



ӨОЖ 004.051

Б.А. Күзенбаев

Л. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қаласы

ОНТОЛОГИЯЛЫҚ МОДЕЛДІҢ НЕГІЗІНДЕ БІЛІМ БЕРУ ҮРДІСІН ТИІМДІ БАСҚАРУ

Ақпараттық технологиялардың үлкен көлемді үрдісі дәстүрлі оқу формасына және білім сферасының қызметіне әсер етеді. Әлемдегі тез өзгерістер білімде қолданылатын тәсілдердің өзгеруіне әкеп соғады. Мамандар өзінің профессионалды деңгейін сақтау үшін жаңа үрдістерді, технологияларды, техниканы оқып білуде [1].

Жоғары оқу орны (ЖОО) үшін білім басты ресурстардың бірі болып табылады. Басқалардан бұрын жаңа білім горизонттарын тез таба алатын, олардың дамуы мен тәжірибелік ендірілуін қамтамасыз ететін, қызметкерлер мен түлектердің кәсіби құзыретін қалыптастыра алатын жоғары оқу орны, сөзсіз, бәсекелестік басымдылыққа ие болады. Жаңа талаптарға сәйкес мамандардың біліктілігін арттыру үшін ЖОО басқаруды инновациялық тұрғыдан қарастыру қажет. Мұндай жағдайда сапа менеджменті жүйесі (СМЖ) және оның халықаралық стандарт арқылы жетілдіріліп отырылуы ЖОО жетістігі болып табылады.

СМЖ – бұл мекемеде сапа саласындағы мақсаттар мен саясатты қалыптастыру және сол мақсаттарға жету үшін жасалған жүйе. СМЖ басқа жүйе секілді өзінің міндетімен, құрылымымен, элементтер құрамымен және өзара байланысымен сипатталады. ЖОО-ның СМЖ-сі – жоспарлау, басқару, қамтамасыз ету және сапаны жақсарту арқылы сапа саласындағы саясатты іске асыру үшін қажетті ұйымдастыру құрылымының, әдістемелердің, процестер мен ресурстардың жиынтығы[2].

Сапа менеджменті жүйесін әзірлеу және енгізу процесі келесі кезеңдерден тұрады:

- СМЖ моделін таңдау;
- университет қызметін таңдалған модель талаптарымен салыстыру;
- университеттің қызметін қажет болған жерде қайта жасау;
- университет қызметі модель талаптарына сай екендігін дәлелдейтін СМЖ құжаттарын әзірлеу және енгізу;
- қызмет процестерінің тиімділігін арттыру мақсатында СМЖ-ны сертификаттау;
- процестерді үздіксіз жетілдіру негізінде қызметті жақсарту.

Білім беру қызметінің сапасын арттыру міндетін шешу басқарудың кешенді жүйесін жасау қажеттілігімен байланысты. Тек кез келген процестің нәтижесін бағалауға сүйене отырып жасалған мұндай жүйе түбегейлі негізсіз болып табылады.

Білім беру үрдісін тиімді басқару ЖОО-ның ең маңызды басқарылым есептерінің бірі болып саналады. Бұл үрдіске қамтылған студенттердің, оқытушылардың жұмыстары мен оқуларына тікелей әсер етеді.

ЖОО білім беру үрдісін басқаруда автоматтандырылған жүйені қолдану ЖОО қызметін жоспарлау және басқаруда уақыт мөлшерін үнемдеуге, басқарудың тиімді шешімдерін қабылдау үшін білім беру үрдісін қамтамасыз ететін ақпаратты жедел алу қолжетімділігіне мүмкіндік береді. ЖОО білім беру үрдісін басқаруда қолданылатын

автоматтандырылған жүйенің адаптивтілігін қамтамасыз ету үшін семантикалық желілердің класы – онтология құрастырылды.

Онтология білімді сипаттау моделінде шешуші рөл атқарады. Онсыз, мамандардың пікірінше, кез келген пән облысына кіру мүмкін емес. Онтология (гр. *ontos* – болмыс, *logos* – ілім) – философия ғылымының саласы; әлемдегі заттардың фундаменталды мәнінің (мысалы, саналылар бар ма) табиғатын айқындаумен айналысатын философияның (және метафизиканың) бөлімі. Жалпылық негізін, болмыс принциптерін, оның құрылымы мен заңдылықтарын қарастырады[3].

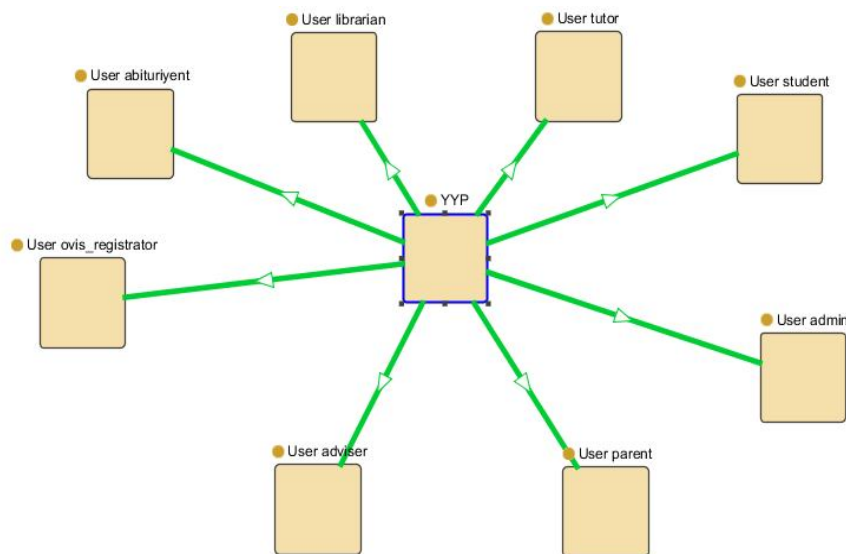
Онтологияны жобалау – шығармашылық үрдіс, сондықтан семантикалық желінің мүмкін болатын қолданбалары шешімдерге, сөзсіз, ықпалын тигізеді.

