.М. (ВКГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Для технических вузов по профессиональному иностранному языку предусматривается обучение на уровнях В1-В2, при этом предполагается обучение устной (монологической и диалогической) речи, чтению, письменной речи и аудированию на основе профессионально-ориентированного подхода. Современный профессионально-ориентированный подход к обучению ИЯ предполагает формирование у студентов способности иноязычного общения в конкретных профессиональных, деловых, научных сферах и ситуациях с учетом особенностей профессионального мышления, при организации мотивационно-побудительной и ориентировочно-исследовательской деятельности.

Сущность обучения профессиональному иностранному языку заключается в его интеграции со специальными дисциплинами с целью получения дополнительных профессиональных знаний и формирования профессионально значимых качеств личности. Иностранный язык в данном случае выступает средством повышения профессиональной компетентности и личностно-профессионального развития студентов и является необходимым условием успешной профессиональной деятельности специалиста – выпускника современной высшей школы, способного осуществлять деловые контакты с иноязычными партнерами.

Сегодня отечественная методика обучения иностранным языкам в стремлении объединить существующие языковые стандарты с Европейской системой уровней предполагает, что обучение профессиональному ИЯ – это обучение профессионально-ориентированному общению в рамках конкретной специальности с использованием иностранного языка для специальных целей (LSP). При этом подразумевается, что овладение студентами профессионально-коммуникативными умениями невозможно без целенаправленного формирования понятийно-терминологического аппарата специальности, расширения информационной базы на материале аутентичных текстов, овладения стратегиями учения, умениями интерпретировать, вести дискуссии, аргументировать, решать типовые стандартные и профессионально-ориентированные задачи.

Достижение же означенных задач, в свою очередь, невозможно без использования в учебном процессе различных технологий, основанных на принципах проблемности, интерактивности, ситуативности: моделирование профессионально-контекстных ситуаций, максимально связанных с будущей профессионально-практической деятельностью обучаемых, проблемного метода и проектной работы.

В дидактике преподавания ИЯ как иностранного в Германии различают:

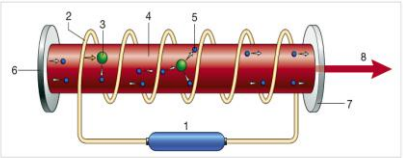
- 1) профессионально-подготовительное обучение немецкому языку, которое осуществляется при наличии профессионально направленного содержания в обучении общему немецкому языку для начинающих, прежде всего в классах профессиональной подготовки в профессиональных училищах, на языковых курсах или курсах на бирже труда. Целью данного курса является общая языковая подготовка в соответствии с требованиями профессии; 2) профессионально сопутствующее обучение немецкому языку в профессиональных училищах. Это обучение немецкому языку, сопутствующее учебному курсу и направленное на окончание образовательных мероприятий и овладение инструкциями на немецком языке для овладения конкретными профессиональными навыками. Целью данного курса является более глубокое овладение речевыми навыками и умениями, соответствующими профессиональным требованиям; 3) профессионально-квалифицирующее обучение немецкому языку. Это языковая подготовка, необходимая для получения конкретной профессиональной квалификации с обязательной сдачей экзамена по немецкому языку как обязательного условия окончания учебы или профессиональной подготовки. Целью данного курса является создание необходимых условий для окончания профессиональной подготовки [1,7-8].

Анализ зарубежных учебников показал, что иностранный язык изначально преподается в ключе профессиональной коммуникации. Отсюда следует вывод, что включение тем профессиональной коммуникации является обязательным требованием к составлению тематического плана для общего курса обучения языка, а также специальных курсов с конкретными целями и специально отобранным речевым материалом. При этом самый существенный элемент в планировании курса профессионально направленного обучения иностранному языку – это определение цели обучения. Как известно, целеполагание является основой для планирования, разработки учебных материалов, а также фактором, определяющим мотивацию обучения. По определению Г. Функа [1], профессионально направленное обучение иностранному языку (или обучение иностранному языку профессионального общения) – это такое обучение иностранному языку, которое в рамках учебного плана направлено на овладение иностранным языком в соответствии с требованиями определенной профессиональной сферы. Его целью является развитие языковой компетенции при работе по специальности и в процессе получения специального образования и, кроме того, постоянное улучшение квалификации по специальности. В этом смысле оно исходит из профессиональной и общепедагогической целей обучения и включает в себя как профессионально специфичные, так и общие аспекты коммуникативной компетенции.

В ВКГТУ им.Д.Серикбаева на занятиях по дисциплине ПОИЯ преподавателями кафедры иностранных языков ведется не только тщательный отбор текстов, но и активно используются именно те задания, которые имеют своей целью формирование стратегий чтения, когда студент при их использовании достигает реального результата - понимание содержания текста

по специальности и извлечение необходимой информации. Такие тексты и задания к ним основой для дальнейшей коммуникации в сфере профессиональной деятельности на английском языке. Для более полного представления об используемых заданиях к аутентичному тексту по специальности представляем некоторые из них (Таблица 1).

Таблица 1 – Типы заданий для различного вида чтений с использованием стратегий чтения

Задание	Описание выполнения
Альтернативный выбор/True/ False	Студенты читают текст и выбирают «верно» или «не верно» (всего 2 ответа)
Установление последовательности/Placing in order  3 Work in pairs or small groups. Before you listen to the next part of the talk, put these notes into the best order. Note: The eight items in the notes correspond to the eight points in the diagram above. A escaping photons form a powerful laser beam ☐ B atom absorbs photon – gets excited – calms down – emits new photon ☐ C tube flashes on / off rapidly – pumps energy (photons) into crystal ☐ D partial mirror lets 1% of photons escape ☐ E power source makes tube flash on / off ☐ F new photon hits excited atom – atom emits two photons (instead of one) ☐ G photons are reflected by mirror along inside of crystal ☐ H new photons travel inside crystal at speed of light ☐ Complete the flow-chart below. Choose NO MORE THAN TWO WORDS from the passage for each answer. Write your answers in boxes 6-10 on your answer sheet. <pre> graph TD A["Synthetic gene grown in 6 or 7"] --> B["globules of 8"] B --> C["dissolved in 9"] C --> D["passed through 10"] D --> E["to produce a solid fibre"] </pre>	К рисунку даны предложения/небольшие абзацы в перепутанном порядке. Они пронумерованы. Студент должен расположить их в правильном порядке (указать цифры или перетащить мышкой). Дана схема и ее описание. Нужно расположить предложения в данной схеме в правильном порядке.
Дополнение предложений/Fill in the gaps	Даны предложение или отрывок из текста. В нем пропущены некоторые слова (термины). Слова даны выше/ ниже/ столбцом справа в перепутанном порядке. Студент должен заполнить текст словами по смыслу.
Закончить предложения/Heads and Tails	Даны два столбца: в правом начало предложений, в левом в перепутанном порядке окончания предложений. Студенты должны указать цифры и буквы или перетащить

