



УДК 332.33:551.448

**К.М. Ахмеденов, А.Т. Сейткиреева**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КАРСТОВОГО РЕЛЬЕФА  
В ОКРЕСТНОСТЯХ ОЗЕРА ИНДЕР**

В рамках инициативной темы научных исследований «Состояние земельно-водных ресурсов Западного Казахстана» (№ госрегистрации 0115РК00037) нами проведены исследования карстового рельефа в окрестностях озера Индер [1]. В Западном Казахстане в основном распространены известняковые и гипсовые типы карстов. К одним из крупнейших солянокупольных ландшафтов Прикаспийской низменности относится Индерский солянокупольный район. Его формирование связано с двумя крупными соляными куполами – Индер и Жаман-Индер, между которыми располагается одна из крупнейших в Прикаспийской впадине Индерская компенсационная мульда, величина прогибания которой составляет не менее 500 м при скорости около 1 мм в год. В физико-географическом отношении Индерский солянокупольный район выделен как обособленный ландшафтный округ в составе Урало-Эмбенской плоскоравнинной пустынной провинции [2]. С.С. Коробов и И.К. Поленов [3] выделяют ряд факторов, способствующих развитию карста на Индерском поднятии:

- 1) состав пород кепрока (серый среднекристаллический гипс);
- 2) трещиноватость пород кепрока (глубокие открытые трещины до 10-16 м глубиной и даже более);
- 3) приподнятость карстующегося массива над базисом эрозии (до 35-40 м над озером Индер);
- 4) климатические особенности (континентальность и аридность климата, ливневой характер осадков; карст интенсивен в период таяния снега и ливневых дождей);
- 5) малая мощность покровных (хвалынских) образований и их песчанистый (супесь и легкий суглинок) состав.

В ходе спелеологического обследования были изучены особенности проявления уникальных карстовых процессов на Индерском карстовом поле [4]. Оказалось, что местность представляет собой солянокупольное поднятие. Осложнена гипсовыми холмами и карстовыми воронками (рис. 1).

Были выявлены различные карстовые формы рельефа. Среди карстовых воронок выделяются четыре вида – блюдцеобразные, конусообразные, понорообразные и колодцеобразные [5]. Блюдцеобразные воронки, распространенные повсеместно, но наиболее часто по периферии Индерских гор, достигают в диаметре 10-15 м и глубины 2-3 м. Конусообразные воронки имеют в глубину до 20 м и 30-40 м в поперечнике. Понорообразные воронки имеют конусовидную форму с узкой щелью (понором) в днище, служащем в качестве дренирующего канала. Своеобразны карстовые колодцы - при небольших размерах (до 5 м в диаметре) их глубина достигает 15 м. Отдельные карстовые западины и воронки имеются к югу и юго-востоку от озера Индер. В основном встречались воронки,

поноры глубиной от 3 до 20 м. Плотность поверхностных карстовых форм достигает 200-300 шт/км<sup>2</sup>. Активность гипсового карста на Индерском поднятии составляет величину 1,87 мм/год [6]. В.П. Петрищев отмечает, что Индерская денудационная возвышенность является реликтом древнего пенеплена, который под воздействием соляной тектоники сначала был приподнят и эродирован, а затем подвергся карстово-денудационному препарированию с образованием разнообразных микро- и мезоформ рельефа [6]. Также в ходе исследования обнаружена ранее изученная карстовая пещера Утемис-Кстау на территории Индерских гор [7].

Пещера находится в центре крупной карстовой котловины, расположенной в восточной части Индерского поднятия. Карстовая котловина имеет округлую в плане форму. Ее диаметр около 400 м, а крутизна склонов составляет 15-25 градусов. Дно котловины плоское, сильно осложненное карстовыми провалами и просадками, а также эрозионными формами – слепыми ложбинами поверхностного стока. Пещера горизонтальная и выработана в гипсовых отложениях. Гипсы залегают горизонтально [4]. Сама пещера имеет 2 входа, различных по размеру и морфологии. Основной вход в пещеру обращен на север и имеет крупные размеры: высота - 3÷7 м, ширина – 3 м (рис. 2). Второй вход смотрит на юго-восток и имеет скромные размеры: высота – 2 м и ширина около 1 м. Зал пещеры хорошо освещается в светлое время суток через входные отверстия и в нем можно легко обходиться без фонаря. Глубина пещеры от уровня основного входа около 1,5 м. Ниже приведены параметры пещеры (табл. 1).



Рисунок 1 – Гипсовые холмы и воронки Индерского поднятия (фото И.В. Головачева)

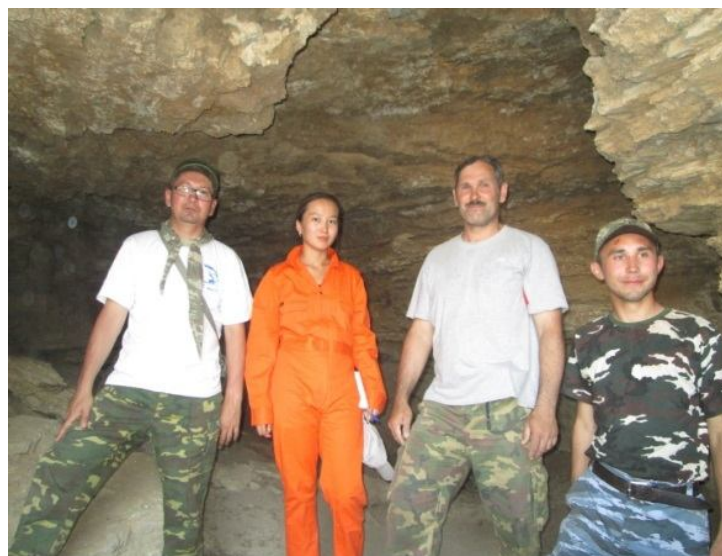


Рисунок 2 – В зале пещеры Утемис-Кыстау (фото В.П. Петрищева)

Таблица 1

*Параметры пещеры Утемис-Кыстау*

Диаметр, м	Крутизна склонов, градус	Глубина, м	Высота 1 входа (м)	Ширина 1 входа (м)	Высота 2 входа (м)	Ширина 2 входа (м)
400	15-25	1,5	3-7	3	2	1

Пещера представляет собой крупный хорошо освещенный подземный зал. Пещера, вследствие своей легкодоступности, часто посещается людьми. Однако следует отметить, что надписей и рисунков на стенах нет. Микроклимат в пещере из-за крупных размеров входного отверстия очень сильно зависит от поверхностных метеоусловий.

На данной территории отобраны почвенные и растительные образцы для проведения лабораторно-химических анализов. Отбор проб проводился на одной из воронок поля в 4-х точках: вершина воронки, северный и южный склоны и дно воронки. Проведенный анализ на определение общего содержания гумуса по методу Тюрина показал, что содержание гумуса минимально (табл. 2).

Таблица 2

*Содержание гумуса в почве*

Вершина воронки		Северный склон		Южный склон		Дно воронки	
слой, см	показатель гумуса	слой, см	показатель гумуса	слой, см	показатель гумуса	слой, см	показатель гумуса
0-7	0,14	0-12	0,09	2-15	0,15	6-20	0,23
7-17	0,13	20-30	0,18	30-40	0,18	25-35	0,19
20-30	0,17	-	-	-	-	50-60	0,07
Среднее	0,15		0,14		0,16		0,16

значение							
----------	--	--	--	--	--	--	--

Чем выше этот показатель, тем плодороднее почва. Здесь местами имеются выходы пермских красноцветных глин, которые в основном прикрыты огипсованными глинами. Большая часть сопочно-равнинных пространств сложена хвалынскими глинами. Почвообразующие породы сложены тяжелосуглинистыми, иногда щебнистыми отложениями [8].