Осыған орай университеттің білім үрдісін басқару онтологиясын құрастыру міндеті ғылыми жағынан да, тәжірибелік тұрғыдан да маңызды болып келеді. Себебі ол семантикалық технологиялардың мүмкіндіктерін заманауи университетте білім басқару жүйесінің тиімділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Пәндік облыс ұғымдарының формалды кейіптерін объектілер кластары мен олардың арасындағы байланыс түрінде ендіру іс жүзіндегі мәліметтерді ұсыну үшін құрылымдарды қалыптастырады.

Онтология білім беру үрдісінің семантикалық құрылымын бейнелейді. Қолданбалы қосымша оның басқаруға бағытталған формасын қолдауға арналған. Онтология сызбасының Protege-OWL редактірлеу онтологиясында концептуальды бөлігі ұсынылған.

Құрастырылған онтология ретінде пән облысының барлық кластарын, қасиеттерін аламыз. Ол бағдарламалық жүйелерге негіз болып табылады.



1 -сурет - Онтологиялық құрылымның негізгі кластары

Білім беру үрдісін басқарудың семантикалық құрылымын жасау негізінде ең бастапқы 8 класы анықталды:

- user ovis_registrator – білім алушының бүкіл оқу жетістіктерін тіркеумен айналысатын қолданушы;
- user tutor – белгілі бір пәнді игеру жөнінде академиялық кеңесші рөлін атқаратын оқытушы;

– user student – белгілі бір білім беру бағдарламасы бойынша жоғары не жоғарыдан кейінгі білім алу мақсатымен тәртіп бойынша оқу орнына тіркелген тұлға;

– user parent – баланың оқудағы жетістіктерін қадағалайтын анасы, әкесі немесе күтушісі;

– user abituriyent – жоғары оқу орнына түсуге ниет білдіретін қолданушы;

– user adviser – белгілі бір мамандық бойынша академиялық кеңесші рөлін атқарушы;

– user librarian – электронды университеттің кітапханасында қызмет көрсету бойынша қолданушы;

– user admin – желілік білім беру платформасында қызмет көрсететін қолданушы.

Ұсынылып отырған онтологиялық ресурстар базасы жоғары оқу орнының облысында деректерді сақтауға, өзгертуге, бағалауға және толықтыруға мүмкіндік береді.

Аталған жұмыста құрастырылған онтологиялық база ЖОО білім беру үрдісін басқаруға арналған. Құрастырылған онтология объектілердің сипаттамасын анықтауға және модельдеуге мүмкіндік береді. Аталған көрсеткіштерді білім беру үрдісін қолдануды қанағаттандыру үшін қолдана отырып, өзгерістер жасауға мүмкіндік туады. Бұл әдіс ЖОО негізгі есептерін шешу үшін ақпараттық базаны толықтай құрылымдауға көмектеседі.

Әдебиеттер

1. Крюков В.В. Корпоративная информационная среда вуза: методология, модели, решения / В.В. Крюков, К.И. Шахгельдян. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 308 с
2. СТ РК ИСО 9004-2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
3. Соловьев В.Д. Онтологии и тезаурусы: Учеб. пособие / В.Д. Соловьев, Б.В. Добров, В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич. – Казань, Москва: Казанский государственный университет, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2006.

Получено 14.05.2015

УДК 631.82; 631.171

С.О. Нукешев, Д.З. Есхожин, Е.С. Ахметов, К.Д. Есхожин, Е.А. Золотухин
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

Г.И. Личман

Всероссийский НИИ механизации сельского хозяйства, г. Москва

Н.Н. Романюк

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗ УДОБРЕНИЙ

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от множества переменных факторов. К ним относятся показатели плодородия обрабатываемого сельскохозяйственного участка, культура земледелия с агрономической точки зрения, а также оснащенность и инновационный уровень технических средств, осуществляющих технологические операции по возделыванию и уборке урожая. Однако поддержание и приумножение плодородия сельскохозяйственного угодья невозможно без своевременного внесения в почву в оптимальных дозах минеральных удобрений. Причем оптимальная доза внесения должна учитывать широкую вариабельность наличия питательных веществ на элементарных уча-

стках поля [1-3].

Расчет доз вносимых в почву удобрений проводят несколькими методами. В настоящее время на практике программирования урожая наиболее распространенными являются два принципиальных подхода к расчету доз удобрений:

- 1) метод, основанный на учете баланса использования растениями питательных веществ из почвы и удобрений;
- 2) метод, основанный на статистическом анализе многолетних экспериментальных данных полевых агрохимических опытов с удобрениями.

Расчеты доз удобрений основаны на следующих данных:

- вынос питательных веществ на единицу основной продукции удобряемой культуры при соответствующем количестве побочной продукции (соломы, ботвы и т. д.);
- коэффициенты использования удобряемой культурой элементов питания из минеральных удобрений;
- данные агрохимической лаборатории о содержании элементов питания в почве (картограммы);
- фактический урожай с данного поля (ср. за последние 3-5 лет);
- программируемый урожай.

Широкое распространение получил балансовый метод, предложенный И.С. Шатиловым и М.К. Каюмовым, так как он дает более надежные результаты и не требует больших статистических данных, [4]. По этому методу доза минерального удобрения определяется по каждому питательному элементу: учитывается вынос данного элемента урожаем растений, коэффициент использования элемента питания из удобрений, содержание его в почве и коэффициент использования этого элемента растением из почвы по формуле

$$D = (100 \cdot B - П \cdot K_n) / K_y, \quad (1)$$

где D – доза минерального удобрения, кг/га д.в.; $B = Y \cdot K$ – вынос элемента питания программируемым урожаем, кг/га д.в.; Y – программируемый урожай зерна, ц/га; K – вынос калия (азота или фосфора) единицей (1 ц) основной и побочной продукции, кг; K_n , K_y – коэффициенты использования питательного элемента из почвы и из удобрений, %; $П$ – содержание в почве доступного питательного элемента, кг/га.