Fill in the gaps in this summary of the first part of the text. Each clue is an anagram. The first and last letters are correct. In my opinion, there is no single 'best' online service. The choice depends on your ¹_____ (prhtacuair) needs and preferences. Most users have their own ²_____ (flrvaioue), but this can prevent them from seeing the ³_____ (agtvndaacs) of other services. Each one offers something which is either ⁴_____ (uqinue) to that service, or which is ⁵_____ (bteetr) than the same features on other services. So, when considering an online service, decide whether its features ⁶_____ (cosrernopd) to what you need. Until all services are ⁷_____ (iilktneernd), most of us will need to ⁸_____ (cunoitne) using more than one. a. Unique b. Advantages c. Engine d. Property e. Similar f. Particular j. Jet	мышкой.
Задание на понимание содержания предложения/Referring (it, one, they)	Дан текст, в нем выделены местоимения. Справа от текста колонкой даны слова, которые выделенные в тексте местоимения заменяют. Студент читает текст и выбирает в правой колонке заменяемое слово.
Поиск соответствия/Matching	Дан текст, под текстом даны 3 рисунка/ схемы/ диаграммы. Студент читает текст и отмечает, какой рисунок/ схема/ диаграмма соответствует содержанию текста.
Заполнение схем или таблиц в соответствии с содержанием текста/Filling in	Дан текст. Под текстом/справа таблица, в которой некоторые ячейки заполнены, некоторые пустые. Студент читает текст и заполняет пустые ячейки таблицы информацией из текста.

Анализ отечественного и зарубежного опыта обучения иностранным языкам показал, что обучение изначально строится на основе профессионально-ориентированного подхода, направлено на практическую деятельность студентов в будущем и, что немаловажно, носит системный характер.

ӘОЖ 001.6

Сейтканова М.Е., Абдығалиева Л.И. (ВКГТУ)

ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ТЕХНИКАДАҒЫ ФИЛОСОФИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР

Бүгінгі әлемде қоғам дамуы дүние танудағы жаңа ашылымдар мен жетістіктер негізіне сүйенеді деп толыққанды айтуымызға болады. Ғылыми жаңалықтар ғылымның алғы шебі мен мығым ядросының арасында шекістер туғызады, бұл заңды процесс. Оны шешудің бірден-бір жолы ғылыми жаңалықтарды негіздеу және дәлелдеу. Осы жерде постпозитивизм шеңберіндегі неғұрлым радикалды позициясыны ұстанған американ философы П.Фейерабенд тұжырымымен толықтай келісуімізге болады. П.Фейерабендтің айтуы бойынша ғылымдағы маңызды жаңалықтар бұрынғы қол жеткен білімге негізделгенмен де, бұрынғы жасалған қорытындыларға қарсы қоюдың нәтижесінде пайда болады. Яғни, ғылымның дамуы – дәстүрлер мен жаңалықтардың диалектикалық бірлігі процесі болып табылады. Бұл күрделі процесс. Ескінің жаңаға орын беруі қашанда қиын жүреді. Бірақ қоғамның дамуы ғылымның оның жаңалықтық сипатта болуы, жаңа идеялар арқылы қоғам қоғам сұраныстарына жауап бере білуін талап етеді, онсыз ғылымның өзі мәнсізденеді. [1]

Ғылым қазір дүние жүзіндегі мемлекеттердің ұлттық саясатына айналды, сондықтан ғылыми таным әлеуметтік тіршіліктің маңызды бөлігі болып есептеледі. Ал ғылымның дамуына әсер еткен басты факторлардың бірі – адамның ойлап табу қызметінің нәтижесінде пайда болған техникадан бастау алады деп толықтай айта аламыз. Расындада техника мен технология бүгінгі қоғамның жедел дамуының маңызды факторына айналды және техника ықпалын тигізбеген адам өмірінің бірде-бір саласы қалмады. Техника адамды басқа тірі организмдерден ерекшелендіретін ерекше өмір сүру тәсілі.

Түйіндесек, техника ұғымы адам ұғымымен тығыз байланыста қарастырылуы керек, сонда ғана оның философиялық мәнін түсінуге болады. Техника ұғымын философиялық тұрғыдан қарастырғанда, техника – бұл адамның өзін қоршаған ортада еңбек өнімділігі мен оның мазмұнын және қоғамдық әлеуметтік өмірінің сапасын жақсарту қабілетін көрсететін мәндік сипаты. [3] Батыс ғалымдарының бірі – К.Ясперстің пікірінше, техника – адамдардың материалдық өмірін жеңілдету мақсатымен табиғатты ғылыми меңгеру тәсілі, адам қызметінің «заттық» саласы, ол тұлғаның адамгершіліктік-психологиялық дүниесіне қарама-қарсы, бірақ олар бірін-бірін толықтырады. Бұл пікір техника философиясының негізгі ұстанымдарына сәйкес келеді. Шынымен, техникалық прогрестің басты заңдылығы адамның технологиялық функцияларын алмастыру болғанымен, бұл процесс салыстырмалы ол адамды толық ығыстырып шыға алмайды. Техника дамудың қандай сатысына көтерілсе де, оның мүмкіндігі мен қабілеті шексіз, физикалық, психологиялық, интеллектуальдық потенциалы жоғары.

Жоғарыда айтылғандай техника дүниесі мен ғылымның идеалды дүниесі бір, яғни техника ғылымсыз, ғылым техникасыз өмір сүре алмайды. Екі ұғым бір-бірімен тығыз байланысты. Адамзат тарихында ғылым мен техника пайда болғаннан бері өндіргіш күштерді ұдайы жетілдіруге себепші болған ғылыми-техникалық революцияны талқылайық. Ғылыми-техникалық революцияны іске асырған адамзаттың ақыл-ойы қазіргі кезде: «Жер бетіндегі тіршілікті сақтауға бола ма әлде болмай ма?» деген диалектикалық сұраққа келіп тіреледі. [4]

XXI ғасыр ҒТП-ның өріс алуымен бірге, кең ауқымды проблемалардың қалыптасуына сәйкес адамның жаңа әлеуметтік, рухани ортасы пайда болды. Адамзат өмір сүретін табиғат аясы азып-тозып барады, ендігі жас ұрпақтың қандай табиғи жағдайда өмір сүретіні күрделі мәселеге айналууда. Адамзат болашағының аталған ауқымды проблемаларымен тікелей байланысты екені сөзсіз, сондықтан болашақ туралы айтқанда, ол ең алдымен қазіргі күрделі мәселелердің шешілуіне келіп тіреледі. [4]

Соның ішінде әлемнің экологиялық жағдайын алайық. Антиқ философтары дүниенің негізі ауа, жер, су, от деген болса, сол төртеуінің үшеуі шексіз ластануда. Мұның ақыры не болмақ? Адамзат бұлай кете бермей тіршіліктің сақтау жолдарын іздеп табу керек. [5]