Азот входит в состав органических веществ почвы. Валовое содержание азота в поверхностном горизонте почв колеблется в пределах 0,10-0,85 %. На долю минеральных форм приходится 1-3 % общего содержания азота. В почвенных горизонтах с высоким содержанием органического вещества наблюдается определенное соотношение C:N, которое служит показателем обогащения гумуса азотом. Подвижный щелочногидролизуемый азот, определяемый по методу Корнфилда, является, по существу, легкогидролизуемым азотом почвы и характеризует содержание потенциально доступного для растений азота. Метод довольно широко используется для прогнозирования доз азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры. Полученные по данному методу результаты позволяют ориентировочно оценить обеспеченность почвы азотом (табл. 3).

Таблица 3

*Содержание азота в почве*

Вершина воронки		Северный склон		Южный склон		Дно воронки	
слой, см	количество гидролизованного азота в 1 кг почвы (в мг)	слой, см	количество гидролизованного азота в 1 кг почвы (в мг)	слой, см	количество гидролизованного азота в 1 кг почвы (в мг)	слой, см	количество гидролизованного азота в 1 кг почвы (в мг)
0-7	23,8	0-12	30,8	2-15	36,4	6-20	70
7-17	49	20-30	15,4	30-40	22,4	25-35	47,6
20-30	18,2	70-80	11,2	60-70	21	50-60	36,4
35-45	21	90-100	9,8	-	-	60-70	14
80-90	14	-	-	-	-	80-90	33,6
110-120	8,4	-	-	-	-	-	-
Среднее значение	22,4		16,8		26,6		40,3

Количество легкогидролизуемого азота в почве до 40-45 мг в 1 кг почвы характеризует сильную потребность растений в азотных удобрениях [9]. Это свидетельствует о слабом плодородии почвы исследуемого объекта и непригодности территории для использования под пашню, в почвенно-растительном покрове преобладают белополюнные ассоциации на бурых зональных почвах. Местами встречаются тырсово-белополюнные растительные сообщества, также чернополюнные группировки на солонцах [8].

Определенный интерес при изучении геохимических сопряжений вызывает динамика содержания тяжелых металлов в почвах при переходе от элювиальных фаций к аккумулятивным в ландшафтных катенах солянокупольных геосистем. Результаты анализа валового содержания тяжелых металлов в почве и растениях показали следующие результаты (табл. 4).

Таблица 4

*Содержание тяжелых металлов на территории воронки*

Точки	Объекты	Cu	Pb	Cd	Zn	Fe
Вершина воронки	в почве	4,37	н.о	0,3	18,5	44,87
	в растениях	62,5	н.о	н.о	16,5	350,05
Северный склон	в почве	10,2	н.о	0,35	11,2	203,3
	в растениях	30	н.о	н.о	48,8	216,87
Южный склон	в почве	6,65	н.о	0,4	17,95	49,1
Дно воронки	в почве	8,2	н.о	0,4	28,1	141,2
	в растениях	37,5	1,75	10	31,17	170,15
ПДК, по СанПин № 168 от 25.01.2012 г., мг/кг		3,0	32	0,5	23	-

Учитывая показатели ПДК, выявлено отсутствие содержания свинца в почве. В малых количествах обнаружены кадмий и цинк. Содержание меди и железа превышает ПДК. Наличие тяжелых металлов связано с тем, что ландшафтное разнообразие Индерской возвышенности подвержено воздействию горнотехнической деятельности. Здесь ведутся разработки Индерского месторождения боратов, открытого в 1934 г. и осваиваемого с 1964 г [5]. Поступление тяжелых металлов, в частности меди, в почву вследствие техногенного рассеяния осуществляется разнообразными путями. На исследуемой территории были местами обнаружены почвы с бурой окраской. Это свидетельствует о содержании в почве окислов железа.

С целью выявления загрязненности территории радионуклидами был проведен анализ на содержание цезия и стронция (табл. 5).

Таблица 5

*Содержание радионуклидов в почве и в растениях*

Точки	Объекты	Sr	Cs
Вершина воронки	В почве	90,17	6,05
	В растениях	454	н.о
Северный склон	В растениях	50	7,69
Южный склон	В почве	73,33	7,91
	В растениях	267,67	н.о
Дно воронки	В почве	112,33	8,78
	В растениях	401,25	н.о
ПДК из СанПин 2.3.2.1078-01, Бк/кг		160	50

Радиоактивные вещества, попадающие в атмосферу, в конечном счете концентрируются в почве. Через несколько лет после радиоактивных выпадений на земную поверхность поступление радионуклидов в растения из почвы становится основным путем попадания их в пищу человека и корм животных. Сравнение ПДК и полученных результатов показало, что содержание стронция высоко в растениях, а цезий не обнаружен в растениях и в малых количествах найден в почве. Стронций – типичный редкий щелочно-

земельный элемент. Основная его масса в земной коре находится в рассеянной форме. Как было отмечено выше, на территории Индерского солянокупольного района велась добыча боратов и именно в этом районе зафиксировано распространение боратов стронция. Встречаются минералы стронциоборит (витчит) и кургантаит, в составе которых и содержится стронций. Стронциоборит (витчит) ассоциирует с джиноритом, борацитом, галургитом, ангидритом [10]. Кургантаит - минерал, водный пентаборат кальция и стронция из семейства хильгардита. Кургантаит - характерный минерал эвапоритов, богатых бором и стронцием, но встречается в крайне небольших количествах [11]. Поэтому, очевидно, содержание стронция в почве и его дальнейшее поступление в растения связано с геохимическими особенностями Индерского поднятия.

Результаты исследования показали непригодность использования земель карстовых ландшафтов в качестве пашни. Возможно использование в качестве пастбищ, но в связи с наличием карстовых провалов и воронок имеется опасность для выпаса скота. Наиболее оптимальный вариант использования для рекреации, в качестве особо охраняемых природных территорий на уровне геологического, либо геоморфологического памятников природы. Имеется опасность уничтожения уникальных карстовых ландшафтов при их освоении в качестве карьеров для песчано-гравийной смеси, добычи гравия и другого минерального сырья. Для промышленного освоения имеются другие малоценные в ландшафтном отношении территории Индерского солянокупольного района. Ссылаясь на зарубежный опыт использования земель с проявлением карстовых процессов, а также на результаты проведенных исследований, предлагаем использовать данную территорию для создания геопарка, либо другой ландшафтной особо охраняемой природной территории.

Район окрестностей озера Индер требует дальнейшего детального спелеологического обследования для получения полной картины образования и распространения карстовых форм рельефа Индерского района, а также формирования в целом рельефа Северного Прикаспия.

#### Список литературы

1. Akhmedenov K.M., Iskaliev D. Zh., Petrishev V.P. Karst and Pseudokarst of the West Kazakhstan (Republic of Kazakhstan) // International Journal of Geosciences, 2014, 5. - pp.131-136.
2. Гвоздецкий Н.А. Проблемы изучения карста и практика. - М., 1972. - С. 97.
3. Коровов С.С. Карст одного солянокупольного поднятия Прикаспийской впадины / С.С. Коровов, И.К. Поленов // Гидрогеология соляных месторождений и минеральные воды. - Л.: Недра, 1964. - С. 84-97.
4. Головачев И.В. Карст окрестностей озера Индер // Геология, география и глобальная энергия. - 2012. - № 2 (45). - С. 7-15.
5. Кошим А.Г. Анализ развития карстового рельефа в северной части озера Индер / А.Г. Кошим, Е.З. Рысов, Р.Ж. Жумабекова // Геоэкологические и геоинформационные аспекты в исследовании природных условий и ресурсов науками о земле // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «VII Жандаевские чтения». - Алматы: «Казак университеті», 2013. - С. 106.
6. Петрищев В.П. Солянокупольный ландшафтогенез: морфоструктурные особенности и последствия техногенной трансформации геосистем. - Екатеринбург: УрО РАН, 2011. - С. 75.
7. Головачев И.В. Результаты спелеологических исследований в окрестностях озера Индер // Спелеология и спелестология // Сб. материалов IV Междунар. науч. заочн. конф. - Набережные Челны: НИСПТР, 2013. - С.13-17.
8. Сдыков М.Н. Памятники природного и историко-культурного наследия Западно-Казахстанской области / М.С. Сдыков и др. - Уральск, 2008. - Т. VII. - С. 163-169.
9. Козаченко А.П. Обоснование приемов рационального использования, обработки и мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. - Челябинск, 1999. - 144 с.
10. Лобанова В.А. Новый борат - стронциоборит // Доклады АН СССР. - 1960. - Т. 135. - № 1. - С. 173-175.
11. Яржемский Я.Я. Бороносные галогенные породы Индер, Северный Прикаспий. - Новосибирск: Наука, 1984. - С.80.

