

ISSN-1682-0533

Научно-Техническое Общество «КАХАК»

ИЗВЕСТИЯ

Научно-Технического Общества «КАХАК»

2013, № 4 (43)

Алматы, 2013

ИЗВЕСТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА «КАХАК»

Алматы, 2013 г., № 4 (43)

Журнал выходит с 1998 г.
Периодичность – 4 номера в год

Редакционная коллегия:

академик НАН РК Амербаев В.М. (Москва, РФ), д.т.н., профессор Бияшев Р.Г.;
д.с.-х.н. Кан В.М.; академик НАН РК Мукашев Б.Н.;
д.х.н., профессор Мун Г.А. (*заместитель главного редактора*),
заслуженный деятель науки и техники РК, д.т.н., профессор Пак И.Т. (*главный редактор*),
член-корреспондент РАН Сон Э.Е. (Москва, РФ), д.м.н., профессор Цой О.Г.;
д.т.н., профессор Цой С.В.; д.т.н. Хацкевич В.Х. (Нью-Йорк, США);
Ph.D. Kim Byung-Soo (Сеул, Республика Корея); к.т.н. Ким Н.Х.;
д.х.н., профессор Ю В.К. (*ответственный секретарь*),
к.х.н. Югай О.К. (*зам. ответственного секретаря*)

*Адрес редколлегии и редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 125, к. 108.
Телефон 8-(727)-2727902, 2916069*

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры, информатики и общественного согласия Республики Казахстан: Свидетельство № 1561-ж от 3 ноября 2000 г.

© Научно-Техническое Общество «КАХАК»

СОДЕРЖАНИЕ

| <u>МАТЕМАТИКА И IT-ТЕХНОЛОГИИ</u> | Стр. |
|---|------|
| ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВАРКИ СТЕКЛА | 5 |
| <i>Пащенко Г.Н.</i> | |
| <u>ХИМИЯ</u> | |
| СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРАЗИДА ПИПЕРИДИЛУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ | 10 |
| <i>Дюсебаева М.А., Ахмедова Ш.С.</i> | |
| ФЛОТАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ДИЭТАНОЛАМИНА | 13 |
| <i>Ержанов К.Б., Ануарбекова И.Н., Акимбаева Н.О., Тусупбаев Н.К.</i> | |
| АЛМАТЫ ӨНІРІНДЕГІ SALICORNIA EUROPAEA ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ | 17 |
| <i>Касымова А.Е., Үмбетова А.К., Султанова Н.А., Бурашева Г.Ш., Әбілов Ж.А.</i> | |
| МАҢҒЫСТАУ ӨНІРІНДЕГІ TAMARIX RAMOSISSIMA ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ | 21 |
| <i>Касымова А.Е., Үмбетова А.К., Султанова Н.А., Әбілов Ж.А.</i> | |
| <u>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</u> | |
| МЕДЛЕННЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ В ЗОНЕ МЕЖБЛОКОВОГО РАЗЛОМА | 26 |
| <i>Ким А.С., Шпади Ю.Р.</i> | |
| ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНО – КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ ДРОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ С ЦИКЛОИДАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ | 36 |
| <i>Ли С.В., Рахматуллаева Э.А., Бельгибеков Е.Е.</i> | |
| РАБОЧИЙ ОРГАН ПОГРУЗЧИКА С ЦИКЛОИДАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ | 39 |
| <i>Ли С.В., Масимханов Е.А.</i> | |
| РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПОСТАВКИ ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ | 42 |
| <i>Нысанов Е.А., Айхынбай К.Т.</i> | |
| К ВОПРОСУ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ | 45 |

Чежимбаева К.С., Казиева Г.С.

| | |
|---|-----------|
| НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ | 49 |
|---|-----------|

Чежимбаева К.С., Казиева Г.С.

| | |
|--|-----------|
| ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНТАКТ ЦЕНТРОВ | 52 |
|--|-----------|

Чежимбаева К.С., Мухамеджанова А.Д., Калиева С.А.

| | |
|--|-----------|
| УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ТЕЛЕФОННЫХ СЕТЕЙ | 56 |
|--|-----------|

Чежимбаева К.С., Мухамеджанова А.Д.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

| | |
|--|-----------|
| К ВОПРОСУ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ДЕЕСПОСОБНОСТИ И ПРИЗНАНИИ ГРАЖДАНИНА НЕДЕЕСПОСОБНЫМ | 59 |
|--|-----------|

Нургазиева А.Ш., Замятина Г.Ф.

| | |
|---|-----------|
| ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ДЕЕСПОСОБНОСТИ ГРАЖДАНИНА, ЗЛУПОТРЕБЛЯЮЩЕГО СПИРТНЫМИ НАПИТКАМИ | 62 |
|---|-----------|

Нургазиева А.Ш.

ЭКОЛОГИЯ

| | |
|--|-----------|
| АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ – ОСНОВА ЗЕЛЁНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА | 65 |
|--|-----------|

Ким Д.С.

| | |
|------------------------|-----------|
| <u>РЕФЕРАТЫ</u> | 77 |
|------------------------|-----------|

МАТЕМАТИКА И IT-ТЕХНОЛОГИИ

УДК 681.5

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВАРКИ СТЕКЛА

Пащенко Г.Н.

РГП «Институт проблем информатики и управления» КН МОН РК, Алматы, Казахстан
e-mail: galina_pashenko@mail.ru

С использованием многослойных нейронных сетей построена модель функциональных взаимосвязей между технологическими факторами и показателями качества продукции в технологическом процессе варки стекла. Приведенный алгоритм для построения математической модели технологического процесса варки стекла позволяют облегчить построение математических моделей различных технологических процессов. Применение полученных моделей в решении различных задач, способствует повышению качества продукции за счет соблюдения технологических процессов и увеличению коэффициента использования материала.

В последнее время широко используются интеллектуальные системы на основе искусственных нейронных сетей, с помощью которых решаются различные задачи, такие как задачи выполнения прогнозов, оптимизации, распознавания образов и управления [1, 2]. Одной из областей применения инструментов теории искусственных нейронных сетей является моделирование сложных технологических процессов. К моделям предъявляются особые требования, так как они должны отражать информационные и функциональные зависимости между технологией производства и свойствами получаемой продукции, отвечающими за ее качество. Если известны системы уравнений, описывающие поведение объекта, то часто оказывается, что нет данных о величине отдельных параметров [3]. Принятая при проектировании модель может только приблизительно отражать объект, из-за чего возникает ошибка при управлении с помощью такой модели. Модели в этом случае становятся очень громоздкими и их приходится упрощать, что, в свою очередь, тоже влияет на решение поставленной задачи, не всегда приводят к ее решению. Альтернативным методом моделирования являются искусственные нейронные сети, так как нейронная сеть обладает способностью к накоплению и последующему использованию знания [4].

В работах [5-9] рассматриваются случаи, когда нейронная сеть используется для построения модели технологического процесса и обучается на основе реальных данных. Проблемы разработки и исследования

нейросетевых инструментов моделирования и управления сложными технологическими процессами, математическое моделирование технологических процессов с использованием нейронных сетей представлены в работах российских ученых П.А. Домашнева и Е.В. Парфенова. В данных работах показано, что применение нейронных сетей для моделирования технологических процессов позволяет повысить эффективность систем управления качеством, поскольку предоставляет необходимый объем информации о процессе и дополнительные инструменты исследования, анализа и управления.

Необходимо повышать экономическую эффективность любого промышленного предприятия, в том числе стекольного [10, 11]. Определенные показатели стекловарения можно улучшить за счет модифицирующих оксидов, которые вводят в процессе варки стекол [12]. Построение адекватной модели технологического процесса варки стекла, на основе которой может быть эффективно осуществлен процесс управления, является актуальной задачей.

Технологический процесс варки стекла является одним из этапов технологического процесса стеклотарного предприятия. Управление варкой стекла является сложной задачей. Как правило, эффективность производства стекла зависит от различных факторов, таких как параметры варки, формования, отжига и резки стекла. Качество стекла при этом, определяется точностью поддержания набора этих параметров на различных этапах технологического процесса

его варки. Варка технологического процесса значительно ускоряется при введении материалов, содержащих бора. Так, при введении небольших количеств оксида B_2O_3 ускоряется варка и улучшаются выработочные характеристики, что особенно заметно при механизированном формовании. При технологическом процессе варки стекла добавляется, как правило, оксид бария. Глинозем Al_2O_3 повышает механическую прочность, а также термическую и химическую стойкость стекол.