Бұл мақалада ғылыми-техникалық революцияның нәтижесінде туған экологиялық дағдарысқа аса басты назар аударамыз. Мамандардың экологиялық проблемалардың себебін қазіргі ғылыми-техникалық революцияның ішкі мәнінен іздеп, оның бірден-бір себебі ҒТР деп санайды. ҒТР-ның экологиялық жағдайларға тигізетін әсері оның жетістіктерінен практикада қолданудан басталады. [3]

Көліктің қоршаған ортаға әсері біздің уақыттағы ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Автомобиль (грекше автономды және латын мобилистер) - бұл өз қозғалтқышымен (іштен жану, электр немесе бу) басқарылатын көліктің құралы. Анықтамадан көріп отырғанымыздай, автомобильдің мағынасы адамдарды немесе тауарларды бір нүктеден екіншісіне ауыстыру (тасымалдау) болып табылады. Диалектика заңын қолданып, автокөліктің философиялық мағынасын да табуға тырысамыз. Негізінен, оны келесідей тұжырымдауға болады: Терістеу заңы даму бағытын сипаттайды. Автомобиль өнеркәсібі әлі де тұрмайды, көптеген жаңа автомобильдер жасалады, ескі үлгілер жақсарып келеді, модельдер ауқымы артуда. Өзірлеушілердің негізгі бағыты - автомобильді сенімді, ыңғайлы, қауіпсіз және экологиялық таза ету.

Голландияда, Данияда және басқа да еуропалық елдерде автокөлік өнеркәсібінің жылдам дамуы мен автомобильдердің көптігі неліктен велосипедке шықты, яғни адамдар прогресті қабылдамай, табиғат пен өздігінен құтқаруға әкеліп соғуы мүмкін деп түсінеді. Бірақ қозғалтқыштардың күрделілігінен және таза механикалық қуатынан ауытқып, одан да күшті, бірақ экологиялық таза және үнемді машиналарды, электр қозғалтқыштарын немесе күн сәулесімен жұмыс істейтін машиналарды жасауға кірісті. Автомобильдерді дамытудың ескі тұжырымдамасын жоққа шығарып, адамдар болашақта дамуы мүмкін жаңа түрін жасауға тырысуда. Егер біз Қытайды мысал ретінде

қарастыратын болсақ, көптеген халықтың, сондай-ақ оның тығыздығы мен төмен табыстарының көптеген қытайлықтарға автокөлікке ие болатынын көреміз. Сондықтан, Қытайдың мәдени дәстүрлеріне негізделген автомобильдерге: фитосанитарлық және денсаулыққа деген көзқарас қалыптасты: денсаулық және велоспорт. Егер, әрине, әрбір қытайлық отбасы кем дегенде бір автокөлікке ие болады деп ойлаймыз (бұл Еуропадағы және АҚШ-тағы жағдай), содан кейін Қытай бір үлкен паркингке айналады [1].

Техника әлеміндегі философиялық мәселер де баршылық. Соның бірі, «Автомобиль» – бұл үлкен ғаламдық проблема, бірақ сонымен бірге ол ғылыми прогрестің ең үлкен қозғалтқыштарының бірі болып табылады. Ол қоршаған ортаны ластау сияқты көптеген минустарды қамтиды, бірақ сонымен қатар көлік құралы ретінде көліктерді толығымен тастау мүмкін емес және тек үлкен көмекші адам. Болашақта автомобиль өнеркәсібі сөзсіз дамиды. Фокус электрлік жабдықта болады және уыттылықты төмендетеді. Ал Қазақстандағы автомобильдің экологияға тигізетін кері әсері Еуропа елдеріне қарағанда жоғырақ. Атмосфераға шығарылатын ластаушы заттардың үлесі автомобильдермен 50% -ға жетті, ал өткен ғасырдың 70 жылдарында ол тек 10-15% құрады. Қазақстанның ірі қалаларында бұл көрсеткіш 65-70% жетуі мүмкін. Әсіресе Өскемен, Қарағанды және т.б. қаларында. Сонымен қатар жыл сайынғы шығарындылар шамамен 3% -ға артады, бұл елеулі алаңдаушылық тудырады. [6]

Автомобиль көлігінің экологиялық проблемалары өте өзекті және қазіргі заманғы автомобиль үлгілердің ерекшеліктеріне байланысты. Егер біз орташа сандарды алсақ, жыл ішінде бір машина жанармай жану процестерін бастау үшін шамамен 4 тонна оттегін жұтып отырады. Автокөлік қозғалтқышының жұмысы нәтижесінде түрлі зиянды компоненттерден тұратын шығатын газдар пайда болады. Мәселен, жылына 800 кг көмірқышқыл газы, 180-200 кг көміртек және шамамен 35-40 кг азот оксиді шығарылады. Сондай-ақ, атмосфераға канцерогендік қосылыстар шығарылады: шамамен 5 мың тонна қорғасын, шамамен 1,5 тонна бензапирин, 27 тоннадан астам бензол және 17 мың тоннадан астам формальдегид. Автокөлік құралдарын пайдалану кезінде шығарылған зиянды заттардың жалпы саны шамамен 20 миллион тоннаны құрайды. Бұл сандар үлкен және қорқынышты. Жалпы алғанда, автомобиль көлігімен шығарылған газдардың құрамында 200-ден астам түрлі компоненттер мен қосылыстар бар, олардың басым көпшілігі улы қасиетке ие. [6]

Автомобиль көлігінің қоршаған ортаға әсері өте жағымсыз және бірнеше негізгі қауіптерді қарастырған жөн. Барлық экологтар «парниктік эффект» туралы айтады және мұндай жаһандық құбылыстың салдары қазірдің өзінде өздерін көрсете бастады. Автомобильдерді пайдалану кезінде пайда болған газдардың құрамдас бөліктері атмосфераға енеді, оның төменгі қабаттарының тығыздығын арттырады және парниктік эффекті құрайды. Нәтижесінде күн сәулелері Жер бетіне түсіп, оны қыздырады, бірақ жылу ғарышқа қайта оралмайды. Парниктік эффект нақты қауіп. Оның ықтимал зардаптары теңіз деңгейінің көтерілуі, жаһандық жылыну, мұздықтардың еруі, табиғи апаттар,

экономикалық дағдарыс, жануарлар мен өсімдіктердің зиянды әсерін қамтиды. Қоршаған ортаның ластануына байланысты, көлікте жердегі барлық тірі заттар зардап шегеді. Шығарылған газдар жануарлардың тыныс алу жүйесінің тыныс алу жүйесінің жұмысының нашарлауына әкеліп соғады. Тыныс алу жетіспеушілігі мен оттегінің болмауы нәтижесінде басқа органдар әсер етеді. Жануарлар өздерін бейтарап мінез-құлыққа душар етуі мүмкін стрессті бастан кешіреді. Репродукция жылдамдығы айтарлықтай төмендейді, нәтижесінде кейбір түрлер саны аз болады, ал басқалары сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген аурулармен байланысты. Флора да қатты зардап шегеді, өйткені автомобильдердің пайдаланылған газдары өсімдіктерге бірден дерлік құлап, олардың үстіне тығыз қойып, табиғи тыныс алу процестерін бұзады. Сонымен қатар, зиянды қосылыстар топыраққа еніп, одан тамырлардан сіңіп кетеді, бұл да мемлекеттің жағдайына және өсімдік әлемінің өкілдерінің өсуіне теріс әсер етеді. Жыл сайын автомобиль көліктерінің теріс әсерімен байланысты өзгерулер ауқымды және ғаламдық болып келеді және уақыт өте келе олар адамзаттың өміріне, ауаға, атмосфераға әсер ететін экокация Жер бетіндегі барлаудың бұзылуына әкелуі мүмкін. [6]