Получено 20.02.2015

УДК 911.2: 574.9.

**А.А. Жакупов, Г.М. Джаналеева, М.Н. Мусабаева**

Евразийский национальный университет им Л.Н. Гумилева, г. Астана

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

По мере роста производительности труда в сфере материального производства высвобождается больше свободного времени для удовлетворения потребностей человека. В свою очередь это ведет к повышению материального и культурного уровня населения, которое выражается в повышенном спросе на интеллектуальные потребности, включающие путешествия с целью познания окружающего мира, общения с природой, знакомства с культурно-историческим наследием.

В настоящее время изменились экономическая, социальная и политическая системы, в условиях рыночной экономики существенно изменился подход к рекреации. Массовых миграций населения к бывшим конкретным территориально-рекреационным системам (ТРС) уже нет, как нет и прежнего статуса тех систем. Вместо этого возникает необходимость осваивать региональные территории, развивать свои рекреационные объекты, а также использовать возможности своего рекреационного потенциала. В связи с этим актуальным является вопрос организации и развития рекреации конкретного района для организации туризма и отдыха. Туризм в настоящее время в Казахстане рассматривается как полноправная отрасль народного хозяйства. Идет процесс становления новой науки - туризмологии (рекреологии), большую роль в развитии которой играет география [1]. Если раньше географическая наука занималась открытием новых территорий и изучением их природных особенностей, то теперь областью ее исследований как науки становится проблема чистоты и целостности природы, проблема человека в природе. В системе географической науки, несомненно, получит развитие и рекреационная география, как интегрально - синтетическая наука, изучающая территориальную (пространственную) организацию рекреационной деятельности населения.

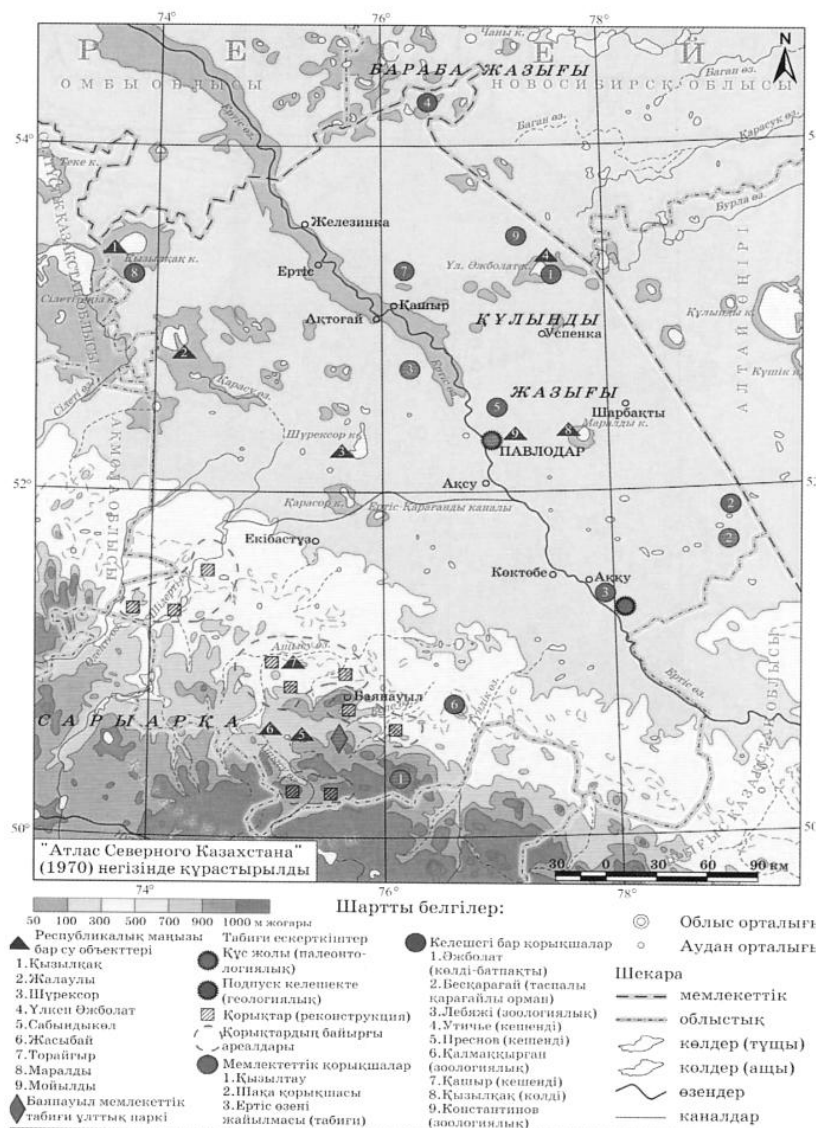
*Основные направления освоения потенциала природно-рекреационных районов.* В процессе освоения территории для туристско-рекреационных целей формируется хозяйственный потенциал или основные фонды, с помощью которых осуществляются производство, продажа и предоставление товаров и услуг рекреантам, а также дополнительные средства труда, которые напрямую не участвуют в процессе, но способствуют улучшению условий рекреации.

Освоение потенциала природно-рекреационного района (ПРР) – результат процесса рекреационного освоения территории, характеризующий уровень ее насыщения видами и объектами туристско-рекреационной деятельности (ТРД). Природные рекреационные возможности территории определяют пути ее освоения. Наличие значительных водных ресурсов, больших площадей лесного фонда, охраняемых природных территорий, богатого ландшафтного разнообразия, наличия комфортных природных условий и достаточной заселенности создают благоприятные условия для развития рекреации. Важный фактор – антропогенная преобразованность природной среды. Очень низкая антропогенная преобразованность территории означает, что проявления хозяйственной деятельности слабы и не отражаются на природной среде. Низкая освоенность территории указывает на наличие хозяйственной активности, которые заметны, но слабо влияют на природную среду.



Средняя освоенность территории характеризуется заметными проявлениями хозяйственной активности. Сильная и очень сильная освоенность территории означает, что в результате хозяйственной деятельности изменения природной среды приобрели заметный, зачастую негативный характер, а сама она мало пригодна для развития рекреации и туризма. При определении направлений освоения потенциала ПРР важны обстоятельства, определяющие принципиальную возможность или невозможность этого: роль туризма в социально-экономической сфере; существующая инфраструктура и транспортные условия; реализация потребности местного и приезжего населения в туризме и программах туристского отдыха; природные рекреационные ресурсы; земельные и водные ресурсы, строительное сырье и материалы; продовольствие; природоохранные ограничения.

ТРС Павлодарской области – регион смешанного рекреационного освоения, поскольку ее пространство не имеет четкого внутреннего доминанта, а характеризуется наличием территорий, пригодных для развития различных видов отдыха и туризма (рис. 1).