Постановка задачи формулируется следующим образом: необходимо с помощью многослойных нейронных сетей построить модель функциональных взаимосвязей между технологическими факторами и показателями качества продукции, а также другими требуемыми показателями в сложном технологическом процессе варки стекла.

Модель строится на основе многослойного персептрона. Моделируемыми технологическими параметрами были выбраны следующие: концентрации содержания оксидов Al_2O_3 и B_2O_3 , влияющие на скорость протекания технологического процесса. В качестве моделируемых показателей качества технологического процесса были выбраны основные характеристики свойств полученной продукции: твердость стекла H и его толщина h . Выбрано небольшое количество моделируемых параметров, чтобы проверить функционирование разрабатываемой модели. В дальнейшем, количество моделируемых параметров модели планируется значительно увеличить.

Нейронная сеть состоит из нескольких слоев нейронов (общее число слоев - K , при этом входной слой считается нулевым), которые получают, обрабатывают и передают информацию относительно связей входных параметров и соответствующих откликов. Нейронная сеть имеет один входной слой, один выходной слой и, как минимум, один скрытый слой. Количество входов и выходов сети определяем по количеству входных и выходных параметров исследуемого технологического процесса. Число нейронов скрытого слоя выбирается чисто эмпирическим путем. Как правило, данное количество определяется следующим образом: $n_{вх} + n_{вых}$, где $n_{вх}$, $n_{вых}$ - количество нейронов во входном и в выходном слоях.

Во входном слое имеем N образов x , в выходном слое - Q образов y . В сеть входит

промежуточный слой нейронов. Эти нейроны выполняют классификацию и выделение признаков по информации, обеспечиваемой входными и выходными слоями. $W_{i,j}^{(k)}$ - весовой коэффициент синаптической связи, соединяющей j -ый нейрон слоя $(k-1)$ с i -ым нейроном слоя k ; $S_i^{(k)}$ - вход i -го нейрона в k -ом слое; $f_i^{(k)}$ - вычисленный выход i -го нейрона в k -ом слое; d_i - требуемый выход i -го нейрона.

Величина $S_i^{(k)}$ является взвешенной суммой входных сигналов нейрона и представлена формулой (1):

$$S_i^{(k)} = \sum_{j=0}^L f_j^{(k-1)} \cdot W_{i,j}^{(k)}, \quad (1)$$

где L - число нейронов в слое $(k-1)$ с учетом нейрона с постоянным выходным состоянием $+1$, задающего смещение.

Для обучения нейронной сети использовался алгоритм обратного распространения ошибки [13-15], в котором, при правильном функционировании сети, ошибка распространяется от выходного слоя к входному, в направлении, противоположном направлению распространения сигнала. Нейронная сеть обратного распространения состоит из нескольких слоев нейронов, где каждый нейрон слоя i связан с каждым нейроном слоя $i+1$, т. е. в данном случае речь идет о полносвязной нейронной сети. Выбранный алгоритм является эффективным алгоритмом для обучения многослойных нейронных сетей, с помощью которого успешно решаются многочисленные практические задачи. При формировании примеров учитываются входные параметры, которые влияют на выходной вектор.

На вход сети поочередно подаются все обучающие примеры, выходные значения сети при этом сравниваются с желаемыми значениями и вычисляется погрешность. Началу обучения предшествует процедура выбора функции активации нейронов. Функция активации является выходом нейрона. Выбрана сигмоидальная функция активации, которая наделяет нейронную сеть способностью создавать модели с дополнительной степенью свободы:

$$f_i^{(k)} = \frac{1}{1 + e^{-s_i^{(k)}}}. \quad (2)$$

Основным достоинством данной функции является то, что она дифференцируема на всей оси абсцисс и имеет простую производную.

Для обучения нейронной сети весовые коэффициенты выбираются случайным образом, следовательно, реальное выходное значение нейронной сети Y , сначала также является случайной величиной. Обучающее множество $\{XD\}$, состоит из следующих пар: вход сети и желаемый выход.

Обучение нейронной сети состоит в подборе весовых коэффициентов таким образом, чтобы минимизировать целевую функцию. В качестве целевой функции была выбрана сумма квадратов ошибок сети на примерах из обучающего множества:

$$E(w) = \sum_{j,p} (y_{j,p}^{(N)} - d_{j,p})^2, \quad (3)$$

где $y_{j,p}^{(N)}$ реальный выход N -го выходного слоя сети для p -го нейрона на j -м обучающем примере, $d_{j,p}$ желаемый выход. Минимизировав данный функционал, получаем решение по методу наименьших квадратов.

Процесс обучения нейронной сети представляет собой уточнение и коррекцию значений весов коэффициентов для отдельных узлов с помощью постепенного увеличения объема входной и выходной информации. В процессе обучения веса настраиваются так, чтобы сеть давала ответы, которые наиболее близки к правильным. На вход нейронной сети подаются входные значения, а на выходе сравнивают значения сети с реальным результатом, и в зависимости от степени их разногласия корректируют внутренние веса нейронов.

В результате обучения при помощи алгоритма обратного распространения нейронная сеть самостоятельно подбирает необходимые значения весов и строит модель, которая наиболее точно описывает исследуемый процесс. Обучение нейронной сети прекращается, когда сеть работает удовлетворительно и ошибка достигла определенного уровня малости.

Построение модели функциональных взаимосвязей между технологическими факторами и показателями качества продукции в сложном технологическом процессе варки стекла с помощью нейросетевого аппарата осуществлялось по следующему алгоритму, состоящему из семи шагов.

Алгоритм:

Шаг 1. Выбор входных и выходных параметров модели. Входной слой нейронов соответствует содержанию оксидов Al_2O_3 и B_2O_3 , выходной слой - характеристикам результата технологического процесса твердости стекла H и его толщине h .

Шаг 2. Формирование примеров и содержимого входных и выходных векторов. Числовые значения для входных параметров выбирались следующим образом: для оксида Al_2O_3 в диапазоне от 0.65 % до 20.6 %, для оксида B_2O_3 - в диапазоне от 4 % до 12%. Числовые значения для толщины стекла h выбирались в диапазоне от 3 до 6,5 мм. Твердость стекла зависит от химического состава и снижается с увеличением содержания щелочных оксидов. Стекла имеют различную твердость в пределах 4000... 10000 МПа или по шкале Мооса она составляет от 6 до 7. В данных пределах были представлены значения для твердости стекла H .

Шаг 3. Проектирование нейронной сети: выбор структуры, определение числа слоев и количества нейронов.

Построенная модель функциональных взаимосвязей между технологическими факторами и показателями качества продукции состоит из трех слоев: два скрытых слоя и один выходной слой. Входной слой называется нулевым слоем и не принимается во внимание при подсчете слоев. Первый скрытый слой состоит из десяти нейронов. Второй скрытый слой содержит пять нейронов. Выходной слой имеет два выхода.

Шаг 4. Выбор алгоритма обучения нейронной сети.

Для обучения нейронной сети использовался алгоритм обратного распространения ошибки. Алгоритм обратного распространения ошибки является одним из методов обучения многослойных нейронных сетей прямого распространения, называемых также многослойными персептронами.

Выбирались различные методы обучения, такие как метод градиентного спуска, метод градиентного спуска с адаптивным обучением, метод регуляризация Bayesian и метод

случайных приращений. Сравнивались между собой сети, обученные различными методами и выбирался метод, удовлетворяющий необходимым требованиям, а именно, высокой скорости обучения.

Шаг 5. Обучение нейронной сети.

Обучение сети с помощью выбранного алгоритма предполагает два прохода по слоям сети: прямой и обратный. Во время прямого прохода входной вектор подается на входной слой нейронной сети и распространяется по сети от слоя к следующему. При этом генерируются выходные сигналы, которые являются реакцией сети на входной образ. Во время данного прохода все синаптические веса сети являются фиксированными. При обратном проходе все синаптические веса настраиваются в соответствии с правилом коррекции ошибок, т.е. находится разность между желаемым и фактическим выходом сети. Результат формирует сигнал ошибки. Данный сигнал в дальнейшем распространяется по сети в направлении, обратном направлению синаптических связей. Синаптические веса настраиваются таким образом, чтобы максимально приблизить выходной сигнал сети к желаемому. Первоначальные числовые значения для весовых коэффициентов задавались в пределах от 0.1 до 1. В качестве функции активации была выбрана сигмоидная функция активации.