Содержание доступного элемента рассчитывают по формуле

$$П = n \cdot d \cdot h, \quad (2)$$

где n – содержание доступного для растений элемента, мг/100 г почвы; d – объемная масса почвы, г/куб. см; h – пахотный слой почвы, см.

Дозу вносимого минерального удобрения также можно рассчитать с учетом содержания питательных веществ:

$$D = (100 \cdot B - П \cdot K_n K_y) / C, \quad (3)$$

где C – содержание питательных веществ удобрений, %.

В случае отсутствия в хозяйстве картограмм, расчет дозы удобрений можно провести по планируемой прибавке урожая по формуле

$$D = 100 \cdot B_n / K_y \cdot C, \quad (4)$$

где B_n – вынос элемента питания прибавкой урожая.

Расчетные дозы, выраженные в действующем веществе, надо перевести в туки, т.е. рассчитать общее количество удобрения. Для этого величину, характеризующую необходимое количество питательного элемента, следует разделить на процент его содержания в минеральном удобрении и умножить на 100:

$$D_{\text{уточн}} = (D/C) \cdot 100, \quad (5)$$

где $D_{\text{уточн}}$ – необходимое количество удобрения в граммах; D – количество требуемого элемента в граммах действующего вещества; C – процентное содержание элемента в удобрении (указано на упаковке).

Процентные значения (D_N , D_P , D_K) обрабатываются, затем определяется марка туко-меси N:P:K и норма ее внесения на 1 га.

Рассмотренный балансовый метод не лишен недостатков, так как требует оптимальных значений показателей, включенных в формулу. Тем не менее, он позволяет с достаточной долей точности рассчитать дозу удобрения под планируемый урожай. Практическое использование статистического метода ограничено необходимостью сбора многолетних экспериментальных данных.

Рассмотрим математическую модель расчета доз одинарных удобрений. Для оценки влияния наличия питательных элементов в почве и качества их распределения на урожайность сельскохозяйственных культур, определения доз внесения следует использовать функции отзывчивости сельскохозяйственных культур на возрастающие дозы удобрений. Наибольшее распространение в настоящее время получили функции отзывчивости вида [2]:

$$Y = a_0 + a_1 D + a_2 D^2 \left(\frac{Q_{\text{дв}}^2}{10^4} + 1 \right), \quad (6)$$

где Y – функция отзывчивости с-х культуры на дозы удобрения; D – доза внесения, кг/га; $Q_{\text{дв}}$ – коэффициент вариации питательных элементов по поверхности поля, %; a_0 , a_1 , a_2 – эмпирические коэффициенты.

Для исследования отзывчивости пшеницы на дозу внесения удобрения и на равномерность его распределения в почве изучим график зависимости ее урожайности от приведенных переменных факторов. Анализ графика показывает, что урожайность пшеницы, соответственно эффективность удобрения зависит как от средней дозы D , так и от неравномерности распределения $Q_{\text{дв}}$. Так, с увеличением дозы внесения до 120 кг/га, при неравномерности распределения до 20 %, урожай увеличивается от 20,0 до 24,6 ц/га. А при неравномерностях 40 и более процентов повышение дозы свыше 80 кг/га не повышает, а снижает общий урожай (рис. 1).

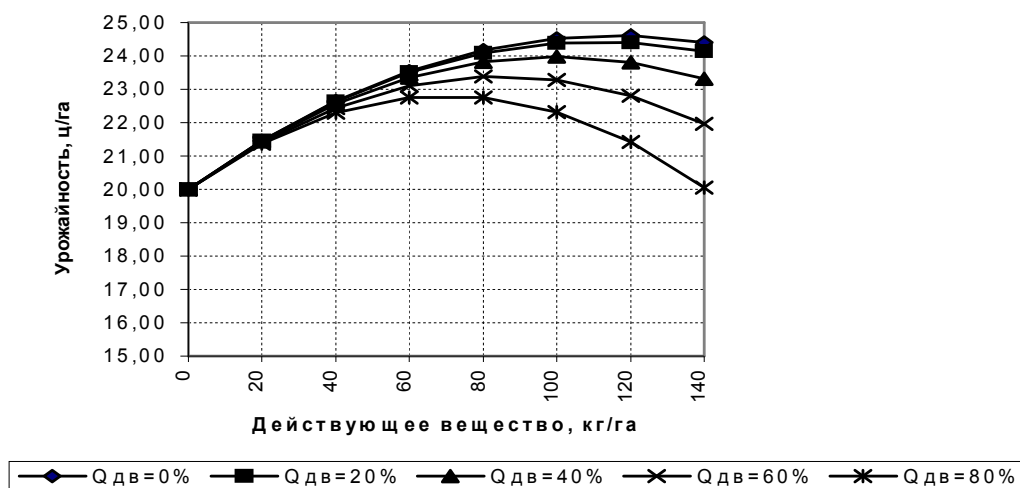


Рисунок 1 - Отзывчивость пшеницы на возрастающие дозы удобрения

при различных значениях его распределения

Для определения максимальной урожайности Y_{\max} необходимо продифференцировать выражение (6) по D и приравнять полученную производную нулю. Разрешив полученное выражение относительно D , находим оптимальную дозу для различных значений неравномерности распределения питательных элементов в почве:

$$D_{Y_{\max}} = -\frac{5 \cdot 10^3 \cdot a_1}{a_2(Q_{\text{ДВ}} + 10^4)}. \quad (7)$$

Подставив значение оптимальной дозы (7) в (6), получим выражение для нахождения максимальной урожайности:

$$Y_{\max} = a_0 - \frac{2,5 \cdot 10^3 \cdot a_1^2}{a_2(Q_{\text{ДВ}}^2 + 10^4)}. \quad (8)$$

Используя выражения (7) и (8) в каждом конкретном случае, в зависимости от наличия питательных элементов в почве и качества их распределения, можно определять дозу внесения удобрений и качество их распределения, необходимые для получения запрограммированного урожая и максимальной окупаемости удобрений.