Мәселені шешу жолдары:

Қазіргі әлемдегі автомобиль көлігінің экологиялық проблемалары сөзсіз. Бірақ, егер біз жан-жақты және жаһандық әрекет етсек, олар әлі де шешілуі мүмкін. Автокөлік құралдарымен байланысты мәселелерді шешудің негізгі жолдарын қарастырайық:

1 Қоршаған ортаға теріс әсер ететін газдар шығарындыларын азайту үшін жоғары сапалы тазартылған отынды пайдалану керек.

2 Автомобильдің түбегейлі жаңа түрлерін дамыту, баламалы энергия көздерін пайдалану. Осылайша, электр энергиясымен жұмыс істейтін электрлі машиналар мен гибридтер пайда болды. Әлі күнге дейін мұндай модельдер көп болмаса да, болашақта олар көп танымал болады.

3 Көлік құралының жұмыс істеу ережелеріне сәйкестігі. Уақытында ақауларды жою, үздіксіз және толық қызмет көрсету, рұқсат етілген жүктемелерден асырмау, басшылыққа қатысты ұсыныстарды ұстану өте маңызды. [6]

Қоғам дамуының қозғаушы күші – адам. Ғылым да, техника да, прогресс те – адамзат ақыл-ойының жемісі. Қазақ ғылымының негізін салушылардың бірі, академик Қ.Сатпаевтың қазіргі кезеңге де өзекті тарихи пікірімен мақаламды қорытындыласақ, «Біз ғылым мен өндірістің байланысын қамтамасыз етуіміз керек» деген. Ол студенттік орындықтан бірден ғылымға келетін жас балалар көп жағдайда өмірді білмейді, ғылыми жұмыста ең бастысын – оның практика үшін пайдалылығын таба алмайды деп жиі айтқан, сондықтан жас мамандарға өздерінің өмірлік жолдарын өндірістегі жұмыспен бастау туралы кеңес берген. [7]

УДК 930(574)
Фоминых В.В. (ВКГТУ)

ВОПРОСЫ ИСТОРИИ СРЕДНЕВЕКОВОГО КАЗАХСТАНА В ТРУДАХ К.И. САТПАЕВА

К.И. Сатпаева, как разностороннего и одаренного ученого, интересовали и вопросы истории Казахстана в различные исторические эпохи – от древности до советского периода, в том числе, проблемы истории средневековья, как домонгольского, так и, особенно, послемонгольского периодов. Например, подытоживая результаты работы многочисленных и многолетних археологических экспедиций, осуществленных в республике за годы Советской власти, Сатпаев отмечал, что они неопровержимо доказывают высокий уровень развития экономики и архитектурно-строительной культуры Тараза и других населенных центров средневекового Казахстана домонгольского периода, имевших когда-то различные монументальные памятники, в которых уже в VII в. применялось орнаментальное искусство, благоустроенные бани, водопроводы, а также обширные ирригационные сооружения, свидетельствующие о некогда развитой агрокультуре и встречающиеся «на многих площадях Казахстана, от системы рек Кара- и Сары-Тургай на севере до плодородных долин Небесных гор (Тянь-Шаня) и безжизненных ныне песчаных пустынь Сары-Ишик-Отрау в Южном Прибалхашье» [1, с. 265]. При этом К.И. Сатпаев показывал губительную роль походов орд Чингисхана и Батыя, вследствие которых была сметена высокая городская и земледельческая культура Казахстана, опустошены и разрушены до основания имевшиеся здесь оседлые центры, земледелие и торговля [1, с. 324].

Непосредственно в сферу научных интересов К.И. Сатпаева входило изучение памятников исторической архитектуры средневекового Казахстана, в частности, расположенных на берегу р. Джиланчик, полупогребенных под наносами остатков однокамерного погребального сооружения Сырлытам («крашенный могильник»), сложенного из красного квадратного кирпича. По описанию Сатпаева, памятник имел двенадцать метров в высоту, включая круглый четырехметровый свод, изнутри окрашенный в золотисто-желтый цвет и имевший красивую орнаментную роспись. Внутренние стены были выкрашены белой блестящей эмалевидной краской. На западной стене памятника нарисованы крупная рыба и гонящаяся за ней змея с раскрытой пастью и высунутым жалом. На восточной стене изображены две группы людей, сидящие друг против друга. Позади их видны оседланные лошади, а посередине – изображенные в натуральную величину фигуры двух борющихся мужчин, вправо от которых заметны несущиеся во весь опор всадники, участвующие в призовой скачке. На переднем плане, справа от толпы, показан караван навьюченных верблюдов, ведомый человеком в изодранной одежде, предположительно рабом. На южной стене памятника помещена надпись, сделанная арабским шрифтом. К.И. Сатпаев полагал, что Сырлытам и

подобные ему сооружения (например, Жагалбайлытам, располагавшийся на берегу пресного заболоченного озера по тракту Орск – Тургай и называемый казахами по имени кочевавшего поблизости племени) относятся к IX-X вв., т.е. к периоду раннего средневековья (по используемой Сатпаевым периодизации – к домусульманскому (доисламскому) периоду, ибо эпоху раннего средневековья он датировал X-XV вв.). Ученый предполагал, что изображения рыб являются свидетельством «кратковременного распространении» среди местного населения «христианства несторианского толка» [1, с. 111].

Объектами исследований К.И. Сатпаева также являлись места обжига кирпичей, используемых, по его предположению, при строительстве могильников Алаша-хана, Джучи и Домбаула, и находящиеся поблизости, на вершине горы Алтынчоку («Золотая сопка») развалины сооружения, выложенного из кирпича и амфиболитовых плит с ошлакованными и глазурованными поверхностями. Рядом с руинами, на склоне горы, была обнаружена плита из темных амфиболитов, на которой арабской вязью высечена надпись из десяти строк. Самому К.И. Сатпаеву не удалось расшифровать текст надписи, за исключением вступительной мусульманской молитвы, и осенью 1936 г. каменная плита была увезена в Ленинградский Эрмитаж, а затем произведена расшифровка содержащейся на ней надписи, гласившей: «В год овцы 793 (1391 г. по нашему летоисчислению) Тимур прибыл в страну Токмак в поход на Тохтамышхана. В этом месте воздвиг оба [то же, что обо – груда камней, выкладывавшаяся на перевалах или вершинах гор, – В.Ф.]. Да помнят все люди обо мне с молитвой» [1, с. 112]. Таким образом, данная находка подтвердила достоверность информации о походе эмира Тимура против хана Тохтамыша (его Сатпаев считал последним золотоордынским ханом и утверждал, что Золотая Орда сразу после бегства Тохтамыша в Литву распалась на самостоятельные ханства – Казанское, Астраханское, Крымское, Ногайское и Узбекское, хотя окончательный распад Золотой Орды произошел несколько позже) через территорию Казахстана, содержащейся в сочинении Шараф ад-дина Али Язди, сообщавшего, что армия великого завоевателя, переправившись через р. Сарысу, в апреле 1391 г. расположилась на несколько дней на бивуак в местности Улутау. Придворный историограф писал, что Тамерлан, взойдя на вершину Улутауских гор, «долго наслаждался видом окружающей степи, которая была покрыта прекрасной зеленью от одного конца до другого», и, проведя там целый день, «приказал войскам принести камни и соорудил здесь большую пирамиду, на которой искусные мастера высекли дату этого счастливого события, чтобы этот долговечный памятник мог сохранить память о нем на долгие годы» [1, с. 112].