## Рисунок 1 - Природно-рекреационные ресурсы Павлодарской области

Для ряда ПРР характерны разные стадии освоения территории. Для развитого уровня рекреационного освоения района характерно следующее: четкое различие видов пространственно-активной рекреационной деятельности (экскурсии, туризм, путешествия и спортивный туризм); туризм массового характера, что является важным фактором освоения (протекает в рамках квартального и годового циклов рекреации); активные путешествия, которые приобретают организованный характер и становятся направлением массового туризма; активный иностранный туризм. Описанные закономерности рекреационной освоенности территории важны демонстрацией пространственно-активной рекреации. При сравнениях возможностей развития ТРД в разных районах нужно исходить из специфических задач освоения территории. Пространственно-активная рекреационная деятельность решает задачи, связанные с освоением пространства, а не только и не столько с отдыхом населения. В этой связи эволюция пространственно-активной рекреационной деятельности индивидуальна для каждого ПРР. Успешность освоения потенциала ПРР гарантирует «уникальность» в природном и историко-культурном отношении, которая генерируется особым образом и означает разнообразие, контраст с привычными условиями среды.

В качестве ведущих преимуществ освоения потенциала ПРР мы отметим следующие: рекреационная специализация связана с освоением территории, базирующимся на потребностях в определенном виде сервиса и потенциальных возможностях; рекреационная специализация сформирована достаточно поздно, т.к. рекреация – отрасль специализации хозяйства, являющаяся порождением недавнего прошлого; рекреационная деятельность никогда не доминирует над остальными хозяйственными специализациями, а сочетается с ними; наиболее активно освоение территории протекает, если наблюдается сочетание определенных рекреационных ресурсов и функций; население района, осваиваемого в качестве рекреационного, как правило, стабильно и не склонно к миграциям и перемещениям по территории; районы, осваиваемые в рекреационных целях, активно посещаются людьми из административных центров страны, обслуживают и принимают рекреантов из других районов; население рекреационного района не склонно к использованию рекреационных ресурсов собственной территории по прямому назначению и является только условием реализации рекреационной функции; освоение района в рекреационных целях не формирует его стабильной и самодостаточной специализации, после вспышки активности, связанной с освоением территории в рекреационных целях, может наступить резкое снижение интереса; специализация только на рекреации не дает возможности сделать район процветающим даже в его лучшие годы, имеются примеры неуверенного благополучия, но они кратковременны; рекреационная специализация крайне чувствительна к геополитическому фактору; кризис специализированного рекреационного района наступает во время и после достижения определенного уровня освоенности его территории, высокая освоенность убивает рекреацию.

ТРС Павлодарской области по степени современной освоенности природно-рекреационного потенциала (ПРП) можно подразделить на: хорошо освоенные пригородные зоны, государственные национальные природные парки, побережья ряда озер, слабо или практически неосвоенную основную часть. Территория до настоящего времени не освоена туристами по ряду причин, в числе которых можно указать следующие: ограничения на посещение; относительная труднодоступность; природные особенности территории (отсутствие интересных объектов); отсутствие туристской информации; наличие более популярных объектов; особенности прошлого и современного хозяйственного освоения, а также ряд других [2].

Исходя из модели устойчивого развития рекреационной отрасли на региональном уровне, отметим, что основная целевая функция стратегии развития ТРС указывает на необходимость соблюдать баланс интересов сохранения природной среды, населения и экономики. Предлагаем выделять следующие взаимодополняющие направления деятельности по реализации принципа баланса интересов при рекреационном освоении территории: разработка общей стратегии развития ТРС Павлодарской области, причем общестратегические задачи должны согласовываться с региональными проблемами; адаптация основных характеристик общего проекта к специфическим условиям каждого ПРР, что позволит выработать общую стратегию развития индустрии отдыха и туризма в региональном аспекте; распространение идеи как среди специалистов (управленцев, хозяйственников, бизнесменов, журналистов и др.), так и в массовом сознании, поскольку работы должны быть соотнесены с интересами и базовыми ценностями, учитывать общую тенденцию развития региона; создание региональной системы управления рекреацией и туризмом, которая должна включать в себя механизм рефлексии, то есть самоанализа, критического осмысления происходящего; реализация принципов через последовательность управленческих и практических циклов, что обеспечит коррекцию, самонастройку и саморазвитие ТРД.

Основной целью стратегии освоения потенциала ПРР следует обозначить регулирование вопросов развития ТРД и выработку в дальнейшем плана действий с учетом нарастающего потенциала ТРС Павлодарской области. Достижение данной цели предусматривает в будущем решение ряда потенциально важных задач. Нами приведены основные критерии для повышения туристско-рекреационной освоенности зон отдыха и различных типов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Павлодарской области, которые имеют разную значимость для ТРД [3].

При освоении потенциала ПРР каждое рекреационное занятие, как и каждый цикл рекреационных занятий, требует для осуществления комфортных условий природной среды. Их наличие достаточно для оценки возможностей ее рекреационного использования, однако сам процесс освоения требует соблюдения множества условий по безопасности для природной среды.

Статистические источники представляют интерес для картографирования в качестве материала для изучения территориальных рядов и тенденций пространственного распространения рекреационных объектов. Специальный раздел, посвященный рекреационному природопользованию, в статистической документации государственных организаций отсутствует. Следует признать недостаточность современной организации статистических исследований в сфере туризма для получения надежных и координированных данных рекреационной направленности.

Перечень задач рекреационно-рекомендательного характера, которые можно прямо или косвенно решить с использованием данных дистанционного зондирования (ДДЗ) включает: анализ систем рекреационных образований, оценку стадий их развития, возможностей для функционального разнообразия, транспортной доступности, обеспеченности инфраструктурой, определение планировочных форм и ограничений, осуществление бонитировки угодий, углубления содержания природно-рекреационной карты для рекреационной оценки.

Анализа достоинств ПРР позволяет определить перспективность туристско-рекреационного освоения природно-ресурсного потенциала по четырем оценочным категориям: очень высокая - ПРР наиболее благоприятные для рекреационного освоения и организации большинства видов массового отдыха; высокая - ПРР благоприятные для рекреационного освоения и организации не менее двух типов видов массового отдыха; умеренная

– ПРР относительно благоприятные для рекреационного освоения и благоприятные для специфических видов отдыха: туризма, спортивных занятий, экстремально-приключенческого туризма; низкая – ПРР малоблагоприятные для рекреационного освоения с сельскохозяйственными и промышленными группами местностей.

Основные меры по освоению природно-рекреационных районов могут быть наглядно показаны путем специального районирования. Рекреационно-рекомендательное районирование следует рассматривать как инструмент исследования ТРС на заключительном этапе, назначение которого – определение перспективных видов ТРД, их систематизация и объединение в единый комплекс предложений, а также идентификация перспективности туристско-рекреационного освоения природно-ресурсного потенциала районов. Типологический характер районирования предполагает выявление индивидуальных рекомендаций для территориальных единиц на основе определенных признаков, а затем группировку их в комплекс.

Картографирование для рекреационно-рекомендательных целей требует учета набора разных природных факторов, от которых зависит рациональность организации тех или иных видов и форм отдыха. Оно может проводиться в разных масштабах и целях: определения рекреационного потенциала крупных частей страны (как в нашем случае) для обоснования перспективных планов развития, установления возможностей организации отдыха населения во внутрирегиональном масштабе; размещения конкретных рекреационных объектов в запланированных зонах отдыха и составления их детальной планировки.

Оценка рекреационных качеств территории предполагает ее разделение на ряд районов разной значимости. В связи с необходимостью комплексности использования природно-ресурсного потенциала оцениваемыми единицами не могут быть административные единицы, не совпадающие с природными районами. Для точности выводов, основной объект исследований – ПРР, а ранг меньших единиц может определяться последующими стадиями проектирования и масштабом работ.

Карты районирования называют «информационной базой планировки» и «генераторами предложений» [4]. Природные связи формируют внутреннюю структуру ландшафта и имеют не абсолютное, а статистическое значение. На фоне функциональных связей определенные характеристики одного компонента могут означать повышенную вероятность другого. Не исключены нарушения прочности связей, вызванные влиянием дополнительного [5].