Рассмотрим математическую модель расчета доз комплексных удобрений. При дифференцированном внесении комплексных - двойных (азотно-фосфорные, азотно-калийные, фосфорно-калийные) или тройных (азотно-фосфорно-калийные) удобрений, возникают сложности с обоснованием оптимальных доз по элементам [5-7]. При этом, для получения планируемой урожайности вариabельность параметров плодородия почвы (наличия доступных для растений NPK в почве) необходимо учесть по действующему веществу на i -м участке поля: азота – D_{Ni} , фосфора – D_{Pi} и калия – D_{Ki} , соответственно. Дозы по физической массе для каждого элемента питания NPK рассчитывают по формулам

$$D_{mNi} = \frac{D_{Ni}}{k_N}; D_{mPi} = \frac{D_{Pi}}{k_P}; D_{mKi} = \frac{D_{Ki}}{k_K}. \quad (9)$$

Здесь k_N , k_P , k_K – коэффициенты, характеризующие содержание соответствующего элемента в удобрениях в долях единицы. Например, в аммофосе, который выпускается в виде двух марок - А и Б, содержится 9-11 % N и 42-50 % P_2O_5 , т. е. $k_N=0,09...0,11$, $k_P=0,42...0,5$.

Дифференциацию дозы внесения комплексного удобрения можно осуществлять таким образом, чтобы один из элементов, например N, вносился в соответствии с электронной картой. При этом доза по физической массе для i -го участка поля будет равна D_{mNi} . Тогда два других элемента P и K будут вноситься с дозами k_P (D_{Ni}/k_N) и k_K (D_{Ni}/k_N), которые не будут соответствовать дозам, необходимым для обеспечения потребности растений в этих элементах. В связи с этим возникает задача определения с какой дозой D_{mi} необходимо вносить удобрения, чтобы урожай Y на конкретном поле был максимальным.

В случае, когда известна функция отзывчивости с-х культуры, например яровой пшеницы на азот, фосфор и калий при их совместном внесении, ее можно представить в виде уравнения:

$$Y = f(N, P, K). \quad (10)$$

Уравнение (10) может быть представлено в разном виде и зависит от культуры, природно-климатических условий и др.

Урожайность Y_i (кг/га) на i -м участке поля может быть рассчитана по формуле

$$Y_i = f_i(D_{N_{\Pi}} + D_{Ni}; D_{P_{\Pi}} + D_{Pi}; D_{K_{\Pi}} + D_{Ki}); \\ Y_i = f_i(D_{N_{\Pi}} + k_N D_{mi}; D_{P_{\Pi}} + k_P D_{mi}; D_{K_{\Pi}} + k_K D_{mi}). \quad (11)$$

Здесь $D_{N_{\Pi}}$, $D_{P_{\Pi}}$, $D_{K_{\Pi}}$ – дозы соответствующего элемента питания в почве, доступные

для растения, кг/га; D_{mi} - доза m -го элемента (NPK) для i -го участка, при которых урожай на поле будет максимальным; k_N, k_P, k_K - коэффициенты, характеризующие содержание NPK в удобрении.

Величины $D_{N\Pi}, D_{P\Pi}, D_{K\Pi}$ определяются на основе данных обследования поля, которые могут быть представлены в виде таблиц или электронных карт.

В (11) нужно найти такие значения D_{mi} (кг/га), при которых урожай на рассматриваемом поле будет максимальным при внесении заданного количества M (кг) удобрения с содержанием NPK, характеризуемого коэффициентами k_N, k_P, k_K , соответственно.

При этом целевую функцию можно представить в следующем виде:

$$Y = \sum f_i(D_{N\Pi} + k_N D_{mi}; D_{P\Pi} + k_P D_{mi}; D_{K\Pi} + k_K D_{mi}) s_i \Rightarrow \max. \quad (12)$$

Здесь s_i - площадь элементарного участка поля, га.

Когда поле разбито на участки, равные по площади, выражение (12) примет следующий вид:

$$Y = S \sum f_i(D_{N\Pi} + k_N D_{mi}; D_{P\Pi} + k_P D_{mi}; D_{K\Pi} + k_K D_{mi}) \Rightarrow \max, \quad (13)$$

$S = \sum s_i$ - площадь поля, га.

Если к (13) прибавить ограничение, получим постановку задачи в математической форме:

$$\begin{cases} \text{определить} \\ \max S \sum f_i(D_{N\Pi} + k_N D_{mi}; D_{P\Pi} + k_P D_{mi}; D_{K\Pi} + k_K D_{mi}) \\ \text{при ограничении} \\ \sum D_{mi} = M. \end{cases} \quad (14)$$

Постановку задачи можно сформулировать в другом виде. Например, необходимо получить выход продукции на конкретном поле не менее запланированного урожая $Y_{\text{пл}}$. Требуется определить минимальное количество удобрения данного вида, которое необходимо внести на данное поле. В этом случае постановка задачи имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \text{определить} \\ \min \sum D_{mi} \\ \text{при ограничении} \\ Y_{\text{пл}} \leq S \sum f_i(D_{N\Pi} + k_N D_{mi}; D_{P\Pi} + k_P D_{mi}; D_{K\Pi} + k_K D_{mi}). \end{cases} \quad (15)$$

Рассмотрим пример применения вышеприведенного алгоритма на поле, разбитом на 6 участков, площадью 1 га. Известно содержание питательных элементов NPK в почве на каждом из участков $N_{\Pi i}, P_{\Pi i}, K_{\Pi i}$ (мг/100 г), коэффициенты использования NPK из почвы ($K_{N\Pi}, K_{P\Pi}, K_{K\Pi}$), коэффициенты использования питательных веществ в год их применения (K_{Ny}, K_{Py}, K_{Ky}). При известных выше величинах функция отзывчивости пшеницы представится в виде уравнения регрессии [6]. Она отражает закономерность действия удобрений на урожайность данной культуры Y (кг/га):

$$y = 17,0 + 3,26 \cdot N^{0,5} - 1,237 \cdot N + 11,331 \cdot P^{0,5} - 2,085 \cdot P + 0,650 \cdot (N \cdot P)^{0,5} + 0,864 \cdot (P \cdot K)^{0,5}. \quad (16)$$