Шаг 6. Проверка и оптимизация нейронной сети. На данном этапе возможны многократные обращения ко всем предыдущим шагам данного алгоритма. Производится расчет ошибки, осуществляется коррекция весов нейронной сети.

Шаг 7. С использованием многослойных нейронных сетей построена модель функциональных взаимосвязей между технологическими факторами и показателями качества продукции в технологическом процессе варки стекла.

Проведено обучение полученной модели в приложении Neural Network Toolbox системы MATLAB с использованием различных методов обучения нейронных сетей.

Проведен анализ полученных результатов. В результате анализа для обучения нейронных сетей выбран один из алгоритмов обратного распространения ошибки - метод градиентного спуска в качестве самого эффективного при обучении нейронных сетей.

Разработанную и обученную нейронную сеть можно использовать для решения обратной задачи. Осуществляется это следующим путем: задавая желаемые значения N и h можно

рассчитать требуемые значения вводимых в технологическом процессе оксидов. Функционирование полученной модели технологического процесса варки стекла на реальных экспериментальных данных проводилось с использованием различных числовых данных из указанных диапазонов.

Проведен анализ адекватности модели посредством экспериментов по проверке работоспособности и эффективности полученной модели [16]. Лучшим методом обучения модели в результате экспериментов оказался метод градиентного спуска, так как для данного метода требуется меньшее количество итераций для обучения, т.е. данный метод имеет преимущество в скорости обучения сети. Применение нейросетевого механизма позволило более полно отразить функциональные взаимосвязи между технологическими факторами и показателями качества продукции в сложном технологическом процессе варки стекла.

Таким образом, с использованием многослойных нейронных сетей построена модель функциональных взаимосвязей между технологическими факторами и показателями качества продукции в сложном технологическом процессе варки стекла. Полученная модель позволяет успешно применять ее в решении различных задач, способствуя повышению качества продукции за счет соблюдения технологических процессов и увеличения коэффициента использования материала.

Литература:

1. Омату С., Халид М., Юсоф Р. Нейроуправление и его приложения. Кн. 2 // Нейроконтроллеры и их применение / под ред. А.И. Галушкина, В.А. Птичкина. – М.: ИПРЖР. – 2000. – 272 с.
2. Пашенко Г.Н. Нейросетевая система управления при параметрической неопределенности // Кахак, – Алматы, 2013, № 2(41), – С. 9-12.
3. Бахметова Н.А., Токарев С.В. Моделирование технологических процессов с помощью нейронных сетей // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 2. – С. 139-140.
4. Мухопад Ю.Ф., Пашков Н.Н., Сизых В.Н. Адаптивный подход к нейронному управлению одним классом абсолютно устойчивых систем // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8. (1). – С. 139-147.
5. Viharos Zs. J., Monostori L. A general ANN-based cutting model and its application in different phases of manufacturing. MicroCAD '99. // Proceedings of International Conf. on Computer Research. – Hungary: University of Miskolc, 1999. – P. 123-129.

6. Viharos Zs. J., Monostori L., Automatic input-output configuration of ANN-based process models and its application in machining // Lecture Notes of Artificial Intelligence - Multiple Approaches to Intelligent Systems. -Cairo, 1999. – P. 659-668.
7. Ko J. K., Cho D. W., Adaptive Modelling of the Milling Process and Application of a Neural Network for Tool Wear Monitoring // Proceedings of the International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 1996. – №.12. – P. 5-13.
8. Viharos Zs. J. Solutions of various assignments in different levels of machining using a general ANN-based process model // MOSYCUT - Model-based monitoring systems for cutting tools and processes. – Ljubljana, 1998. - P. 65-72.
9. Dini G., A neural approach to the automated selection of tools in turning // Proceeding of 2-nd AITEM conference. – Padova, 1995. - P. 1-10.
10. Редько С.Г., Морозова Е.В. Функционально-структурное моделирование технологических процессов стеклотарного производства // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6. – С. 116-121.
11. Зубанов В.А., Чугунов Е.А., Юдин И.А. Механическое оборудование стекольных и ситалловых заводов. – М.: Машиностроение, 1984. – 368 с.
12. Андреев Е.С. Пути рационального использования материальных ресурсов в народном хозяйстве.– М.: Наука,1975. – 96 с.
13. Ивашук О.А. Управление качеством и экологической безопасностью ремонтного производства на основе компьютерного моделирования // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 4. – С. 23-25.
14. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика.- М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.
15. Стариков А.А. Нейронные сети - математический аппарат. <http://www.basegroup.ru>.
16. Пащенко Г.Н. О построении нейросетевой модели для технологического процесса варки стекла // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. –2013. – № 4. – С. 40-44.

Поступила 10 ноября 2013 г.

ХИМИЯ

УДК 547/(8+314+615)

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРАЗИДА ПИПЕРИДИЛУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Дюсебаева М.А.,

Ахмедова Ш.С.

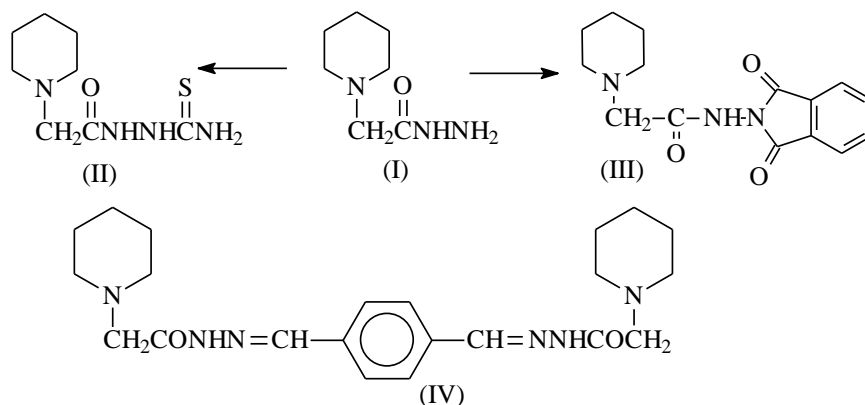
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.kz

С целью получения новых потенциально биологически активных веществ проведены некоторые превращения по NH₂-группе в гидразиде пиперидилуксусной кислоты.

В настоящее время поиск химических соединений, обладающих потенциальной биологической активностью, проводят на основании определенных научных принципов и количественных подходов, позволяющих прогнозировать структуру соединений и вести, по существу, их целенаправленный синтез. В развитии научных исследований в этой области прослеживается несколько тенденций, одной из

них является введение в молекулу фармакофорных фрагментов. К таким фрагментам можно отнести гидразидную группу [1].

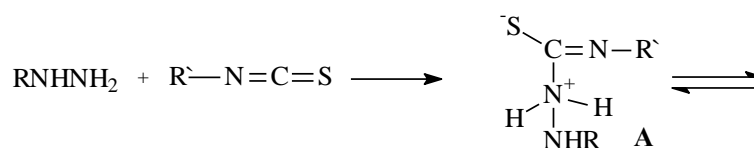
Целью данного исследования является синтез, изучение строения и реакционной способности новых производных гидразида пиперидилуксусной кислоты (I).

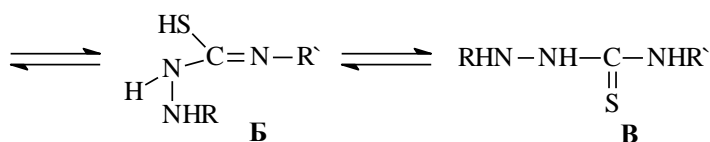


Для получения серосодержащих производных на основе гидразида пиперидилуксусной кислоты (I) был осуществлен синтез тиосемикарбазида пиперидилуксусной кислоты (II) при взаимодействии гидразида пиперидилуксусной

кислоты (I) с роданидом калия.

Присоединение гидразидов к изотиоцианатом, относящимся к гетерокумуленам, предположительно протекает по следующему механизму:





Нуклеофил (гидразид) с неподеленной парой электронов, атакует электронодефицитный центр в изотиоцианате – атом углерода N=C=S-группы, образуя биполярный интермедиат (А). Перенос протона от атома азота к сере приводит к образованию фрагмента изотиомочевины (Б), которая легко изомеризуется в более стабильную форму – тиомочевину (В).

В ИК-спектре соединения тиосемикарбазида пиперидилуксусной кислоты (II) присутствуют полосы поглощения валентных колебаний NH₂ группы в области 3305-3240 см⁻¹ и полоса поглощения в области 3210 см⁻¹, характерная для NH группы. В области 1660 см⁻¹, 1270 см⁻¹ присутствуют полосы поглощения карбонильной (C=O) и тиокарбонильной (C=S) групп соответственно.