В своих статьях К.И. Сатпаев обращал внимание на значимость произведений устного народного творчества, в частности, средневековых эпических сказаний «Ер Едиге» и «Песни о сорока крымских богатырях», как ценных источников для изучения «быта, сознания и обычаев прошлых периодов», как «фиксатора общественного мнения и своеобразной историографии жизни» породившего эти произведения народа [2, с. 83, 86].

Вместе с тем Сатпаев подвергает фольклорные материалы, как специфический вид источников, научной критике, отмечая в сказании о Едиге многие исторические неточности (к примеру, Тохтамыш изображается только как хан ногайлинцев, искаженно освещается реальная историческая канва борьбы Тохтамыша и Едиге), обнаруживая в нем исторические анахронизмы (так, в сказании от имени Тохтамыша упомянут казахский хан Хакназар, живший намного позже описываемых событий). Справедливо и указание Сатпаева о том, что «исторические личности обычно до неузнаваемости метаморфозируются потом в произведениях устного народного творчества» [2, с. 87], как это произошло с Едиге, образ которого, выведенный в сказании, совершенно не похож на своего исторического прототипа. Выступая в качестве положительного персонажа, эпический Едиге, соединяющий в себе самые лучшие человеческие качества, воплощающий мудрость, отважность, геройство, благородство и величие, заботящийся о своих друзьях-бедняках, отражает сокровенные думы, чаяния, идеалы народа.

О взглядах К.И. Сатпаева, касающихся вопросов общественного строя средневекового Казахстана, можно судить по отдельным упоминаниям в его трудах «архаического скотоводческо-кочевого уклада хозяйства» [2, с. 23], процессов сложения и развития феодальных отношений [3, с. 172], патриархально-феодального уклада жизни казахов, распрей и междоусобиц «феодальных князей», в частности, тех, что постоянно враждовали с ханом Кок-Орды Урусом – своим сюзереном [2, с. 84]. Поскольку общественные отношения у казахов отличались консервативностью и устойчивостью, то к Казахскому ханству периода средних веков вполне могут быть отнесены замечания Сатпаева о дореволюционном Казахстане как об «архиотсталом крае», об угнетении трудового народа правящей верхушкой в лице феодалов, баев, духовенства [2, с. 38, 99]. Ценные высказывания оставил К.И. Сатпаев о положении и роли биев в казахском обществе, без поддержки которых «трон хана являлся шатким» [2, с. 88], хотя, на наш взгляд, он несколько идеализировал биев («Мудрому и неліцеприятному бию адресується благодарність множества людей») и тех ханов, которые, по его мнению, сочетали в себе качества бия (мудрость, красноречие и др.) и хана (к ним он относил таких средневековых казахских правителей как Касым, Тауекель, Есим, Тауке) [2, с. 88].

Воззрения К.И. Сатпаева на проблемы складывания казахской народности и возникновения казахской государственности были довольно противоречивыми. Так, в предисловии к сказанию «Ер Едиге» он писал, что в XV в. казахи еще не обособились в самостоятельную народность, что в тот период на обширных степных пространствах «обитали блуждающе-кочевые и неустойчиво-независимые различные тюркские народности», находившиеся в составе Золотой Орды, Ак-Орды и Кок-Орды [2, с. 84]. Однако в других работах он относил время образования казахской народности к первой половине XV в. [1, с. 51, 109]. По одной из излагаемых Сатпаевым версий, казахи («кассаки») возникли в результате объединения древних народностей