В (16) NPK показывает дозу азотных, фосфорных и калийных удобрений в условных единицах с учетом наличия питательных элементов в пахотном слое:

$$N = D_N/25, P = D_P/25, K = D_K/25.$$

Дозы D_N, D_P, D_K представляют собой сумму питательных веществ NPK, находящихся в почве $D_{N\Pi}, D_{P\Pi}, D_{K\Pi}$ (кг/га) и вносимых с удобрениями D_{Ny}, D_{Py}, D_{Ky} (кг/га).

Значения $D_{N\Pi}, D_{P\Pi}, D_{K\Pi}, D_{Ny}, D_{Py}, D_{Ky}$ рассчитываются по формулам

$$D_{N\Pi} = N_{\Pi i} K_M K_{N\Pi}; D_{P\Pi} = P_{\Pi i} K_M K_{P\Pi}; D_{K\Pi} = K_{\Pi i} K_M K_{K\Pi}; \quad (17)$$

$$D_{Ny} = D_m k_N K_y; D_{Py} = D_m k_P K_y; D_{Ky} = D_m k_K K_y, \quad (18)$$

где K_m – коэффициент перевода питательного вещества почвы из мг /100 г в кг/га.

Решение задачи выполнено методом Лагранжа.

Рассчитан нитроаммофос с общим содержанием питательных веществ (N, P и K) 51 % марки <А> (в марках <А> - NPK по 17 % и в <Б> - по 13; 19 и 19 %). Питательные элементы, не только азот и калий, но и фосфор, содержатся в водорастворимой форме и легкодоступны растениям. Эффективность нитроаммофосок такая же, как смеси простых водорастворимых удобрений. Принятые данные для проведения расчетов представлены в табл. 1.

Функцию отзывчивости (16) и значения принятых величин в табл. 1 подставим в (11). В результате получим целевую функцию. В качестве ограничения принято количество удобрений M (кг), которое на данном почвенно-климатическом фоне дает потенциально возможный урожай. В результате решения задачи были определены оптимальные значения доз D_{mi} удобрений по физической массе для каждого участка при заданном количестве удобрений M , при которых урожай с поля максимальный. Результаты расчета доз внесения минеральных удобрений и полученный урожай приведены в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 1

Данные для проведения расчетов

Номер участка, n	Коэффициенты, характеризующие содержание NPK в удобрении			Содержание NPK в пахотном слое участков, кг/га		
	k_N	k_P	k_K	N_{mi}	P_{mi}	K_{mi}
1	2	3	4	5	6	7
1	0,17	0,17	0,17	35	200	246
1	2	3	4	5	6	7
2	0,17	0,17	0,17	76	427	769
3	0,17	0,17	0,17	198	746	181
4	0,17	0,17	0,17	95	980	635
5	0,17	0,17	0,17	58	1248	388
6	0,17	0,17	0,17	126	350	805

Таблица 2

Оптимальные дозы D_{mi} и урожая при дифференцированном внесении заданного количества удобрений M

Количество вносимых удобрений, M кг	Доза внесения физической массы на i -й участок, кг/га						Урожай, Y , т
	D_{m1}	D_{m2}	D_{m3}	D_{m4}	D_{m5}	D_{m6}	
1000	445	175	0	55	188	137	12,13
2000	673	366	122	188	310	341	12,79
3000	884	549	267	320	438	543	13,33

Полевые опыты по плану внесения «Селитры-Аммиачная» марки Б ГОСТ 2-85 на посеве ячменя сорта «Арна» показали его стабильную урожайность. Суммарный урожай с шести участков по 1 га каждый составил в среднем 12,75 т при коэффициенте вариации 4,7 (табл. 2). Из нее и рис. 2 также видно, что при любом количестве ограничений внесения удобрений на третий участок необходимо вносить минимальную дозу. А при

ограничении 1000 кг, вовсе не нужно вносить удобрения. Это говорит о том, что данный участок имеет естественное высокое плодородие. Также необходимо отметить, что при любой пестроте вносимых доз, дифференцированное внесение минеральных удобрений гарантирует стабильный урожай.

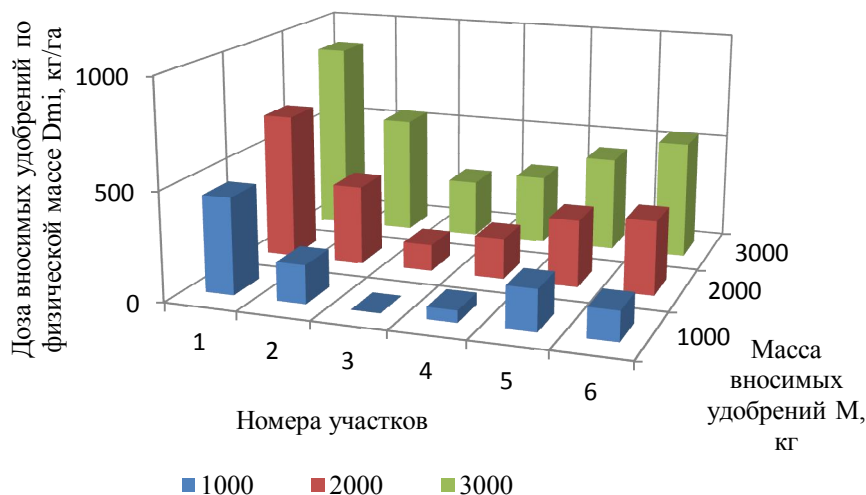


Рисунок 2 - Оптимальные дозы минеральных удобрений при дифференцированном внесении заданного количества

Разработанная математическая модель позволяет проводить расчеты оптимальных доз внесения одианных и комплексных удобрений при наличии данных о вариабельности параметров плодородия почвы и соответствующих функций отзывчивости. Такие расчеты способствуют экономии минеральных удобрений, повышению их отдачи на урожай и снижению экологической нагрузки на окружающую среду. Модель может быть использована также при обосновании рациональных границ и эффективного объема применения дифференцированного способа внесения удобрений. Математическая модель может быть использована и при разработке методики оценки экономической эффективности дифференцированного внесения удобрений и внесения их с одной дозой для всего поля.