В ПМР-спектре тиосемикарбазида пиперидилуксусной кислоты (II) в ацетоне установлены характерные сигналы пиперидинового кольца. Сигналы протонов метиленовых групп пиперидинового кольца резонируют в области 1.3-2.1 м.д. Сигнал метиленовой группы (-N-CH₂-) проявляется в области 3.1 м.д. в виде синглета. В самом слабом поле находится сигнал NH группы - синглет с химическим сдвигом 9.1 м.д.

Для получения N-(1,3-диоксо-1,3-дигидро-изоиндол-2-ил)-пиперидилацетамида(III) нами проведена конденсация гидразида пиперидилуксусной кислоты (I) с ангидридом фталевой кислоты в спиртовом растворе.

В ИК-спектре N-(1,3-диоксо-1,3-дигидро-

изоиндол-2-ил)-пиперидилацетамида(III) отсутствуют полосы поглощения NH₂ группы. Полосы поглощения валентных колебаний N-H группы при 3240 см⁻¹. Полосы поглощения при 1740 см⁻¹ и 1800 см⁻¹ вызваны валентными колебаниями карбонильных групп в циклическом амиде. Полосы поглощения C=O гидразона присутствуют при 1700 см⁻¹. Группа характеристических полос 1540-1600 см⁻¹ относится к валентным колебаниям ароматического кольца.

В виду того, что гидразоны широко используются в синтетической органической химии, простого метода получения их, а также разнообразной биологической активности (лекарственные свойства, регуляторы роста растений, гербициды, фунгициды) [2; 3] нами синтезирован гидразон(IV).

Наиболее общим методом синтеза гидразонов является конденсация гидразинов с карбонильными соединениями. Нами при конденсации гидразида пиперидилуксусной кислоты (I) с терефталевым альдегидом синтезирован N,N'-бис-1,4-ксилилдигидразон диуксусной кислоты (IV).

В ИК-спектре N,N'-бис-1,4-ксилилдигидразон диуксусной кислоты (IV) отсутствует полоса поглощения NH₂ группы. Полосы поглощения валентных колебаний N-H группы при 3190-3240 см⁻¹, C=O группы гидразонов при 1655-1700 см⁻¹. Группа характеристических полос 1600-1440 см⁻¹ относится к валентным колебаниям ароматического кольца.

Таблица 1 - Физико-химические характеристики и данные элементного анализа синтезированных соединений

| № соед | Брутто-формула | T _{пл} °C | R _f | Найдено, % | | | Вычислено, % | | | Выход, % |
|--------|---|--------------------|----------------|------------|------|-------|--------------|------|-------|----------|
| | | | | C | H | N | C | H | N | |
| II | C ₈ H ₁₆ N ₄ OS | 226-228 | 0.52 | 44.42 | 7.46 | 25.90 | 44.25 | 7.29 | 25.63 | 64.0 |
| III | C ₁₆ H ₂₀ N ₃ O ₃ | 168-170 | 0.73 | 63.56 | 6.67 | 13.90 | 63.29 | 6.34 | 13.56 | 70.2 |
| IV | C ₂₃ H ₃₅ N ₆ O ₂ | 253-255 | 0.41 | 64.61 | 8.25 | 19.66 | 64.26 | 8.12 | 19.79 | 73.6 |

Примечание – элюент: бензол / этанол – 1:2

Экспериментальная часть

Синтез тиосемикарбазидапиперидилуксусной кислоты (II). Смесь 1.57 г (0.01 м) гидразидапиперидилуксусной кислоты (I), 1.1 г (0.015 м) роданида калия, 1.5 мл соляной кислоты в 20 мл воды при перемешивании нагревают в течении 4 часов при 95 °С. Реакционную смесь оставляют на сутки при комнатной температуре. Раствор подщелачивают до pH = 6-7, выпавший осадок кристаллизуют из этанола. Получают 1.38 г (64%) тиосемикарбазидапиперидилуксусной кислоты (II) с т. пл. 226-228 °С.

Синтез N-(1,3-диоксо-1,3-дигидроизоиндолил-2)-пиперидилацетамида (III). Смесь 1.57 г (0.01 м) гидразида пиперидилуксусной кислоты (I) и 1.48 г (0.01 м) ангидрида фталевой кислоты в 50 мл этанола нагревают в течении 6 часов при температуре 70-75 °С. По окончании реакции избыток этанола отгоняют. Выпавший порошкообразный продукт кристаллизуют из бензола. Получают 2.18 г (70.2%) N-(1,3-диоксо-1,3-дигидро-изоиндолил-2)-пиперидилацетамида (III) с т. пл. 168-170 °С.

Поступила 10 августа 2013 г.

N,N`-бис-1,4-ксилилдигидразон пиперидилдиуксусной кислоты (IV). Реакционную смесь из 1.57 г (0.01 м) гидразидапиперидилуксусной кислоты (I), 0.67 г (0.01 м) терефталевого альдегида в 20 мл этанола перемешивают 6 часов при 70-75⁰С.Получают 3.02 г (73.6%) N,N`-бис-1,4-ксилилдигидразон пиперидилдиуксусной кислоты (IV) с т. пл. 253-255 °С.

Литература:

1. Satio H., Tomioka H., Sato K. et. al. Therapeutic effect of KRM-1648 with various antimicrobials against mycobacterium avium complex infection in mice // *Tuber. Lung. Dis.* – 1995. – Vol. 76. – P. 51-58.
2. Химия гидразонов / под ред. Ю.П Китаева. – М.: Наука, 1977. – 205, 383, 388-390 с.
3. Дюсебаева М.А., Килевая О.В., Калиджанова Г.Т., Ахмедова Ш.С. Гидразидыпиперидилуксусной и β-аминокротоновой кислоты в синтезе биологически активных веществ // *Международная научная конференция «Химия, химическая технология и биотехнология».* - Томск, 2006. – С. 26-228.

УДК 547.368+661.74+622.756

ФЛОТАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ДИЭТАНОЛАМИНА

¹Ержанов К.Б., ²Ануарбекова И.Н., ¹Акимбаева Н.О., ³Тусупбаев Н.К.

¹АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», Алматы, Казахстан

²Казахстанско-Британский Технический Университет, Алматы, Казахстан

³АО «Центр науки о земле, металлургии и обогащения», Алматы, Казахстан

e-mail: Akimbaeva@mail.ru

В статье приведены результаты испытания N-алкилэтанолламинов и их ксантогенатных производных на флотационную активность полиметаллических руд.

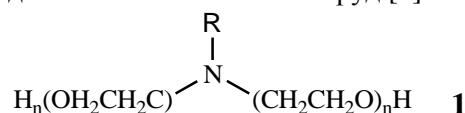
Полиметаллические руды являются главным источником производства свинца и одним из основных источников получения меди и цинка. Кроме того, данные руды всегда содержат благородные металлы, что существенно влияет на рентабельность переработки этого сырья. Метод селекции минералов, основанного на совместном применении цианидов щелочных металлов и сульфата цинка применяется и в настоящее время на большинстве фабрик, перерабатывающих полиметаллические руды. Использование токсичных цианидов не только создает угрозу загрязнения окружающей среды, но и, прежде всего, оказывает депрессирующее действие на флотацию благородных металлов, существенно снижая их извлечение [1]. В результате многочисленных исследований, направленных на изыскание реагентов - возможных заменителей цианидов, в ряде случаев нашли веществ ограниченном применением. Однако до настоящего времени попытки полностью заменить цианиды при флотационной селекции полиметаллических руд не дали положительных результатов, в основном, по причине наличия в рудах медных минералов. В этом плане поиск поверхностно-активных веществ в замен цианистого натрия имеет экологическое значение [1,2].

В обогатительных фабриках Казахстана, перерабатывающих полиметаллические сульфидные руды, используются импортруемые дорогостоящие реагенты, что является одной из причин низкой рентабельности этих предприятий. В связи с этим возникает необходимость создания высокоэффективных и селективных собирателей на основе соединений, производимых в Республике Казахстан. В

последнее время показана технологическая эффективность и экономическая целесообразность сочетания низкомолекулярных органических реагентов, таких как дитиокарбаматы и ксантогенаты с различными органическими собирателями, содержащими в молекулах полярные и неполярные группы. Создание новых и модификация традиционных флотореагентов, установление механизма взаимодействия их с сульфидными минералами позволит повысить степень извлечения из руд цветных, благородных и редких металлов, обеспечить более широкое внедрение энергосберегающих технологий обогащения руд [3,4].