«касы» (т.е. каспии) и «саки» [4, с. 11], что, безусловно, не соответствует действительности. Более убедительно выглядит его утверждение, что казахская народность сформировалась «из осколков... тюрко-татарских племен», проживавших в Золотой Орде и в империи Великого Могола (правильно: Могулистане) [1, с. 51]. При этом Сатпаев полагал, что основной костяк обитателей казахских степей шел «из пределов Великого Могола, т.е. с юга» [1, с. 51], тогда как в действительности этническую основу казахской народности составили племена, обитавшие в Кок-Орде. К.И. Сатпаев отмечал, что обстоятельством, способствовавшим созданию в целях коллективной самообороны политического союза племен, предшествовавшего окончательному формированию казахской народности и необходимого для консолидации родственных племен в единую народность, стало заселение района гор Улутау племенами или частями племен, недовольными существовавшими в указанных им государственных объединениях режимами или искавшими удачу и приключения на новых землях. Здесь в целом верно намечена изначально социальная семантика термина «казах» и указан непосредственный толчок к образованию Казахского ханства, но не учитываются сведения письменных источников об откочевке населения из ханства Абулхаира в Могулистан во второй половине XV в., возглавляемой Джанибеком и Гиреем, и формировании самостоятельного политического объединения в Семиречье. Считая исконным политическим центром казахов Улутау, Сатпаев ссылался на народное предание, утверждавшее, что у ключа Тасбулак в низовьях р. Сарысу происходило собрание родов и племен, будто бы решившее вопрос об организации новой народности «казах» [1, с. 110], хотя впоследствии сам он высказывал некоторые сомнения в достоверности этого предания. В пользу своего вывода о районе Улутау как древнем политическом центре казахов К.И. Сатпаев выдвигал следующие аргументы: у ключа Тасбулак в урочище Тангбалынура имеется утес, на котором изображены тамги большинства казахских родов и племен; от Улутауских гор расходились территории основных казахских племен (аргынов, кыпчаков, найманов), а по периферии данного района по радиусам располагались земли всех трех казахских жузов; значение этого горного массива определяется самим его названием «Великие горы»; в указанном регионе находятся выполненные в золотоордынском стиле памятники культуры – мавзолеи Алаша-хана (Сатпаев, видимо, придерживался маловероятной точки зрения, что под этим именем фигурирует казахский хан Хакназар), Джучи и Домбаула; в районе Улутауских гор в 1771 г. располагалась ставка казахского хана Нуралы.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Абитова З.А., Абдугалиева Г.Ю. Проблема потерь руды при разработке месторождений камерно-столбовой системой	3
Агеева О.В., Бисатова А.Е., Кузьмина О.Н., Дьячков Б.А. О геологическом строении и золотопроявлениях Северного Призайсая	7
Айтқазықызы Е., Абдугалиева Г.Ю. Внедрение контурного взрывания при проходке горных выработок на Артемьевском руднике	12
Акылбаева А.Т., Мизерная М.А. Проблемы освоения средних и мелких кварцево-жильных объектов Восточно-Казахстанского золоторудного пояса	16
Алюетова М.Ж., Ананин А.И. Расчет параметров обнажений для поэтажно-камерной системы разработки на месторождении Космурун	21
Амралинов Ф.Т., Бақытжанова Қ.Б., Раева А., Багадаева А.Б. Изучение русловой деформации в бассейне реки Бухтарма	24
Амралинова Б.Б., Багадаев Б. А., Туйебаев С.К., Мансуров А.М. Эффективность применения геофизических исследований методом ЗСБЗ (МПП) на медноколчеданные руды	27
Амралинова Б.А., Кусаинова З.М., Жумадилов Е.Н. Особенности вещественного состава бентонитовых глин Манракской группы месторождений (Северное Призайсанье)	31
Асылханов М.С., Ананин А.И. Оценка устойчивости бортов Качарского карьера	34
Байдуллаева А.И., Ипалаков Т.Т., Апшикур Б. Топырақ үйіндісінен жасанды құрылыстарды тұрғызу кезіндегі деформациялық процестердің кейбір теориялық негіздері	37
Бауыржанов Н.Б., Нуршайыкова Г.Т. Разработка схем отработки камер IV очереди при поэтажно-камерной системе разработки с восходящим порядком отработки поэтажей	43
Баянжанов А.Д., Ананин А.И. Выбор способа вскрытия месторождения Космурун	47
Бисатова А.Е., Дьячков Б.А., Кузьмина О.Н., Мануйлов Д.Е. Геотектоническое и металлогеническое районирование территории Южного Алтая и вопросы рудоносности	51
Валиулина Г.С., Тунгушбаева З.К. Влияния основных горно-геологических и горно-технических факторов на распределение напряжений при склонности вмещающих пород к горным ударам	55
Воробьев А.Е., Тчаро О., Амралинова Б.Б., Қасенова Н.К. Геосинтетические экраны штабеля КВ	59
Дьячков Б.А., Мизерная М.А., Ойцева Т.А., Кузьмина О.Н., Зимановская Н.А., Черненко З.И. Основные направления геологоразведочных работ на территории Восточного Казахстана	64

Жанибекова А.Б., Багадаев Б. А., Мансуров А.М., Туйебаев С.К.	68
Особенность применения геофизических исследований методом зондирования становлением электромагнитного поля (ЗС) на полиметаллические руды	
Каримова А.Б., Ананин А.И.	72
Обоснование порядка отработки и выбор систем разработки для условий Долинного месторождения	
Котлер П.Д., Хромых С.В., Владимиров А.Г., Крук Н.Н.	76
Петрология гранитоидов Калба-Нарымского батолита (Восточный Казахстан)	
Куликова А.В., Буслов М.М., Симонов В.А., Сыпайнова Г.С.	80
Геодинамические процессы в зоне субдукции западно-тихоокеанского типа на примере Курайской аккреционной зоны (Горный Алтай, Россия)	
Қабиболданова А.Қ., Ананин А.И.	83
Оценка состояния оползня на северо-западном борту Зыряновского карьера	
Құрманғалиев А.Е., Ананин А.И.	86
Исследование закладочной смеси с использованием песчано-гравийной смеси	
Магауиянов Д.А., Тунгушбаева З.К.	89
Разработка технологии крепления усиленной комбинированной крепью с использованием самозакрепляющихся анкеров при проходке горных выработок на шахте Артемьевская	
Маратбекқызы Т.	93
Обоснование параметров поэтажно-камерной системы разработки на основании качественной характеристики и рейтинга рудного массива	
Мерзляков С.С., Нуршайыкова Г.Т.	97
Определение оптимальных параметров системы горизонтальных слоев с нисходящей выемкой и закладкой	
Миροшникова А.П., Мизерная М.А., R. Seltmann, Н.С. Герман.	101
Особенности локализации золота одного из золото-сульфидно-кварцевых месторождений Восточного Казахстана	
Мустафин С.К.	104
Рециклинг как эффективный инновационный инструмент освоения техногенного минерального сырья старых регионов недропользования	
Мустафин С.К.	109
Золотое оруденение карлин-типа в недрах стран ШОС: состояние изученности, актуальность прогнозирования и оценка перспектив	
Мустафин С.К., Трифонов А.Н., Нестеров Е.М.	113
Техногенная трансформация геологической среды и перспективы реабилитации территорий размещения объектов накопленного экологического ущерба	
Мухин П.А., Камитов А.М., Карабаев Б.С., Сейтказин О.М., Новиков А.А.	118
Опыт применения программы Q _A /Q _C Кодекса KAZRC	
Оспанов С.С., Тунгушбаева З.К.	122
Анализ технологических решений по совершенствованию технологии проведения массовых взрывов скважинными зарядами на карьерах	

Оспанова С.С., Ананин А.И. Обоснование конструктивных параметров подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства на Артемьевском месторождении	126
Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. Космические съемки в исследовании рудных районов и месторождений Восточного Казахстана	130
Пяткова А.П., Мизерная М.А., Dolgorolova A., Пятков А.В. Особенности локализации рудных зон и основные ПТР Шубинского месторождения	134
Савинский И.А., Владимиров В.Г., Котлер П.Д., Жакупов А.Т. Петрохимические характеристики высокометаморфизованных пород Иртышской зоны смятия (Восточный Казахстан)	137
Сагадиев Р. Е., Медведева Е.В. Правовой режим недропользования в Казахстане	141
Самиев А.Т., Раева А.Р., Бақытжанова К.Б., Багадаев А.Б. Гидрохимические условия формирования подземных и подземных вод города Риддер	145
Сапаргалиев Е.М., Кравченко М.М., Дьячков Б.А. Минерально-серьевая база и перспективы развития южных районов Восточного Казахстана	150
Сафонова И.Ю., Савинский И.А., Перфилова А.А., Петренко Н.А., Чёрный Р.И., Обут О.Т., Маруяма Ш. Новые данные по Итмурундинскому аккреционному комплексу, Северное Прибалхашье	156
Тлеулес Н.Ж., Слямбаева А.А., Агалиева Б.Б. Золотоносные россыпи Южного Алтая и их оценка	160
Фомина О.В., Абдугалиева Г.Ю. О «Кодексе о недрах и недропользовании»	164
Фролова О.В., Alla Dolgorolova, Матайбаева И.Е., Гавриленко О.Д. Геохронологические характеристики месторождения Верхнее Эспе (Восточный Казахстан)	166
Хромых С.В., Котлер П.Д. Новые данные о составе и возрасте габброидного и габбро-гранитоидного магматизма Восточного Казахстана и современная геодинамическая интерпретация	170
Черненко З.И., Мустафина З.А. Прогнозно-перспективная оценка на медно-золотое и медно-молибденовое оруденение Чингиз-Тарбагатайского рудного пояса (Восточный Казахстан)	174
Чёрный Р.И., Сафонова И. Ю., Савинский И.А., Хромых С. В., Котлер П.Д., Маруяма Ш., Мусаканова С.А. Итмурундинский палеоокеанический комплекс (Северное Прибалхашье): новые данные о геологическом строении, составе, возрасте и современная геодинамическая интерпретация	178
Шапошник Ю.Н., Шапошник С.Н., Нуршайыкова Г.Т., Зайцев И.Г. Опыт применения льдопородной и бутобетонной закладки на подземных рудниках Крайнего Севера	182

СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Бакиров А.Г., Абдулина С.А., Жунусов А.К., Олейникова Н.В. Анализ образования золотосодержащих отходов и переработка их различными способами	186
Воронков Р.М., Саденова М.А., Толепбергенов Д. Оптимизация производственных процессов переработки промпродуктов свинцового производства	190
Жақамбаева Ә.А., Уалиолданов З.С., Саденова М.А. Характеристика рафинирования черного свинца	194
Жетпісбекова К.Т., Саденова М.А. Практика кучного выщелачивания золота в Казахстане	198
Курмангалиев Д.Б., Реутова Г.А. Разработка этапов программы metsim при моделировании плавки свинцовой шихты ISASMELT	202
Курмангалиев Д.Б., Сапарова Д.М., Реутова Г.А. Спрос и предложение свинца в условиях конкурирующих технологий	205
Лиақын Л, Дүсіпқанова Б.Ә, Нұрмухамбетова М.М, Белгібаева Ә.Ж, Оналбаева Ж.С. Обзор способов очистки сульфатных цинковых растворов с повышенным содержанием примесей	209
Мадениетов Д.Ж., Саденова М.А., Толепбергенов Д.Т., Ипмагамбетов А.К. Математические модели при освоении новых процессов и технологий в металлургии	212
Нұрлыбаева А.Т., Әділқанова М.Ә., Кокаева Г.А. Исследование флотации кварц-флюоритовых руд	216
Ревуцкий А.В., Сырнев Б.В., Семилюцкая О.В. Исследование качества бериллия из гранул, полученных газоструйным распылением расплава	220
Сағатова А., Әділқанова М.Ә., Саурбаева Б.С. Исследование физико-химических свойств синтезированного реагента-пенообразователя	224
Сапинов Р.В., Куленова Н.А., Суюндиков М.М., Олейникова Н.В. Современные способы электролитического рафинирования черного олова полученного из техногенного и природного сырья	228
Сексенова Н.К., Саденова М.А., Кожаканова М.Б. Характеристика забалансового золотосодержащего сырья Казахстана	232
Сураужанов К.О., Тогузов М.З. Аналитический обзор образующихся отходов титанового производства	236

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

Айдарбекова Н.Б., Идришева Ж.К. Комендантқа өзен арнасының радиациялық ластануы	240
Амиренова Э.Б., Букунова А.Ш. Оценка радиационно-гигиенической обстановки по данным ретроспективных материалов	243
Бахтин Е.А., Даумова Г.К., Петрова О.А., Юрлов В.Л. Внедрение	247

программы «Безопасный труд» на УКМК ТОО «Казцинк»	
Бухряков Д.В., Азаматова Ж.К., Азаматов Б.Н. Моделирование процессов гидроэрозии и пыле-газоулавливания для ТЭС	250
Даумова Г.К., Букунова А.Ш., Қайратұлы Б. Тұрақты органикалық ластаушыларды зиянсыздандыру және қайта өңдеу әдістері	253
Жаманбаева М.К., Муздыбаева Ш.А., Кайсина М.И., Идришева Ж.К. Шығыс Қазақстан облысындағы өнеркәсіптік қалаларының атмосфералық ауасының экологиялық жағдайы	257
Жүнісбеков Ж.Т., Идришева Ж.К. Өскемен қаласы тұрмыстық ақаба сулардың лайлы қалдықтарының қоршаған ортаға әсері	261
Идришева Ж.К.; Далелканова А.К. Пожар как важнейший фактор угрозы человечеству	265
Идришева Ж.К., Карменова А.Т. Применение респираторов в ТОО «Қазмұнайгаз»	268
Идришева Ж.К., Струнникова Н.А., Касьянов О.В., Беккер А.Д. Осадки бытовых сточных вод – ценное сырье для производства органических удобрений	271
Казезбек А.Б., Азаматова Ж.К., Азаматов Б.Н. Определение граничных зерен в гидроциклонах с изменяемой геометрией	275
Кайсина М.И., Жаманбаева М.К. Методы и способы восстановления антропогенно-нарушенных территорий	279
Капкенова Қ.Ш., Запасный В.В. Состояние условий труда на Белоусовской обогатительной фабрике и пути их улучшения	283
Қасымбеков Д.Н., Запасный В.В. Анализ зарубежных установок для снижения выбросов вредных веществ в атмосферу предприятием Риддерский металлургический комплекс	285
Құрмашев М.М., Запасный В.В. Разработка мероприятий по уменьшению выбросов золотосодержащей пыли в атмосферу при эксплуатации дробильного отделения	288
Макеева К.А., Васильева О.Ю. К проблеме утилизации и переработки бытовых отходов	290
Мугайленова М.Б., Жаманбаева М.К. Қала топырағының ауыр металдармен ластануын өсімдіктер биоиндикациясы арқылы талдау	294
Мұқатаева Х.Қ., Бахтин Е.А. Применение неэлектрической системы инициирования зарядов взрывчатых веществ в условиях ДТОО «Горнорудное предприятие «Секисовское»	300
Нурланбек З.Н., Даумова Г.К. Ертіс кен орнының шахталық суларын сорбциялық жете тазалаудың мүмкіндіктері	303
Оқасова Н.Т., Запасный В.В. Методы очистки технологических газов от диоксида серы на УКМК и пути их совершенствования	307
Перемитина С.В., Литвинов В.В., Даумова Г.К. Мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов в угольной промышленности	311
Петрова О.А., Даумова Г.К.; Ван Е.Ю. Накопление формальдегида в атмосфере промышленного города	315

Петрова О.А., Шпак А.С., Толыкбаева Б.М., Назаренко Т.А.	
Озеленение промышленного города: проблемы, ошибки, перспективы	317
Советханов Д.Е., Букунова А.Ш.	
Анализ выбросов автомобильного транспорта по городу Усть-Каменогорску	319
Төлеуханова Ғ.Т.; Бахтин Е.А.	
Анализ влияния продуктов бериллиевого производства на организм работников предприятия и мероприятия по улучшению условий труда	323
Умарова Ж.А., Седелев В.А.; Егорина А.В.	
Энергетическая эффективность в зависимости от географического расположения солнечных батарей на территории РК и решение задач охраны труда и предотвращения профессионального заболевания, в частности силикоза, при их изготовлении из кремниевого сырья	326
Утин С.С., Даумова Г.К., Касымов С.К.	
Природоохранные мероприятия в районе расположения Юбилейно-Снегирихинского рудника	330