Для выбора специализации района по видам ТРД в первую очередь необходимо выявить лимитирующие факторы и их сочетания. Выявление лимитирующих факторов помогает провести обоснованное рекреационно-рекомендательное районирование. По санитарно-гигиеническим требованиям исключаются из рекреационного использования участки и объекты, выполняющие охранную функцию (хранилища питьевой воды, заповедные территории и др.). Следующая фаза районирования – выделение территорий, пригодных для массового и индивидуального отдыха и туризма. Определяются районы, в которых возможно развитие особых видов отдыха и сочетаний индивидуального отдыха с массовым и туризмом.

Жесткие системы условий и факторов развития рекреации и туризма с одним или несколькими активными звеньями вносят диспропорцию в районирование на основе ландшафтов, т.к. заставляют выделять рекреационные зоны и участки вокруг активных объектов вне их границ. Например, буферные зоны ООПТ перспективны для организации многих видов отдыха и туризма, даже если контрастность природной территории минимальна. То же наблюдается для ряда видов отдыха вокруг водохранилищ, рек и озер, а лимити-

рующую роль для массового отдыха и туризма будут играть качество и размеры водоемов.

Качественная оценка территории требует разработки последовательного ряда шкал критериев оценки для каждого вида отдыха. Например, по социально-экономическим требованиям может быть выбран рекреационный район с низкими ПРП, поскольку проведение мероприятий по рекреационной мелиорации и рекультивации ландшафтов повысит его.

Размещение и планировка учреждений и мест отдыха стали в один ряд с размещением наиболее важных хозяйственных объектов (градостроительных, промышленных, сельскохозяйственных и др.). Рациональное решение рекреационных задач важно как с социальной, так и с экономической точки зрения. Большие размеры Казахстана и разнообразие рекреационных ресурсов заставляют искать общие принципы рекреационной оценки и районирования с учетом ПРП и современного состояния. На всех стадиях работ рассмотрение условий и факторов рекреации как простейших систем внешних связей природных комплексов имеет ряд положительных сторон. Выявление лимитирующих, активных и промежуточных звеньев позволяет дать классификацию факторов рекреации и провести оценку при сравнительно небольшом наборе показателей. Установление указанных звеньев систем для разных видов рекреации помогает последовательно отчленять территории для разных видов использования и провести обоснованное рекреационно-рекомендательное районирование.

*Рекомендации по развитию территориальной рекреационной системы.* Одно из основных условий при разработке комплекса рекомендаций по развитию ТРС Павлодарской области – соответствие предлагаемых мероприятий задаче организации оптимальной схемы ТРД. Результаты оценки природно-ресурсного потенциала рекреации и комплексной оценки благоприятности природной среды для летних и зимних видов отдыха и туризма формируют высокоинформативную и объективную базу для разработки предложений по использованию природно-ресурсного потенциала в туристско-рекреационной деятельности с учетом специфики и взаимосвязей всех компонентов природного ландшафта. Рекреационные исследования в ТРС Павлодарской области подтверждают, что природные факторы – один из двух важнейших элементов развития сферы отдыха и туризма.

Разработка комплекса рекомендаций по развитию территориальной рекреационной системы Павлодарской области основывалась на системном анализе и структуризации внутри региональных природных особенностей. Данный подход использован нами для решения проблемы количественного и качественного характера, имеющей высокую размерность и сложность, широкий диапазон альтернатив достижения целей, неопределенность стоимостных и временных требований. Процедура формирования комплекса рекомендаций носила неформальный характер и, по сути, была экспертизой, основывающейся на результатах предыдущих этапов исследования. Основными звеньями процедуры стали: природно-рекреационное районирование ТРС Павлодарской области; анализ ПРП рекреации; оценка благоприятности природной среды для летних и зимних видов отдыха и туризма; разработка структурированного комплекса рекомендаций, в зависимости от предлагаемых типов и видов ТРД, отражающей пространственную неоднородность природных факторов; определение функциональной категории ПРР, обеспечивающих комплексное решение проблемы.

Каждый тип ТРД предполагает проведение индивидуального для каждого ПРР комплекса туристско-рекреационных занятий. Ключевое условие эффективности рекомендаций – соблюдение их соподчиненности и комплексности. Выполненные в одном из интересных регионов страны исследования, характеризуемом высоким разнообразием при-

родных факторов, показали своевременность и перспективность применения методов рекреационной географии при оценке ПРП как основы планирования и организации туристско-рекреационной деятельности.

Список литературы

1. Ермавлетов С.Р. География туризма. – Алматы: Атамұра, 2000. – 336 с.
2. Преображенский В.С. Методические указания по характеристике природных условий рекреационного района / В.С. Преображенский, Л.И. Мухина, Н.С. Казанская и др. // Географические проблемы организации туризма и отдыха. – М.: Центральное рекламное-информационное бюро «Турист», 1975. – Вып. 1. – С. 50-112.
3. Жакупов А.А. Природная составляющая туристско-рекреационного потенциала Баянаульского района Павлодарской области / А.А. Жакупов, М.Н. Мусабаева, Г.М. Джаналеева и др. // Образование и наука в современных условиях: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 18-22.
4. Жакупов А.А. Географические аспекты регионального развития города Павлодар и Павлодарской области / А.А. Жакупов, Г.М. Джаналеева // Естественные и математические науки в современном мире / Сб. ст. по материалам XVI Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во «Сибак», 2014. – № 3 (15). – С. 208-219.
5. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л.: Ленинградское отделение «Наука», 1980. – 209 с.

Получено 18.02.2015

---

УДК 553.691 (215.1)

**З.И. Черненко**

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,  
г. Усть-Каменогорск

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА МРАМОР И МРАМОРИЗОВАННЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ  
В КАЧЕСТВЕ ОБЛИЦОВАЧНОГО И ПОДЕЛОЧНОГО КАМНЯ (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)**

Анализ размещения естественного облицовочного камня произведен на основе структурных и формационных сопоставлений с учетом развития складчатости, магматизма, метаморфизма и глубинных разломов.

Резко преобладающее количество месторождений и проявлений естественных облицовочных камней тяготеет к зонам развития складчатых структур, которые имеют сложную дугоподобную планетарную структуру.

Следуя закономерностям размещения месторождений облицовочного камня на территории Восточного Казахстана можно отметить, что характер размещения последних как в геолого-структурном, так и в возрастном отношении носит линейно-групповой характер относительно основных структурных элементов складчатых дуг, краевых прогибов и пограничных разломов, подчиняясь общему направлению складчатых поясов Казахстана.

Так, все проявления магматических пород от кислого до основного состава связаны с развитием Змеиногорского и Калбинского интрузивных комплексов (верхний карбон-пермь).

Группы месторождений различных облицовочных камней приурочены к площади различных эпох консолидации. Большая часть месторождений высокодекоративных мраморов тяготеет к осевым частям мощных колчедонских складчатых структур, где карбонатные толщи претерпели значительный метаморфизм. Перспективные, но, к сожалению, недостаточно изучаемые проявления некоторых типов карбонатных пород во внутренних зонах складчатых структур, связаны с герцинской и более поздней активизацией консо-

лидированных областей.

Мраморы месторождений Белоусовского, Бражихинского, Алексеевского, Казахские Глинки отмечены в девоне и располагаются в соседних между собой зонах. Сюда же тяготеют знаменитые издавна месторождения яшмовидных пород - Риддерская каменоломня и Полевое.

Все месторождения Чарского синклинория локализуются в нижнем отделе карбона (С).

В Восточно-Казахстанской области, со сложным и неоднородным тектоническим строением, выделяют следующие перспективные зоны на облицовочный материал [1].

Белоусовско-южно-Алтайская зона, располагается в северно-восточной части Восточно-Казахстанской области. Зона сложена гранитами, высокодекоративными яшмами, лаблдоритами. Прогнозные запасы более 100 млн м<sup>3</sup>.