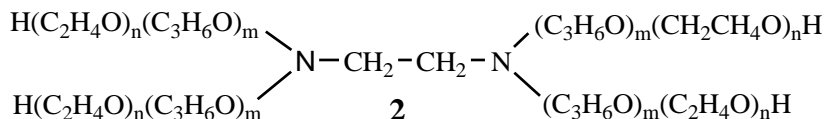
В связи с этим проблема разработки эффективной, экологически безопасной технологии обогащения полиметаллических руд, обеспечивающей комплексное извлечение металлов, продолжает оставаться весьма актуальной задачей химической и горнообогатительной промышленности страны.

В литературе известно, что производные этаноламина типа **1** относится к полимерным аминоэтиленоксидам и в виде эмульсии применяются в флотации окисленных цинковых руд, стабилизируют эмульсии при обогащении сульфидных полиметаллических руд [5].



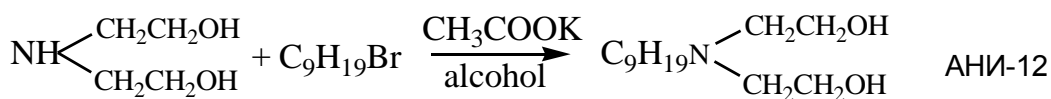
В практике флотации полиметаллических руд так же применяются сложные по структуре полиэфирные производные диаминов [5]. Например, флотореагент проксиамин ПР-385 является известным собирателем сульфидных

руд со сложным минеральным составом.



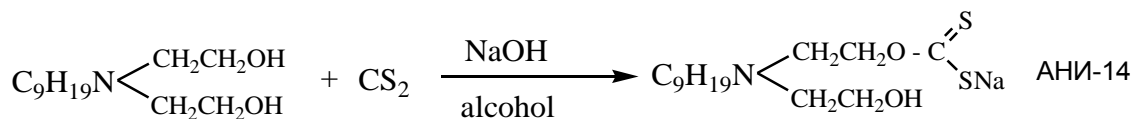
Нами с целью поиска новых легкодоступных флотореагентов и заменителей были синтезированы C₄-C₂₁ алкилированные диэтаноламины и их моно- и дитиоксантогенатные производные [6-8]. Результаты испытания их на флотационную активность при обогащении полиметаллических

руд показали, что среди них N-нонилдиэтаноламин АНИ-12 является высокоэффективным собирателем. Разработан оптимальные условия его синтеза путем взаимодействия nonилбромида с диэтаноламином при 55-60 °С [9].



Известно, что разнообразные по химическому составу и строению ксантогенаты и дитиокарбаматы являются высокоэффективными флотореагентами для обогащения разнообразные полметаллических руд [5,7]. Для установления влияния

дитиоугольной группы на собирательную активность АНИ-12 был синтезирован натрийксантогенат N-нонилдиэтанолamina АНИ-14 путем взаимодействия АНИ-12 с сероуглеродом в среде этанола в присутствии гидроксида натрия [8,10].



Строение синтезированных соединений подтверждено на основе расшифровки ИК, ЯМР ¹H и ¹³C спектров, состав – элементным микроанализом.

В спектре ПМР соединения АНИ-12 (3) синглет протонов CH₃- и -(CH₂)₇- групп дают сигналы в области δ 0,89 и 1,28 м.д. в виде мультиплетов, протоны NCH₂ групп резонируют при 2,60 и 2,73 м.д. (м), водород OH группы при 3,66 м.д. в виде уширенного синглета.

В ЯМР ¹³C спектре наблюдаются полосы поглощения в области 14,06 и 22,63-27,30 м.д. соответствующие CH₃- и -(CH₂)₇- группам, 59,27 м.д. -CH₂OH группе и сигналы в области 29,54 и 31,83 м.д. относятся к группам C₈H₇CH₂N и -N(CH₂), соответственно [10].

Синтезированные соединения были испытаны на собирательную активность при флотации сульфидных руд .

Установление флотационной активности синтезированных соединений АНИ-12 и АНИ-14 при обогащении свинец-, цинк- и серебро

содержащих руд проведено в лабораторных условиях в качестве собирателя сравнения использовано известные флотореагенты 1 и ПР-385.

Навеска руды, массой 1 кг измельчена в одну стадию в шаровой мельнице при Т:Ж равным 1:0,5 до крупности 80 % класса 74 мкм. В 3-х литровой флотомашине механического типа проводили основную и контрольную коллективные флотации сульфидов свинца, цинка и серебра. Концентрат основной коллективной флотации подвержено двум перемывкам во флотомашине 0,75 л. В основную коллективную флотацию последовательно внесено медный купорос – 50 (агитация 2 мин), ксантогенат бутиловый – 75 (1 мин), вспениватель Т-66 – 15 (1 мин). В контрольную коллективную флотацию: сернистый натрий – 50 (2 мин), ксантогенат бутиловый – 15 (1 мин), вспениватель Т-66 – 15 (1 мин). Перемывочные операции коллективного концентрата проведены без

добавления реагентов. Опыты проведены по схеме непрерывного процесса с возвратом в предыдущие операции и в каждом опыте использовано семь навесок руды по 1 кг каждая. Время основной коллективной флотации 7 мин, контрольной 6 мин, 1-й перечистки коллективного концентрата 4 мин., 2-й перечистки 3 мин. Смесь водных растворов АНИ-12 и АНИ-14 и фабричного бутилксантогената подготовлена и подано

непосредственно перед дозированием без предварительного их выдерживания. Эти процессы обогащения проводились без добавления депрессора цианида натрия.

В таблице приведены результаты обогащения руды по фабричному режиму, а также с применением в качестве дополнительного реагента N,N-ДМ и новых реагентов АНИ-12 и АНИ-14 [11,12].

Таблица - Результаты флотационных опытов с применением новых реагентов в качестве дополнительного собирателя

| № соед. | Реагенты | Дозировка, г/т | Продукты | Выход, % | Содержание, % | | | Извлечение, % | | |
|---------|------------------|----------------|----------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| | | | | | Pb | Zn | Ag, г/т | Pb | Zn | Ag |
| | Фабричный режим. | | Концен-т | 6,17 | 22,08 | 20,48 | 260,7 | 87,9 | 82,6 | 82,5 |
| | | | Хвосты | 93,83 | 0,20 | 0,28 | 3,64 | 12,1 | 17,4 | 17,5 |
| | | | Питание | 100,0 | 1,55 | 1,53 | 19,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1 | N,N-ДМ | 20 | Концен-т | 5,97 | 23,60 | 21,51 | 286,0 | 90,9 | 85,6 | 87,55 |
| | | | Хвосты | 94,05 | 0,15 | 0,23 | 2,58 | 9,1 | 14,4 | 12,45 |
| | | | Питание | 100,0 | 1,55 | 1,53 | 19,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 2 | АНИ-12 | 40 | Концен-т | 6,16 | 22,91 | 22,82 | 288,3 | 94,1 | 90,1 | 90,6 |
| | | | Хвосты | 93,84 | 0,09 | 0,16 | 1,73 | 5,9 | 9,9 | 9,4 |
| | | | Питание | 100,0 | 1,50 | 1,56 | 19,6 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 3 | АНИ-12 | 50 | Концен-т | 6,24 | 22,80 | 22,31 | 283,9 | 94,2 | 90,4 | 91,5 |
| | | | Хвосты | 93,76 | 0,09 | 0,16 | 1,69 | 5,8 | 9,6 | 8,5 |
| | | | Питание | 100,0 | 1,51 | 1,54 | 19,3 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 4 | АНИ-14 | 40 | Концен-т | 4,15 | 15,31 | 18,80 | 289,2 | 83,7 | 81,9 | 71,2 |
| | | | Хвосты | 95,85 | 4,10 | 2,17 | 1,61 | 16,3 | 18,1 | 28,8 |
| | | | Питание | 100,0 | 1,53 | 1,56 | 19,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 5 | АНИ-14 | 50 | Концен-т | 4,20 | 16,42 | 17,53 | 287,2 | 84,3 | 81,3 | 81,8 |
| | | | Хвосты | 95,80 | 2,09 | 2,14 | 1,49 | 15,7 | 18,7 | 18,2 |
| | | | Питание | 100,0 | 1,54 | 1,53 | 19,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Как видно из таблицы, применение реагента АНИ-12 в качестве дополнительного собирателя в концентрации 40 и 50 г/т показал высокую флотационную активность при коллективном флотации свинцово-цинково-серебро-содержащей руды по сравнению с фабричным режимом и результатами с применением известного дополнительного собирателя N,N-ДМ.