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В ГЕОДЕЗИИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ, КАРТОГРАФИИ И КАДАСТРЕ

Әмірсәлім Г., Мамышева А.М.	
ГАЗ – технологиясын пайдаланып 2016-2018 ж.ж. аралығындағы ШҚО халқының демографиялық картасын қарастыру	334
Әмірсәлім Г., Мұрзағалиева А., Рустамова М., Оралбекова А.О.	
Геодезия мен картография саласын заңнамалық қамтамасыз ету	338
Ержанова Ж., Нурмухаметова Н., Дүйсембекұлы А., Оралбекова А.О.	
ШҚО экономикалық дамуында ауыл шаруашылық мақсатындағы жерлердің маңызы	342
Жолдаспек Г.Р., Середович В.А., Тогузова М.М.	
К вопросу формирования экологически сбалансированных агроландшафтов на территории РК	346
Қасен Р., Қуантай А., Еркімбек Е.А.	
Геоинформационные системы (ГИС) в геодезии и картографии	349
Касымов Д.К., Есенбекова А.Е., Ашимова К.Б.	
Учет пересеченности местности при обеспечении спутниковыми сигналами сельскохозяйственную технику	353
Касымов Д.К., Вишневская Е.М.	
Инновационные технологии точного земледелия в Казахстане	356
Касымов Д.К., Беженева Ж.С.	
Проблема создания цифровых карт землепользователей в РК в рамках реализации программы «Цифровой Казахстан»	359
Касымов Д.К., Марқабаева А.М.	
Основные аспекты внедрения точного земледелия в ВКО	363
Капасов А.К., Болатхан И.Е.	
Геодезиялық жұмыстарды орындау кезінде GPS қабылдағыштарды қолдану ерекшеліктері	366

Капасов А.К., Рсаева М. Ашық қолжетімділіктегі геоақпараттық жүйелерді талдау және зерттеу	370
Капасов А.К., Сабыржан М. Техникалық сипаттамаларына байланысты геодезиялық жұмыстарда қолданылатын электрондық тахеометрлер	374
Ипалаков Т.Т., Апшикур Б., Репин А.С., Айдынов А.С. Оценка устойчивости насыпных инженерных сооружений методом конечных элементов	378
Макатова С.Ж., Жеңісханов Әділмен А., Әбілова Ақгүл Қ., Нурсиланова М.Т. Шығыс Қазақстанның қара топырағына органикалық және минералдық тыңайтқыштарды енгізу арқылы топырақ құнарлылығын оңтайландыру мәселелері	383
Макатова С.Ж., Қайрат Біргүл Қ., Қуанышбекова Алтынай Қ., Темірбекова Ажар Д. Ауыл шаруашылығында жаңа ғылыми технологияларды пайдалану барысында жоғары өнім алудың тиімді жолдарын анықтау	386
Макатова С.Ж., Сымбат Ү., Қымбатқызы Р. Қ., Темірханов Е. К. Дәлме-дәл егіншілік пен ауыл шаруашылығының қарқынды даму тенденциялары	390
Муратқызы Д., Рахымбердина М.Е. Современные технологии прогнозирования и оценки урожайности сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия в условия Восточно-Казахстанской области	394
Мұрзағалиева Ә., Мамышева А.М. ГАЖ – технологияларды қолдану арқылы Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ аумағының радиоқауіптілігінің мониторингін картографиялық қамтамасыз ету	398
Оразаева Ш.Е., Тен В.С., Медведева Е.В. К вопросу о наложении границ земельных участков в сфере земельных отношений	402
Рустамова М., Мамышева А.М. QGIS бағдарламасында ШҚО аумағындағы жол-көлік оқиғалары мен сыбайлас жемқорлықты талдаудың тақырыптық карталарын дайындау	406
Сүлейменова А., Ипалаков Т.Т., Апшикур Б. Сейсмикалық күштер әсерінен еңістердің тұрақтылығы	410
Тлеубаева А., Уставич Г.А., Тогузова М.М. Особенности рекультивации месторождений общераспространенных полезных ископаемых, разработанных гидромеханизированным способом	414
Тұрсынғазы Ә. Бұқанова А. Қамбарова Ә. Оралбекова А.О. ШҚО жерлерін пайдалану мен қорғауды мемлекеттік бақылаудың жағдайы	417
Хамитова Ж., Абаков Р., Тогузова М.М. Использование электронных почвенных карт в сельскохозяйственном производстве и землеустройстве	421

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ДУХОВНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАДЕМИКА КАНЫША САТПАЕВА

Адилева Кузу А. Т. Значение трудов академика К. И. Сатпаева по вопросам искусства	425

Адилбаева Ж. Д. , Окасова Б.К. Айтыс-источник народной мудрости	428
Айдарбаева Р.К. Вклад К.И. Сатпаева в развитие исторической науки в Казахстане	432
Асавбаева Г.Б. Культурное наследие Каныша Сатпаева	436
Байботанова Ф.И. Қаныш Сәтбаев және өнер	440
Горбань Е.Е., Ней Е. Ф. Foreign language learning and the formation of professional competence of a future specialist	443
Ережепова С.К. Роль Каныша Сатпаева в формировании профессиональных навыков у будущих специалистов-геологов на занятиях профессионального русского языка	446
Зайсанбаева Г.Н., Жаксылыкова Б.С. Қазақ зиялыларының рухани-адамгершілік тұлғасының ұлт тәрбиесіндегі ролі	450
Кайролдина А.К., Токтарғалиева К.М. Communicative approach in teaching english language	454
Калелова И.М., Танасевская Ю.В., Вербкина Е.А. The power of doodling in teaching science	456
Капасова Г.З. К. И. Сатпаев в воспоминаниях современников	459
Калиева К.С Из истории строительства Бухтарминской ГЭС	462
Миллер Е.В., Мукушева Д.Т. Духовное наследие академика К. И. Сатпаева	465
Окушева К.К. Великий сын земли казахской	468
Рахметкалиева М.Т., Бетимбаева И.Б. Webquests as an effective tool for developing students communicative competence	472
Рахметкалиева М.Т., Кайролдина А.К. Learning the basics of foreign scientific and technical texts abstract writing	476
Садвакасова Ж.А. Қаныш Сәтбаев – қазақтың ұлы перзенті	478
Сарсембаева А.А., Михайлова Г.М. Особенности обучения профессиональному иностранному языку в техническом вузе	483
Сейтқанова М.Е., Абдығалиева Л.И. Қазіргі ғылымдағы философиялық мәселелер: академик Қ. Сәтбаевтың ролі	487
Фоминых В.В. Вопросы истории средневекового Казахстана в трудах К.И. Сатпаева	491