Рудно-Алтайская структурно-фациальная зона представлена туфопесчаниками, мраморизованными известняками, высокодекоративными яшмами. Прогнозные запасы облицовочного камня – до 30 100 млн м<sup>3</sup>.

Разрез иртышской структурно-фациальной зоны представлен кристаллическими сланцами, гнейсами, песчаниками, карбонатными осадками мраморов и мраморизованных известняков. Месторождения Мраморное и Алексеевское приурочены к пачке мраморов и мраморизованных известняков до 200 м мощности и протяженность до 10 км.

Западно-Калбинская зона представлена цветными пестроокрашенными алевролитами, кварцитами, яшмами, известняками. Прогнозные запасы - до 5 млн м<sup>3</sup>.

Восточно-Чингизская зона располагается в юго-западной части региона.

Наибольший интерес (как облицовочное сырье) представляют карбоновые и пермские гранитоидные интрузии – сырье, розоватые, плотные, принимают полировку хорошего качества. Прогнозные запасы - до 30 млн м<sup>3</sup>.

Создание промышленной сырьевой базы облицовочного камня в Восточном Казахстане является одной из важнейших народно-хозяйственных задач, поставленных перед учеными геологами-нерудниками. В связи с этим возникла необходимость изучения месторождений естественных облицовочных материалов на территории Восточного Казахстана, разведки известных и выявление новых.

Роль камня в историческом развитии человека точно определил академик А.К. Ферсман: «Начиная с истории человеческой культуры вплоть до текущих дней, камень сопровождал человечество, запечатлевая стремление целой эпохи, отражая ход мировой истории, камень был не только пассивным соучастником человеческой жизни, но побуждал мысли и чувства человека, давая направление изобразительному искусству и пише поэзии».

На территории Восточного Казахстана издавна известны горные породы, которые могут быть использованы в качестве облицовочно-декоративного материала: яшмы, граниты, мраморы, мраморизованные известняки, кварциты, порфириты.

Более изучены на территории области месторождения мраморов и мраморизованных известняков, но они почти все разведывались в качестве цементного сырья и для производства извести. Мрамор месторождений Белоусовского, Сметанино, Алексеевского, Горы Мраморной может быть пригоден как облицовочный камень. Белоснежный мрамор горы Мраморной является прекрасным статуарным материалом. Самого пристального внимания заслуживает Бражихинское месторождение, мрамор которого обладает уникальной расцветкой и пейзажным рисунком. К сожалению, месторождения отрабатываются на мраморную крошку [1, 2].

Особенности геологического строения характеризуют Восточный Казахстан как складчатую горную страну со сложным и неоднородным тектоническим строением. Этот регион обладает богатым комплексом магматических, осадочных и метаморфических пород, пер-

спективы которых на выявление месторождений облицовочного камня благоприятны.

Среди обширной номенклатуры применяемых строительных материалов особое место принадлежит мрамору. Использование мрамора в архитектуре не только придает изделиям высокую прочность и долговечность, но и оказывает сильное эмоциональное воздействие на человека. Благодаря исключительному разнообразию расцветок и рисунков, каждый, кто хотя бы раз соприкасается в своей практике с совершенной красотой камня, непременно «заболевает» коллекционированием, собирательством или практической работой с этим уникальным материалом [1-4]

*Мрамор* - кристаллически-зернистая метаморфическая карбонатная порода, продукт перекристаллизации известняка, реже - доломита. Благодаря тесному сцеплению зерен кальцита между собой порода хорошо полируется. В технике и строительстве *мрамором* называют любую карбонатную породу, удовлетворительно поддающуюся полировке, - известняк, доломит или мрамор. Метаморфизм чистого известняка приводит к образованию мрамора, поскольку единственное возможное изменение кальцита при высоких давлениях и температурах - его перекристаллизация. По крайней мере частичная перекристаллизация кальцита может произойти и без участия динамометаморфизма, и в некоторых древних толщах известняки были превращены в мраморы без воздействия диастрофизма.

Камень притягивает и завораживает. Чем дольше вглядываешься в сложный, на первый взгляд хаотичный узор, тем глубже проявляется неповторимая структура, и тем труднее оторвать глаз. Видимо, этим обусловлена многолетняя история применения мрамора и неослабевающий интерес к нему древних веков до наших дней.

Греки считали мрамор, камнем богов, имея в виду, прежде всего его высокие скульптурные качества. Он обладает уникальными пластическими возможностями. Эти свойства камня, характерные для лучших сортов мрамора, античные мастера стали использовать для создания великолепных скульптур. Мраморные статуи словно излучают тень человеческого тела, камень как будто оживает и передает состояние души.

И в наши дни мрамор находит широкое применение в повседневной человеческой деятельности. Создаваемые с использованием камня здания и сооружения на протяжении длительного периода (столетия и тысячелетия) сохраняют свои прочностные и декоративные свойства. Тем самым создается среда обитания, формируется архитектура, которая служит одним из главных критериев уровня культуры нации, цивилизации и всего человечества.

Благоприятная геологическая обстановка Восточно-Казахстанской области, наличие значительных толщ карбонатных пород и прорывающих их интрузии позволяет надеяться на выявление месторождений облицовочного гранита и мрамора, расположенных в благоприятных горно-технических условиях.

Несмотря на то, что минерально-сырьевая база облицовочных материалов Семипалатинской области изучена недостаточно, многообразие проявлений цветных и облицовочных камней, установленных поисково-съёмочными работами, позволяет оценивать перспективы области вполне благоприятными. Заслуживает внимание Ново-Таубинское месторождение серых и пестроокрашенных высокодекоративных мраморов.

Несмотря на доказанную эффективность применения облицовочных плит из натурального камня, в настоящее время технический уровень их производства в Восточно-Казахстанской области не может обеспечить массовый выпуск дешевой продукции, и облицовочный камень используется в недостаточных объемах, лишь при отделке важнейших архитектурных объектов.



Впервые проведено комплексное изучение нового перспективного типа месторождений мрамора и мраморизованных известняков с разработкой рекомендаций по их использованию в строительстве как облицовочного и декоративного камня. Наиболее перспективными являются следующие участки.

*Буконьский участок* (ВКО Уланский район, в 30 км юго-восточнее пос. Никитинка) расположен в верховьях р. Бел. Буконь. Приурочен к северо-восточному крылу Байбуринской синклинали, сложенной известняками и алевролитами аркалыкской свиты ( $C_1V_{2-3}$ ) полимиктовыми песчаниками Аганактинской свиты ( $C_1S$ ).

Буконьский участок мраморизованных полосчатых известняков занимает площадь около 3 кв. км. На северо-востоке места - породы серые, светло-серые, плотные, рисунок образован чередованием темных и светлых полосок шириной 1-10 мм. Местами наблюдаются линзовидные изделия и раздувы полос, выполненные белым кристаллическим кальцитом. На юго-западном фланге участка полосчатых мраморизованных известняков обсажаются криноидные известняки. Представлен мраморами и мраморизованными известняками, пригодными для облицовочных изделий. Как декоративный облицовочный материал особый интерес представляют темно-серые, черные, розовые, белые мраморы и криноидные известняки черного цвета, с пятнистым и узорчатым рисунком.

Все типы мраморов и мраморизованных известняков хорошо поддаются распиловке, прекрасно полируются, имеют хорошие декоративно-облицовочные свойства, устойчивы против физико-механического выветривания. Преобладающая пластообразная форма залежей обеспечивает возможность выявления запасов декоративно-облицовочного камня в благоприятных горно-геологических условиях. Прогнозные запасы - более 1 млн  $m^3$ .

*Участок Байбура* расположен в Западной Калбе в 40 км юго-западнее с. Таргын в верховьях реки Большая Буконь, на границе Уланского и Самарского районов Восточно-Казахстанской области и Кокпектинского района Семипалатинской области.