Реагент АНИ-12 при дозировке 40 г/т по сравнению с фабричным режимом повышает извлечение Pb на 6.2 %, Zn на 7.5 % и Ag на 8.1 %. При этой дозировке АНИ-12 по сравнению с собирателем N,N-ДМ повышается извлечение Pb на 3.2 %, Zn 4.5 % и Ag 2.05 %.

Реагент АНИ-12 при дозировке 50 г/т по

сравнению с фабричным режимом повышает извлечение Pb на 6.3 %, Zn 7.8 % и Ag 9.0 %. АНИ-12 при дозировке 50 г/т по сравнению с дополнительным собирателем N,N-ДМ повышает извлечение Pb на 3.3 %, Zn 4.8 % и Ag 3.95 %.

Введение в молекулу АНИ-12 ксантогенатную группу NaS-C=S (АНИ-14) снижает собирательную активность. Испытание АНИ-12 и АНИ-14 проводились без применения цианистого натрия в качестве депрессора. Это позволяет заключить, что в присутствии этаноламинных группировок как у АНИ-12 и АНИ-14, процесса обогащения руд можно проводить без экологически опасного цианида натрия.

Литература:

1. Сорокин Н.М. Флотационные методы

обогащения. Химические основы флотации. М.: Мисис. 2011. 411 с.

2. Богданов О.С., Максимов ИИ, Поднек А.К. Теория и технология флотации руд. - М.: Недра, 1980.-430 с.

3. Абрамов А.А. Флотация. Реагенты-собиратели. М.: МГУ. 2012. 620 с.

4. Чантурия Е.Л., Иванова Т.А., О повышении селективности флотации сульфидов колчеданных руд. Физ.-тех. проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. №1, С.146-152.

5. Л.Я. Шубов, С.И. Иванков, Н.К. Шеглова. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья. Книга 1 и 2. М.: Недра, 1990. Абрамов А.А. Флотация. Реагенты-собиратели. М.: МГУ. 2012. 620 с.

6. Рябой В.И. Создание и применение более эффективных реагентов на основе физико-химических представлений // Обогащение руд. - 2002. - № 1. - С. 19-23.

7. Тропман, Э.П., Самохвалов А.А. Перспективы обновления номенклатуры флотационных реагентов и их производства в Казахстане // Проблемы совершенствования технологий на обогатительных предприятиях Казахстана - наука и практика. - Алматы, 2002. - С. 15-19.

8. Акимбаева Н.О., Ануарбекова И.Н., Муканова М.С., Куралов А.А., Аллаяров Ш.Н., Ержанов К.Б., Муханова А.А., Ержанова Ж.А., Тусупбаев Н.К.

Синтез и флотационная активность дитиопроизводных алкилэтаноламинов, получаемых на основе углеводородов нефти и газа // Химический журнал Казахстана- 2013. - №. 1 (41)- С.129-133.

9. 2012/1002.1 инновационный патент. N,N-Ди(2-гидроксиэтил)аминононан, обладающий флотационной активностью при обогащении сульфидных руд. // Ергожин Е.Е., Ержанов К.Б., Акимбаева Н.О., Ануарбекова И.Н., Тусупбаев Н.К., Ержанова Ж.А., Муханова А.Д.

10. Ануарбекова И.Н., Акимбаева Н.О., Саурбаева Б.С., Бекен Ж., Ержанов К.Б. Поиск новых поверхностно-активных веществ на основе ацетиленовых аминов. Всероссийская научная конференция «Успехи синтеза и комплексообразования». Москва, 2011. - С. 158.

11. Чантурия Е.Л., Иванова Т.А., О повышении селективности флотации сульфидов колчеданных руд. Физ.-тех. проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. №1, С.146-152.

12. Ануарбекова И.Н. Ержанов К.Б. Визер С.А. Курманкулов Н.Б. Муканова М.С. Бортникова К.А. Акимбаева Н.О. Сычева Е.С. Асылханов Ж.С. Болатов Б.Б. Синтез новых поверхностно-активных веществ на основе продуктов переработки углеводородного сырья. «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана» межд. научно-прак. конф. Актау. - 2013. - С. 111-113.

Поступила 10 октября 2013 г.

УДК 547.972

АЛМАТЫ ӨҢІРІНДЕГІ SALICORNIA EUROPAEA ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Касымова А.Е., Үмбетова А.К., Султанова Н.А., Бурашева Г.Ш., Әбілов Ж.А.
 ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
 e-mail: kasymova_ardak@mail.ru

Алматы өңіріндегі Chenopodiaceae тұқымдасына жататын Salicornia europaea өсімдігінің сапалылығы (ылғалдылық, жалпы күлділік, экстрактивті заттар) анықталды. Salicornia europaea өсімдігінің жер үсті бөлігінің микро- және макроэлементтер құрамы зерттелді. Органикалық қышқылдарды алудың технологиялық сызбанұсқасы жасалды. ГЖХ әдісімен 8 май қышқылы мен 20 амин қышқылы алынды, қышқылдық гидролиз әдісімен көмірсу – арабиноза және рамноза, қағазды хроматография арқылы 2 фенол қышқылы - ферул және изованилин, 1 флавоноид анықталды.

Қазіргі уақытта Қазақстанда кең таралған, кейбір түрлері эндемикалық болып табылатын Chenopodiaceae (Маревые) тұқымдасына жататын өсімдіктер теориялық және практикалық тұрғыдан үлкен қызығушылық тудырады. Бұл тұқымдасқа жататын өсімдіктердің зерттелген түрлері биологиялық белсенділікке ие және әр түрлі қабынуға қарсы және жүрек ауруларын емдеуде қолданылады. Олардың көпшілігінің құрамында эфир майлары, алкалоидтар, флавоноидтар, стеролдар, терпеноидтар және басқа да физиологиялық белсенді қосылыстар болады. Chenopodiaceae (Маревые) тұқымдасына жататын өсімдіктер халық емінде гипотензивті, антигельмитті және антибактериалды дәрілік зат ретінде қолданылғаны белгілі. Бұл тұқымдасқа жататын өсімдіктерді әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де органикалық заттар, табиғи қосылыстар мен полимерлер химиясы және химиялық технология кафедрасында – профессор Бурашева Г.Ш., Мифтахова А.Ф зерттеді.

Өсімдік шикізаты өндірісте фармакологиялық белсенді заттарды жекеше түрінде алуда, әсіресе олардың ішінде әлі синтезделмеген немесе синтезі экономикалық тұрғыдан тиімсіз заттарды, сонымен қатар терапевтикалық әсері бар препараттарды дайындауда субстанция ретінде қолданылады. Зерттеудің маңыздылығы қатаң климаттық жағдайда өсетін тұзға төзімді өсімдіктердің бойында олардың өмір сүруге бейімділігін арттыратын әр түрлі биологиялық белсенді заттар түзілуіне және олардың Қазақстан флорасында кең таралуына негізделген. Осы тұрғыда Chenopodiaceae (маревые) тұқымдасы

үлкен қызығушылық тудырады [1].

Жұмыстың мақсаты. Тұзға төзімді Chenopodiaceae тұқымдасына жататын Salicornia europaea өсімдігінің жер үсті бөлігінен қышқылдық компоненттерді бөлудің тиімді технологиялық сызбанұсқасын жасау және олардың идентификациясы.

Зерттеу нысаны. Chenopodiaceae тұқымдасына жататын Salicornia Europaea өсімдігінің жер беті бөлігі.

Көздеген мақсатқа жету үшін мынадай міндеттер алға қойылды :

1. Salicornia europaea өсімдігінің жер беті бөлігінің сапалылығын анықтау (ылғалдылық, күлділік, экстрактивті заттар);
2. Salicornia europaea өсімдігінің жер беті бөлігінің сапалық, сандық және элементтік құрамын анықтау;
3. Биологиялық белсенді заттар комплексін және фитопрепараттарды алудың оңтайлы технологиялық сызба-нұсқасын жасау;
4. Физико-химиялық әдістермен биологиялық белсенді заттардың негізгі топтарын идентификациялау.