Математическая модель позволяет на основе функций отзывчивости растений на удобрения рассчитывать оптимальные дозы как при внесении удобрений с одной дозой для всего поля, так и дифференцированных доз с учетом вариабельности параметров плодородия поля.

Список литературы

1. Нукешев С.О. Научные основы внутрипочвенного дифференцированного внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия. - Астана, 2011. - 358 с.
2. Nukeshev S.O., Lichman G.I., Marchenko N.M. Substantiation of requirements to quality of application of mineral fertilizers In system of PRECISION agriculture // S.Seifullin Kazakh Agro Technical Universitu Science Review. - Astana, 2007. - Vol. I (1). - P. 59-67.
3. Есхожин Д.З. Механизация минимальной и влагосберегающей обработки почвы в зоне Северного Казахстана. - Астана, 2009. - 220 с.
4. Каюмов М.К. Научные основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов, И.С. Шатилов. - М.: Колас, 1978. - 335 с.
5. Измайлов А.Ю. Точное земледелие, проблемы и пути решения / А.Ю. Измайлов, Г.И.

- Личман, Н.М. Марченко // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2010. – № 5. – С. 9–14.
6. Нукешев С.О. Технологические и технические решения проблемы дифференцированного внесения туков в условиях рискованного земледелия // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: Доклады Междунар. науч.-практ. конф. на 22-й Межд. специализир. выст. «Белагро-2012». – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 64–70.
7. Есхожин Д.З. Өздігінен тазаланатын себуші тазалағышы параметрлерінің теориялық және эксперименттік байланыстары / Д.З. Есхожин, Е.С. Ахметов, С.О. Нукешев // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова. – 2014. – № 2. – Павлодар, 2014. – С. 92–100.

Получено 2.06.2015

УДК 658.512:005

С.Б. Рахметулаева

Новый Экономический Университет им. Т. Рыскулова, г. Алматы

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАТНОЙ ИНФОРМАЦИИ
КАК МЕТОД ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА РЕПУТАЦИОННОГО РИСКА**

В настоящее время динамичность окружающей среды и ее влияние на экономическую деятельность компании требует постоянного совершенствования систем управления внешними и внутренними агентами организации, которые формируют информационное поле вокруг компании. К внешним информационным агентам можно отнести партнеров компании, посредников, различные государственные органы, а также потребителей услуг либо товаров вашей организации [1]. Если организация размещает акции и облигации на рынке ценных бумаг, то круг внешних агентов существенно расширяется. Так информация о вашей компании становится более прозрачной и открытой для широкой аудитории, которая постоянно осуществляет мониторинг и оценку всех данных, находящихся в открытом доступе, касательно вашей компании. К внутренним агентам можно отнести персонал компании, учредителей либо акционеров, также если необходимо вовлекать финансовые институты, то и банки, и страховые организации, либо рейтинговые агентства могут стать носителями и потенциальными источниками передачи определенной конфиденциальной информации о вашей деятельности.

В настоящее время информация - это мощный инструмент, который может как повысить стоимость компании, так и привести к ее разорению. Эти риски относятся к категории репутационных рисков [2], так как неверная информация о вашей компании может привести к недоверию со стороны партнеров, клиентов, акционеров, кредиторов, поставщиков и сотрудников. То есть построение механизма мониторинга информации вокруг деятельности компании является актуальной и недостаточно изученной темой как в научном сообществе, так и в практической деятельности.

Глобальная сеть Internet, электронные СМИ, корпоративные и социальные сети, различные базы данных, в которых присутствуют сведения о компании, определили потребность в создании алгоритма учета и анализа информационного поля, сформированного вокруг компании, в целях повышения ее эффективности, рентабельности и минимизации репутационного риска.

Следует отметить, что вышеперечисленные источники данных могут содержать как важные для компании сведения, так и другую информацию, другие факты, являющиеся нерепрезентативными (несущественными) для искомой компании. Все это затрудняет

выбор данных, имеющих прагматическое (ценное) значение для деятельности компании.

Кроме того, в связи с развитием социальных сетей и сайтов в последние годы особый вид данных и информации появляется в виде различных отзывов и постов. Эти отзывы, мнения о деятельности компаний и об их продуктах порождаются клиентами, партнерами, покупателями товаров компаний и, возможно, конкурентами в целях осуществления недобросовестной конкуренции. Этот вид информации формирует репутацию и мнение о компании.

Репутация и мнение электората компании является оценкой, показателем и характеристикой качества ее деятельности, предлагаемого ассортимента товаров и услуг компании.

В связи с этим для повышения успешной деятельности компании, наряду с другими видами информации, актуальность имплементации обратной информации о результатах деятельности компании неоспорима.

В данной статье предложен алгоритм применения обратной информации для построения образа компании перед населением: пользователями, партнерами.

Пусть некая компания К принимает решение (ставить цель) о страховании риска на сумму Q в страховой компании.

Для этого К решает определить или оценить рейтинг надёжности либо общественное мнение о каждой страховой компании, которые осуществляют свою деятельность на общем рынке. Одним из критериев определения платежеспособности (т.е. вероятности получения страховой выплаты при наступлении случайного страхового события) является изучение отзывов и мнений внешних агентов о компании. С этой целью К изучает информацию, доступную для массового потребителя, о деятельности выбранного страховщика [3].