Участок Байбура располагается в зоне Западно-Жарма Саурского геотектогена. Здесь же пересекаются различно ориентированные разломы глубинного заложения. Вдоль тектонических зон северо-западного и северо-восточного направлений происходили движения сдвигового характера, в результате этих движений образовался Сардынгое – Буканьский флексуообразный шиб крупная структура регионального плана. В ядерной части флексуры находится участок Байбура. На Участке Байбура выделены площади развития различных по типу рисунка мраморизованных известняков, пригодных в качестве облицовочных и поделочных камней.

*Участок Троицкий* (Семипалатинская область, Чарский район, в 15 км на северо-восток от ж.д. ст. Чарская) представлен мраморизованными известняками массивного облика, участками рассланцованными и брекчированными. Цвет - серый, наблюдаются участки пестроокрашенных разновидностей известняков (розовые, кремовые, розово-бурые, кирпично-сургучные). Прочные, кальцитового состава, образуют линзообразные тела длиной 750 м, ожидаемые запасы - более 500 тыс.  $m^3$ . Полированные плиты пригодны для внутренней облицовки зданий. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ для обоснования разведочных и эксплуатационных работ.

*Участок Каратасский* (Семипалатинская область, Чарский район, 4 км к северо-западу от ж.д. ст. Суукбулак). Мраморы - белого цвета, встречаются полосчатые с т/в структурой. Представлены линзовидными телами длиной до 150 м, мощность - 7-30 м. Мраморы высокодекоративные, хорошо пилятся, принимают полировку высокого класса. Полированные плиты пригодны для внутренней отделки стен зданий и сооружений, различных декоративных поделок. На первом этапе предлагается проведение поисково-

оценочных работ.

*Алексеевский участок* (ВКО, Маркакольский район, в 6 км к северо-востоку от с. Алексеевка) представлен мраморами белого и светло-серого цвета, т/з структуры, иногда полосчатой текстуры. Отмечаются крупные блоки размером 2-3 м<sup>3</sup>. Декоративные качества мрамора хорошие. Прогнозные запасы - более 1 млн м<sup>3</sup>, может использоваться как орнаментовочный, статуарный и поделочный материал. Предлагаются поисково-оценочные работы с целью выбора первоочередных участков для постановки разведочных работ.

Кроме того в Восточно-Казахстанской области широко развиты проявления известняков. Наиболее крупные из них (месторождения и приближающиеся к ним по запасам проявления взяты на учет):

– *Актастинский участок* крипидных мраморизованных известняков расположен в 750 м юго-западнее устья р. Актасты на площади 0,5 км<sup>2</sup>. Мраморизованные известняки серые, плотные, массивные, имеют красивый своеобразный рисунок. На сером фоне контрастно выделяются различно ориентированные, хорошо сохранившиеся белые членики морских ливней.

– *Карстовый участок* мраморизованных известняков находится в 750 м южнее участка Актастинский и занимает площадь 0,2 кв. км. Здесь петальщик в карстовых воронках и провалах обнаружены массивные крепкие пятнистые мраморизованные известняки с контрастными замысловатым рисунком, образованным сложным чередованием темных и светлых пятен неправильной формы.

Предметом наших исследований являются мраморы и мраморизованные известняки как облицовочный и поделочный материал, украшающие нашу жизнь. После сравнительной характеристики по изученности месторождений облицовочных и поделочных камней на мировом уровне и месторождений ближнего зарубежья выявлено, что месторождения Восточного Казахстана на мрамор и мраморизованный известняк слабо изучены, в основном не эксплуатируются, запасы не подсчитаны и многие из них не разведаны.

В заключение следует отметить, что изучение облицовочных и поделочных камней Восточного Казахстана является актуальной задачей сегодняшнего дня, которую надо решать на высоком научно-техническом уровне.

Полученные научные результаты могут найти применение в практике геолого-разведочных работ при выборе рациональной технологии и методики поисковых и разведочных работ.

#### Список литературы

1. Черненко З.И. Большой Алтай: (геология и металлогения) / З.И. Черненко и др. – Алматы: РИО ВАК РК, 2003. – Кн. 3: Нерудные ископаемые. – С. 188-202.
2. Черненко З.И. Геммология и технологическая минералогия: Метод. пос. (курс лекций). – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2007. – 69 с.
3. Черненко З.И. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых благородных, ювелирных и поделочных камней: Метод. пос. (курс лекций). – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2007. – 92 с.
4. Щерба Г.Н. Большой Алтай: (геология и металлогения) / Г.Н. Щерба, Х.А. Беспяев, Б.А. Дычков и др. – Алматы: РИО ВАК РК, 2003. – Кн. 3: Нерудные ископаемые. – С. 135-146.
5. Великов В.П. Облицовочный камень и его оценка / В.П. Великов, В.П. Петров. – М.: Наука, 1990.
6. Зискинд М.С. Декоративно-облицовочные камни. – Л., 1989. – 256 с.

Получено 20.02.2015

УДК 553.691 (215.1)

**З.И. Черненко**

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,  
г. Усть-Каменогорск

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ПОИСКОВЫЕ КРИТЕРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ДРАГОЦЕННЫХ И ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Драгоценным и поделочным камням принадлежит выдающаяся роль в истории мировой культуры. «Среди изменчивых и умирающих форм живой природы, - писал академик А.Е. Ферсман, - вечными и незыблемыми остаются художественные произведения, выполненные в камне. Для изобразительного искусства он основной, незаменимый и вечный материал, в котором воплощались вековые достижения человеческого вдохновения». В настоящее время ученые выдвигают эти полезные ископаемые на один уровень с традиционным рудным сырьем [1].

В настоящее время в Казахстане остро стоит проблема воссоздания собственной минерально-сырьевой базы на поделочные и драгоценные камни Восточно-Казахстанского региона для создания предприятий по производству поделочных и драгоценных камней. Большим недостатком является очень слабая изученность месторождений поделочных и облицовочных камней и неиспользование по назначению этого сырья. По предварительным данным на территории Восточного Казахстана известно более 120 точек естественного камня, из которых к числу перспективных на облицовку отнесены только 24 проявления. Всего в пределах ВКО известно более 45 месторождений и проявлений облицовочных и поделочных камней. Ни одно из них не эксплуатируется, не разведано, и запасы ни по одному месторождению не подсчитаны [1, 2].

После сравнительной характеристики по изученности месторождений драгоценных и поделочных камней на мировом уровне и месторождений ближнего зарубежья выявлено, что месторождения Восточного Казахстана по поделочным и драгоценным камням слабо изучены, в основном не эксплуатируются, запасы не подсчитаны и многие из них не разведаны.

Поделочные и драгоценные камни Восточного Казахстана издавна славятся своей красотой. Особо следует отметить алтайские яшмы, красоту которых отмечал еще академик А.Е. Ферсман в книге «Драгоценные и цветные камни России» (1922 г.) (месторождения Палевое и Риддерская Брекчия).

Красота, долговечность, редкость - таковы три главных достоинства настоящего драгоценного камня. Первые сведения о декоративных камнях Алтая относятся к концу XVIII - началу XIX в. В этот период начало развиваться гранильное дело на Локтевской шлифовальной фабрике. С 1802 г. центром обработки различных декоративных камней стала Колыванская шлифовальная фабрика, использовавшая в своих изделиях опалы Николаевского, амethystы Соломоновского, амethystы и ляпис-лазурь Михайловского рудников [1].

Изделия из алтайских самоцветов экспонировались на международных выставках в Лондоне в 1851 и 1862 гг., хранятся в Версале и известны всему миру. Драгоценные и поделочные камни Восточного Казахстана издавна пользуются известностью. Изумруд месторождения Дельбегетей длительное время использовался на уральской фабрике. Среди

известных минералов также - сапфиры, аквамарины, топазы, турмалины редкометалльной Калбы. В сувенирных поделках используются агаты участков Семейтау, Сайкан, Манрак; хризопразы Чарского и Горностаевского поясов ультрабазитов; опалы, горный хрусталь и др. виды камнесамоцветов.