Дүние жүзі бойынша Chenopodiaceae тұқымдасына 100 тек және 1400 түр жатады. Орта Азия территориясында Chenopodiaceae тұқымдасы өкілдерінің 178 түрі және 42 тегі кездеседі, ал өзіміздің елде 44 тек пен 223 түрі бар. Salicornia Europaea (S.europaea) өсімдігі Chenopodiaceae тұқымдасына жататын гипергалофит болып табылады. СССР флорасында 35 түрі, ал Қазақстан флорасында біржылдық шөптесін, бойы аласа S.europaea өсімдігі кездеседі. S.europaе, қазақша атауы « қызыл соран, бұзаубас соран». S.europaea - тұзға

төзімді, тұздың қалың қабатымен жабылған күшті сортаңда ол мол дамиды; ешқандай өсімдік тұздың мұндай концентрациясына төзе алмайды. Ол ылғал сортаңда, сор жерлерде, тұзды өзендер мен теңіз жағалауларында, гипсті, тұзды қабықта, сортаңды батпақтар мен шалғында өседі, ал теңіз деңгейінен 3900 м биіктікте тұздалған тыңайған жерлерде сирек өседі.

Қазақстанның таулы аумағынан басқа барлық жерінде өседі. Сонымен қатар берілген арал Еуразияда, нақтырақ айтсақ батыста Ұлыбританиядан шығыста Қытай және Жапония аралығында кеңінен тараған, және де Ресейдің Еуропалық бөлігінде теңіз жағалауларында және Египет пен Мароккода да кездеседі [2].

Солерос тұқымдасының химиялық құрамын тереңірек шетел және отандық ғалымдар да бұған дейін зерттеген. Ботаниктер оның сапалық және сандық құрамын анықтады: Тамыр. Алкалоидтар 0,09%, флавоноидтар. Жер үсті массасы. Алкалоидтар 0,04%, құрамында

азоты бар қосылыстар, саликорнин, салигербин, бетаин, холин. Тері илегіш заттар. Антоциандар: β -цианиндин, оксалаттар (Шретер, 1975), флобафендер, шайыр және май қышқылдары. Ал жаңадан терілген өсімдікте аскорбин қышқылы кездеседі. Абсолютті құрғақ салмаққа есептегенде өсімдікте 5,02% күл бар, оның 43-74% натрий хлориді, 4,52% натрий карбонаты, күкірт қышқылды натрий, бромды магний және йодты магний, аз ғана мөлшерде көмірсу құрайды, және шөптің құрамында 22,97%-Na, 9,53%-Ca, 4,85%-Mg, 2,99% - Ca , 27% Cl, 15,5%- SO₄ , 2,1%-PO₄ ,12%- CO₃ бар екендігі зерттелген[3].

Тәжірибелік бөлім

Қазақстанның Мемлекеттік фармакопеясында қабылданған әдістемелерге сәйкес өсімдік шикізатына сапалық анализ жүргізілді. Алматы өңірінде өсетін *Salicornia Europaea (S.europaea)* өсімдігін кептіру кезінде үлгінің ылғалдылығы, жалпы күлділігі мен экстрактивті заттар анықталды.

1- кесте - *S.europaea* шикізатының жер беті бөлігінің ылғалдылығын анықтау

| Кептіргенге дейінгі бюкс массасы, г. | Кептіргеннен кейінгі бюкс массасы, г. | Кептіргенге дейінгі бюкс+ шикізат массасы, г. | Кептіргеннен кейінгі бюкс+ шикізат массасы, г. | ММ,г | ММ ₁ ,г | Ылғалдылық, % |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|------|--------------------|---------------|
| 18,7212 | 18,7211 | 19,7197 | 19,6482 | 11 | 00,928 | 7,2 |
| | 18,7211 | | 19,6477 | | | |
| | 18,7211 | | 19,6477 | | | |

Кестеде көрсетілгендей зерттелетін өсімдігіміздің жер үсті бөлігінің ылғалдылығы

Мемлекеттік Фармакопея көрсеткіштерінен жоғары емес.

2-кесте - *S.europaea* шикізатының күлділігін анықтау

| Тигель массасы, г. | Тигель+ шикізат массасы, г. | М (шикізат массасы), г. | Жаққаннан кейінгі тигель массасы, г. | М ₁ (күл массасы), г. | Күлділік, |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 37,4217 | 38,4327 | 1 | 37,4211 | 0,14 | 15,17% |

Кестеден байқағанымыздай *S.europaea* өсімдігінде күлдің мөлшері 15,17%. Өсімдік шикізатндағы күлдің мөлшері өзгеріп отырады, оның себебі шикізаттың минералды қосылыстармен араласып кетуі мен шикізатты жинауда ластануы болып табылады.

Жалпы күлде атомды-абсорбционды спектроскопиялық әдісімен макро- және

микроэлементтердің мөлшері анықталды. Зерттеу нәтижесінде анықталған *S.europaea* өсімдігінің жер беті бөлігіндегі макро- және микроэлементтердің мөлшері 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте - *S.europaea* шикізатының микроэлементтік құрамы

| Макро- және микроэлементтер | Өлшем бірлігі | Күлдегі мөлшері |
|-----------------------------|---------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Na | Мкг/мл | 1464,0 |
| K | Мкг/мл | 168,7 |
| Mg | Мкг/мл | 279,9 |
| Fe | Мкг/мл | 7,982 |
| Ni | Мкг/мл | 0,263 |
| Co | Мкг/мл | 70,6 |
| Cu | Мкг/мл | 0,273 |
| Cd | Мкг/мл | 0,020 |
| Zn | Мкг/мл | 1,282 |
| Mn | Мкг/мл | 2,206 |
| Pb | Мкг/мл | 4,0 |

Зерттеу нәтижесінде ең көп сандық үлес құрайтын элементтерге келесілер жатады: натрий, калий, магний, темір, марганец, ал ең аз мөлшерде кадмий, кобальт, қорғасын бар. Өсімдік шикізатында экстрактивті заттардың болуы оның сапалылығын анықтаудың негізгі сандық көрсеткіші болып табылады.

Өсімдік шикізаты мен қолданылған еріткіштің химиялық құрамына байланысты ондағы әсер етуші және қосымша заттар еріткішке өтуі мүмкін. Экстрактивті заттарды анықтау нәтижелері 4- кестеде көрсетілген.

4-кесте - *S.europaea* шикізатының экстрактивті заттарын сандық анықтау

| № | Экстрагент | X, экстрактивті заттардың мөлшері, % |
|---|-------------------|--------------------------------------|
| 1 | Этил спирті (70%) | 20,36 |
| 2 | Этил спирті (50%) | 29,42 |
| 3 | Су | 25,52 |

Кестедегі мәліметтерге қарайтын болсақ

биологиялық белсенді заттардың максималды экстракциясы су мен 50% этил спиртіңде жүзеге асады.

***S.europaea* өсімдігінің әсер беті бөлігіне фитохимиялық анализ жүргізу**

S.europaea өсімдігінің фитохимиялық анализінде полифенолды қосылыстардың барлық кластарына және басқа да табиғи қосылыстарға (сапалық реакциялар мен хроматографиялық әдістер) айқындағыштар мен қағазды хроматографияда салыстырмалы үлгілерді қолдану арқылы жүргізілді.

S.europaea өсімдігінің 50% ды сулы этанол тұндырындысына хлороформмен экстракция жасалды. Хлороформды экстрактыға екі жүйелі хроматограммада сараптама жасалды. Анықтау нәтижелерінен бутанол: сірке қышқылы: су - (40:12,5:29) және 6% сірке қышқылы жүйелерінде сығындылар құрамынан май қышқылдары анықталды. Ары қарай май қышқылдарына ГСХ әдісімен сандық мөлшері анықталды. Анықтау нәтижелері 5-кестеде көрсетілген.

5-кесте - *S.europaea* өсімдігінің құрамындағы май қышқылдардың мөлшері

| Май қышқылдары | Мөлшері (мг) |
|---|--------------|
| Миристин қышқылы (C _{14:0}) | 0,2 |
| Пальмитин қышқылы (C _{16:0}) | 6,0 |
| Стеарин қышқылы (C _{18:0}) | 5,2 |
| Пальмитолеин қышқылы (C _{16:1}) | 1,0 |
| Олеин қышқылы (C _{18:1}) | 50,8 |
| Линолен қышқылы (C _{18:3}) | 4,5 |
| Линол қышқылы (C _{18:2}) | 32,0 |
| Вакцен қышқылы (C _{15:0}) | 0,9 |

Кестеде берілген мәндерден зерттелген шикізат құрамында 8 май қышқылының сандық мөлшерін көреміз. Олардың айырмашылығы қаныққан май қышқылдары мен қанықпаған май қышқылдарының жеке өкілдерінің пайыздық мөлшерінде. *S.europaea* өсімдігінің құрамында олеин (C_{18:1}) және линол (C_{18:2}) қышқылының пайыздық мөлшері басқа қышқылдардан әлдеқайда артық, ал миристин қышқылы (C_{14:0}) қышқылының мөлшері ең төмен болып шықты [4].