Для изучения информации о страховой компании выбираются определенные каналы, в которых коэффициенты достоверности информации на текущий момент известны, представим их в табл. 1.

Таблица 1
Коэффициенты достоверности каналов (источников) информации

Канал информации (источник информации)		Коэффициент достоверности						
		тек. момент	Неделю назад	Две недели назад	Три недели назад	Месяц назад	Полгода назад	Год на- зад
Код	Наименование	$\beta(t_n)$	$\beta(t_{n-1})$	$\beta(t_{n-2})$	$\beta(t_{n-3})$	$\beta(t_{n-4})$	$\beta(t_{n-5})$	$\beta(t_{n-6})$
1	газетные сообщения	$\beta(t_n)_1 = 0,1$	$\beta(t_n)_1 = 0,1$	$\beta(t_n)_1 = 0,1$	$\beta(t_n)_1 = 0,1$	$\beta(t_n)_1 = 0,1$	$\beta(t_n)_1 = 0,1$	$\beta(t_n)_1 = 0,1$
2	СМС сообщения	$\beta(t_n)_2 = 0,3$	$\beta(t_n)_2 = 0,3$	$\beta(t_n)_2 = 0,3$	$\beta(t_n)_2 = 0,3$	$\beta(t_n)_2 = 0,3$	$\beta(t_n)_2 = 0,3$	$\beta(t_n)_2 = 0,3$
3	Социальная сеть	$\beta(t_n)_3 = 0,3$	$\beta(t_n)_3 = 0,3$	$\beta(t_n)_3 = 0,3$	$\beta(t_n)_3 = 0,3$	$\beta(t_n)_3 = 0,3$	$\beta(t_n)_3 = 0,3$	$\beta(t_n)_3 = 0,3$
4	Официальный сайт страховой организации	$\beta(t_n)_4 = 0,3$	$\beta(t_n)_4 = 0,3$	$\beta(t_n)_4 = 0,3$	$\beta(t_n)_4 = 0,3$	$\beta(t_n)_4 = 0,3$	$\beta(t_n)_4 = 0,3$	$\beta(t_n)_4 = 0,3$
5	Телевизионный канал передачи	$\beta(t_n)_5 = 0,3$	$\beta(t_n)_5 = 0,3$	$\beta(t_n)_5 = 0,3$	$\beta(t_n)_5 = 0,3$	$\beta(t_n)_5 = 0,3$	$\beta(t_n)_5 = 0,3$	$\beta(t_n)_5 = 0,3$
6	Порталы финансо- вых институтов го- сударства	$\beta(t_n)_6 = 0,3$	$\beta(t_n)_6 = 0,3$	$\beta(t_n)_6 = 0,3$	$\beta(t_n)_6 = 0,3$	$\beta(t_n)_6 = 0,3$	$\beta(t_n)_6 = 0,3$	$\beta(t_n)_6 = 0,3$
7	Отзывы постоянных клиентов и партне- ров	$\beta(t_n)_7 = 0,3$	$\beta(t_n)_7 = 0,3$	$\beta(t_n)_7 = 0,3$	$\beta(t_n)_7 = 0,3$	$\beta(t_n)_7 = 0,3$	$\beta(t_n)_7 = 0,3$	$\beta(t_n)_7 = 0,3$

Коэффициенты достоверности в таблице можно представить в виде: $\beta(t_n)$, $\beta(t_n-1)$,

$\beta(t_n-2), \beta(t_n-3), \beta(t_n-4), \beta(t_n-5), \beta(t_n-6)>$, по интервалам времени: $t_n, t_{n-1}, t_{n-2}, t_{n-3}, t_{n-4}, t_{n-5}, t_{n-6}$, где t_n - текущий момент во время анализа достоверности каналов информации.

Величины коэффициентов достоверности определяются так же, как тональности. При этом для их определения может применяться метод экспертной оценки, либо метод, основанный на мнениях потребителей страховых услуг с помощью LSA [4].

Отзыв о качестве деятельности компаний и ее услуг состоит из следующего:

- мнений потребителей (покупатели, пользователи) страховых услуг компаний;
- официальных данных государственных органов;
- аудиторских заключений;
- экспертов (нейтральных) – оценщиков;
- результатов анкетирования;
- PR отдела компании.

В целях элиминации влияния провокаторов и мошенников на окончательный результат требуется провести дифференциацию электората. В этих целях для разграничения потребителей от случайных людей ФИО покупателя при покупке регистрируется и хранится в базе CRM (сокращение от англ. Customer Relationship Management - Система управления взаимоотношениями с клиентами), следующим образом.

Тональность (Ton) отзывов о банках оценим по пятибалльной шкале:

- очень хороший (2), Ton = 2;
- хороший (1), Ton = 1;
- неплохо (0), Ton = 0;
- слабый (-1), Ton = -1;
- очень слабый (-2), Ton = -2.

Калькуляция количества отзывов ведется по тональностям, т.е. по каждому баллу отдельно. Однако, вычислив математическое ожидание, можно определить общую оценку.

В настоящей статье приведен новый и более точный метод анализа информации об объекте, который интересуется страхователем.

Пусть данные (отзывы) о страховой компании B_1 (для одного страховщика) - тональность отзывов и их количество, а также сроки давности отзывов по всем каналам информации. Тогда для i -го канала получения информации по k -му значению тональности по интервалам в табл. 2 можно представить в виде: $t_n, t_{n-1}, t_{n-2}, t_{n-3}, t_{n-4}, t_{n-5}, t_{n-6}$, где t_n - текущий момент анализа тональности.