На территории Восточного Казахстана известны следующие минералы из группы драгоценных и полудрагоценных камней.

*Шпинель*: свое название шпинель поучила, вероятно, по форме кристаллов: от латинского «spinella» – маленький шип. Шпинель бывает почти всех цветов, но наиболее ценятся рубиново-красные камни, окраска которых обусловлена присутствием хрома. Шпинель встречается очень редко в полиметаллических месторождениях Рудного Алтая.

*Гранат*: название произошло от латинского названия плода граната, зерна которого напоминают красные кристаллы этого минерала (granatus - зернистый). Главные представители группы: пироп, альмандин, спессартин, гроссуляр, андрадит, уваровит. Обычно под гранатом понимают лишь красные альмандин и пироп. Гранат известен в полиметаллических и редкометалльных месторождениях, а чаще всего в пегматитовых жилах, из них особенно хороши рубеллиты.

*Цветные турмалины*: они обнаружены в редкометалльных пегматитовых месторождениях Калбы (Асубулак, Огневско-Бакенное пегматитовые поля, рудная зона Карагоин-Сарыозек и др.). Пегматиты относятся к тантал-оловянной редкощелочной формации. Они встречаются обычно в телах микроклин-альбитовой, альбитовой и сподумен-альбитовой субформаций. Наибольшая концентрация их установлена в сподуменсодержащем комплексе крупных пегматитовых жил. В Асубулакском поле проявления цветных турмалинов известны на месторождениях Юбилейном, Красный Кардон, Траншейное, Карменкуус, Унгурсай, Аккезень и др.

*Бирюза* – один из самых красивейших ювелирных камней, известных человечеству с глубокой древности. Бирюза является основным фосфатом меди и алюминия, содержащим воду, -  $\text{CuAl}_6[\text{PO}_4]_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . В качестве примесей в бирюзе могут присутствовать Fe, Ca, Zn, Mg, Cr, Ti, Sr, Ba, Mn, Na, Si, B, Co, Pb, органическое вещество. Разновидность, содержащая значительное количество железа, называется рашлеитом. Бирюза была встречена на Зыряновском руднике в виде сплошной почковатой разности зеленого цвета.

*Топаз* - полудрагоценный камень кристаллической структуры. Название топаза происходит от острова Топазион в Красном море (topazion - греч. «искать»). Топаз электризуется при трении, сжатии и нагревании. Топаз легко раскалывается под прямым углом к главной кристаллографической оси. Топаз с твердостью 8 является одним из эталонов шкалы твердости Мооса. Благодаря высокой твердости, блеску и разнообразной окраске кристаллы топаза считаются отличным ограночным сырьем. На Урале топаз из-за большой плотности называют «тяжеловесом». Топаз встречен в шлихах россыпных редкометалльных месторождений.

*Аметист* - это синий кварц, и его химическая формула -  $\text{SiO}_2$ . Аметист зафиксирован в пределах Чингизского хребта, а в 80-х годах XIX в. были зарегистрированы отводы на аметист, ляпис-лазурь и плавиновый шпат под названием Михайловского рудника и на аметист и плавиновый шпат под названием Соломоновского рудника.

*Агатом* принято называть ритмично-зональные концентрические и параллельно-слоистые срастания скрытокристаллического халцедона с включениями карбонатов, цеолитов, селадонита, гетита и др. минералов. Основная масса агата образуется в вулканических продуктах: лавах, туфах; в меньшем количестве - в гидротермальных жилах и в корках выветривания карбонатных, карбонатно-глинистых пород. Коренные проявления ага-

та связаны с наземной трахибазальт-трахириолитовой вулканической серией Т1 Семейтау и их аналогом в горах Караадыр и Кызыладыр на западной ступени хр. Манрак. В герцинидах агаты проявлены в андезит-базальтовой молассовой вулканической серии Р<sub>2</sub>-Т<sub>1</sub> на Рудном Алтае, в Калбе и в базальт-риодацит-андезитовой серии в Жарма-Сауре, на хребтах Тарбагатай, Манрак, Саур, Сайкан.

*Яшма* (искаж. греч. «яспис» - пестрый или крапчатый камень) в обычном понимании - это плотная, хорошо полирующаяся кремнистая порода, сложенная микрокристаллическим агрегатом кварца, часто с примесью халцедона, а также оксидов железа и алюминия и нередко различных зеленых и голубых чешуйчатых и волокнистых минералов. Яшма встречается в месторождениях Палевое, Риддерская брекчия, гора Кызыл-Тюбе в Калбинском хребте.

Применение драгоценных и поделочных камней в связи с развитием точного приборостроения и специальных отраслей промышленности (радиопромышленность и др.) сильно изменилось. Использование естественного камня для ювелирных и декоративно-художественных целей резко упало. Развилась техника изготовления синтетического камня и всевозможных дешёвых подделок и имитаций. Большая часть драгоценных камней идёт для технических целей, где потребление их всё возрастает. Благодаря большой твёрдости алмаз широко применяется в технике бурового дела, для резки и шлифовки твёрдых материалов и т.д. Рубин и сапфиры, главным образом синтетические, используются в часовом деле и для подпятников в точных механизмах. Прозрачный кварц, турмалин широко применяются для специальных оптических приборов, а также в радиопромышленности. Агат, халцедон и их разновидности в больших количествах идут на изготовление деталей точных весов и измерительных инструментов, а также химических ступок, подпятников и т.п. Новая техника приборов точного машиностроения, оптическая, часовая и радиоэлектронная промышленность предъявили спрос на твёрдые драгоценные камни. [1]

Большим недостатком является очень слабая изученность месторождений поделочных и драгоценных камней и неиспользование по назначению этого сырья. Предметом наших исследований являются драгоценные и поделочные камни, украшающие нашу жизнь, которые получили название самоцветы и цветные камни.

В заключение следует отметить, что изучение драгоценных и поделочных камней Восточного Казахстана является актуальной задачей сегодняшнего дня, которую надо решать на высоком научно-техническом уровне.

Такие специальные исследования в области нерудной минерагии в Восточно-Казахстанском регионе в предыдущие годы не проводились, по своему направлению они сопоставлены с зарубежными работами, которые выполняются в России, Украине, Узбекистане и других странах.

Учитывая возросший интерес на мировом уровне к поделочным и драгоценным камням, главная проблема заключается в воссоздании и укреплении минерально-сырьевой отрасли за счет вовлечения в эксплуатацию известных объектов и выявления новых месторождений на основе комплекса новых технологий и методов, поэтому планируемые научные исследования весьма актуальны.

Необходимо обеспечить потребности республики, избавиться от импорта, повысить экспортный потенциал на основе минерально-сырьевых ресурсов нерудного сырья на драгоценные и поделочные камни Большого Алтая.

#### Список литературы

1. Щерба Г.Н. Большой Алтай: (геология и металлогения) / Г.Н. Щерба, Х.А. Беспяев, Б.А. Дычков и др. - Алматы: РИО ВАК РК, 2003. - Кн. 3: Нерудные ископаемые. - С. 135-146.
2. Черненко З.И. Большой Алтай: (геология и металлогения) / З.И. Черненко и др. - Алматы: РИО ВАК РК, 2003. - Кн. 3: Нерудные ископаемые. - С. 188-202.
3. Стоун Д. Драгоценные камни. - СПб.: СЗКЭО; М.: ОНИКС, 2004. - 94 с.

4. Черненко З.И. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых благородных, ювелирных и поделочных камней: Метод. пос. (курс лекций). – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2007. – 92 с.
5. Черненко З.И. Геммология и технологическая минералогия: Метод. пос. (курс лекций). – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2007. – 69 с.

Получено 20.02.2015