Таблица 2

Статистика отзывов по каналам информации (по источникам информации)		Возраст данных						
		Тек. момент	Неделю назад	Две недели назад	Три недели назад	Месяц назад	Пол- года назад	Год назад
Код канала	Тональность отзывов (Ton)	$K_b(t_n)$	$K_b(t_{n-1})$	$K_b(t_{n-2})$	$K_b(t_{n-3})$	$K_b(t_{n-4})$	$K_b(t_{n-5})$	$K_b(t_{n-6})$
i	K	$K_b(t_n)_{ik}$	$K_b(t_{n-1})_{ik}$	$K_b(t_{n-2})_{ik}$	$K_b(t_{n-3})_{ik}$	$K_b(t_{n-4})_{ik}$	$K_b(t_{n-5})_{ik}$	$K_b(t_{n-6})_{ik}$

Индексы в обозначениях табл. 2 имеют следующий смысл:

- n – интервал времени анализа тональности;
- i – канал получения информации;

– k – значение тональности.

Значение $Ton(t, v)$ – по времени и по значению, т.е. значения: $Kv(tn)$; $Kv(tn-1)$; $Kv(tn-2)$; $Kv(tn-3)$; $Kv(tn-4)$; $Kv(tn-5)$; $Kv(tn-6)$, определяются на основе LSA с учетом времени публикации отзывов населения.

После заполнения этой таблицы определим рейтинг определенной страховой компании.

Для $B1$ и $Kn1$ вычисляются следующие значения:

$$IQ(B1) = (\alpha_1 \cdot Kv(t_n)_{111} + \alpha_2 \cdot Kv(t_n)_{112} + \alpha_2 \cdot Kv(t_n)_{113} + \alpha_2 \cdot Kv(t_n)_{114} + \alpha_2 \cdot Kv(t_n)_{115}) \cdot \beta(t_n)_1, \quad (1)$$

где $\beta(t_n)_1 = 0,1$ – коэффициент доверия каналу (источнику) информации; $IQ(B1)$ – коэффициент имиджа $B1$ по одному каналу (источнику) информации об отзывах.

Следует отметить, что остальные данные, которые не использованы в данной работе, также имеют важное значение для характеристики деятельности и для управления рисками компании.

Например, данные о прошлых периодах необходимы для определения следующих аналитических показателей.

Определение оценочного состояния компании состоит из анализа таких факторов, как:

- динамичный рост;
- волатильность;
- стабильность;
- доходность, хорошая ликвидность;
- возраст информации.

Далее на основе генетического алгоритма определяется оптимальное распределение финансовых средств для приобретения страховой защиты.

Путем экспертной оценки присваиваются веса каждой страховой организации. Эксперты вводят оценку об источниках данных, и методом усреднения находится общая оценка: $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5)$.

Эволюционируя, сама система путем обучения сможет самостоятельно определять и присваивать веса.

Таким образом, веса определяются либо программой, либо ручным методом.

Эксперимент выполняется по схеме:

- (LSA текста – выделение фрагмента текста о компании);
- (понимание текста – анализ текста – выделение цели, оценки компании);
- (вычисление уровня оценки компании по данным в открытых информационных ресурсах).

Приведем другие области применения обратной связи для определения существенных аналитических показателей компании [5].

Приведем обобщенную схему последовательности шагов вычисления аналитических показателей с учетом имиджа компании, а также интерпретацию показателей в условиях рисков:

1) по точным данным вычисляется рыночные аналитические показатели компании (любой показатель):

$$P = \{P_i\}; \quad (2)$$

2) определяется коэффициент имиджа компании, основанный на общественном мнении:

$$IQ = \{IQ_{ij}\}; \quad (3)$$

3) вычисляются окончательные значения рыночных показателей:

$$Q = \{IQ \cdot P\}; \quad (4)$$

4) вычисляются текущие риски деятельности компании (рыночной, финансовой, инвестиционной):

$$\mathcal{R} = \{\rho_k\}; \quad (5)$$

5) интерпретация рыночных показателей при текущих рисках:

$$Q \cdot \mathcal{R} \rightarrow F, F = \{f_h\}, \quad (6)$$

или

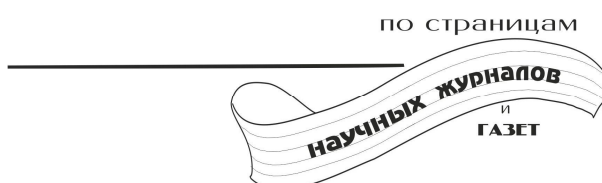
$$P \cdot IQ \cdot \mathcal{R} \rightarrow F. \quad (7)$$

По этой же схеме проводится оценка стоимости компании, оценка продукта (банковских и страховых) и т.д.

Список литературы

1. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и управление стоимостью предприятия: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Ариф Заман. Репутационный риск. Управление в целях создания стоимости: Учеб. пособие. – М.: Олимп-Бизнес (Изд-во), 2008.
3. Stefano Baccianella, Andrea Esuli and Fabrizio Sebastiani. Sentiwordnet 3.0: An enhanced lexical resource for sentiment analysis and opinion mining. In Proceedings of the International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'10), 2010.
4. Allemang D., Hendler J. Semantic web for the working ontologist: effective modeling in RDFS and OWL. – Elsevier, 2011.
5. Ким Ю.К. Управление репутационного риска как основа эффективного управления организацией // Двадцать шестые международные плехановские чтения (февр. 2013 г.): Тезисы докладов аспирантов, магистрантов, докторантов. – М.: ГОУ ВПО «РЭА им. Г.В. Плеханова», 2013.

Получено 1.06.2015



ПРУЖИНЯЩАЯ КЕРАМИКА

Керамические материалы обычно хрупки – кому не случалось разбить чашку? Но в Калифорнийском технологическом университете (США) создают ажурные структуры из керамики, пружинящие под нажимом. Сначала трехмерный лазерный принтер печатает объемную решетчатую наноструктуру из полимеров. Затем эта решетка напыляется глиноземом, а полимер растворяется. Остается конструкция из тончайших пустотелых керамических трубочек. Под нажимом она проседает и после снятия нагрузки восстанавливает форму. Практическое применение материал может найти в качестве основы для электродов аккумулятора.

«Наука и жизнь» № 3, 2015