Сулы қалдық құрамынан биологиялық белсенді заттарды анықтау үшін бір жүйелі қағазды хроматография әдісімен сараптама жүргізілді. Сараптама нәтижесінде бутанол:сірке қышқылы:су (40:12,5:29) және 6%-тік сірке қышқылы жүйелерінде сулы қалдық құрамынан көмірсулар, амин қышқылдары табылды. Ары қарай амин қышқылдарын ГСХ әдісі арқылы анықталды.

6-кесте - *S.europaea* өсімдігінің құрамындағы амин қышқылдардың мөлшері

| № | Амин қышқылдары | Мөлшері (%) |
|----|-----------------|-------------|
| | 1 | 2 |
| 1 | Аланин | 0,788 |
| 2 | Глицин | 0,214 |
| 3 | Валин | 0,196 |
| 4 | Лейцин | 0,488 |
| 5 | Изолейцин | 0,250 |
| 6 | Треонин | 0,215 |
| 7 | Серин | 0,496 |
| 8 | Пролин | 0,652 |
| 9 | Метионин | 0,082 |
| 10 | Аспаратат | 1,948 |
| 11 | Цистин | 0,050 |
| 12 | Оксипролин | 0,002 |
| 13 | Фенилаланин | 0,282 |
| 14 | Глютамат | 2,105 |
| 15 | Орнитин | 0,002 |
| 16 | Тирозин | 0,081 |
| 17 | Гицтидин | 0,315 |
| 18 | Аргинин | 0,287 |
| 19 | Лизин | 0,174 |
| 20 | Триптофан | 0,130 |

6-кестеден ЖЭСХ арқылы *S.europaea* өсімдігінің жер үсті бөлігінің құрамынан бірқатар амин қышқылдары анықталды. Барлық анықталған амин қышқылдарының саны 20. Олардың бір-бірінен айырмашылығы *S.europaea* өсімдігінің құрамындағы мөлшерінде. Оның ішінде басымдылығы артқан глютамин, аспаратат қышқылдары болып шықты. Ал мөлшері жағынан ең азы оксипролин мен орнитин қышқылдары болып табылады.

Salicornia өсімдігінің шикізатындағы қанттардың құрамын зерттеуде көмірсулардан арабиноза $R_f=0.31$ және рамноза $R_f=0.19$, о-толулдин айқындағышымен идентификацияланды [5].

S.europaea өсімдігінен биологиялық белсенді заттарды бөлу үшін өсімдік шикізатын 50% этил спиртімен экстракцияланды. Алынған экстракттарды концентрлеп, бір жүйелі қағазды хроматография әдісімен БСС жүйесінде спецификалық айқындағыштарды қолдана отырып, сулы спиртті экстрактіден оксикорич қышқыл тобына жататын ферул және изованилин қышқылдары анықталды. Ал сулы экстрактіні концентрлеп, бір жүйелі қағазды хроматография әдісімен БСС жүйесінде спецификалық айқындағыштарды қолдана отырып, флавоноид – метоксифлавоноид бар екені анықталды [6].

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Флора Қазақстана. – Алма-Ата:Изд.АнКаз ССР,1963. - Т.6 - С. 180.
2. Соколов Л.Д. Растительные ресурсы СССР. Ленинград:Наука, 1986. - С.100-105.
3. Флора СССР под ред. Шишкина Б.К., Боброва Е.Т. – 1948 – Т. 13. - С.367-373.
4. Р.А. Муzychкина, Корулькин Д.Ю., Ж.А.Абилов. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. – Алматы:Гылым, 2004. – 284с.
5. Муzychкина Р.А. Методическое руководство к лекционному курсу “Физико-химические методы исследования строения органических соединений.” Алма Ата,1984.- 150 с.
6. Есимова О. А., Бурашева Г.Ш. и др. Фотометрическое определение аминокислот в растительном сырье // Хим. Природ. Соед. - 1991.- 2. - С.443-444.

Поступила 1 октября 2013 г.

УДК 547.972

МАҢҒЫСТАУ ӨңІРІНДЕГІ *TAMARIX RAMOSISSIMA* ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Касымова А.Е., Үмбетова А.К., Султанова Н.А., Әбілов Ж.А.

ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: kasymova_ardak@mail.ru

Қызыл жыңғыл өсімдігінің жер беті бөлігі үшін шикізаттың ылғалдылығы, жалпы күлділігі, экстрактивті заттар анықталды. Сандық анализ нәтижесі бойынша Қызыл жыңғыл өсімдігіндегі негізгі биологиялық белсенді заттар стероидтар (8,9%) болып табылады. Сонымен қатар тері илегіш заттар (2,18%), флавоноидтар (0,54%), көмірсулар (1,09%), органикалық қышқылдар (0,091%) анықталды. Қызыл жыңғыл өсімдігінен биологиялық белсенді заттарды бөлу сызбанұсқасын ұсынылды ГЖХ әдісімен 8 май қышқылы, 20 амин қышқылы анықталды. ҚХ әдісі арқылы көмірсулардан лактоза және сахароза, амин қышқылдарынан глицин және оргинин идентификацияланды.

Маңғыстау облысы аса ірі, тұйықталған Каспий теңізінің ойпатына орналасқан, солтүстігінде - Каспий маңы ойпаты және Бұзашы түбегі көлбеу беткейлері бар, сонымен қатар, оңтүстігінде Маңғышлақтың және Оңтүстік Үстірттің тікбеткейлерімен шектеледі.

Маңғыстау облысының өсімдіктер жамылғысы шөлдің табиғатын зерттеу барысында жер бедерінің, өсімдіктер жамылғысының және топырақтың сыртқы көрінісіндегі типтік сәйкестігі қайталанатын, сөйтіп эколого-геоморфологиялық біртұтастық нақты байқалады. Маңғыстау өңірі флорасының әр алуан түрлі болуы ландшафттық бөлінуіне байланысты: жартылай арал Маңғышлақ (таулы және жазық), жартылай арал Тюб-Караган, жартылай арал Бузачи, Үстірт және Каспий теңіз жағалауы. Территорияның әр бөлігі теңіз жағалауы, далалы аймақ және құмды алқап өздерінің өсімдік бірлестіктерімен ерекшеленеді.

Жоғары өсімдіктердің 945-тен аса түрі анықталды, оның ішінде сирек кездесетін, жойылып бара жатқан, дәрілік және техникалық өсімдіктер және көп тараған құрғақ, сортаң, тұзды өсімдіктер бар.

Маңғыстау облысында өсімдіктер шөлдің екі ботаника-географиялық типіне бөлінген – солтүстік тұрандық аймақ тармағы және шөлдің суық-қоңыржай климаты (облыс территориясының көп бөлігі) және оңтүстік тұрандық аймақ, аста оңтүстік шөлдің жылы-қоңыржай климаты (облыстың оңтүстік шетінде). Екі аймақ тармағының арасындағы шекара 43° Маңғышлақ және Үстіртте 43° және 41° солтүстік ендіктердің арасынан өтеді.

Солтүстік шөлге жусанды және көп жылдық-соранды бірлестік, сондай-ақ олардың кешені тән.

Төбешіктенген жазықтар жағынан биік, тік беткейлерге жақындағанда көкжиекте бұталар пайда болады; Ситнес қаражемісі және түйесіңір, ал Түпқараған түбегінде ағаштардың барынша үлкен бастары, ақ тұт (*Morus alba*) - ағашы, табиғиланған мәдени өсімдік. Биік, тік беткейлердің жиегінде көп жылдық сорандардың, тасбұйырғын және қырықбуынның шөлдік бірлестіктері таралған.

Ылғалды құмды және құмды қатпарлардың жанында және беткейлердің төменгі жағындағы саздарда, әдетте ылғал сүйгіш және тоғай өсімдіктерінің жолағы жетілген. Шалғындық өсімдіктердің арасында сортаң ажырық (*Aeluropus littoralis*), оңтүстік қамыстың шіліктері, кейде кәдімгі жантақ (*Alhagi pseudalhagi*) бірлестіктері жетілген. Тоғай өсімдіктерінің элементтері болып табылатын ағаштар және бұталар түрлері: жыңғылдың түрлері (*Tamarix ramosissima*, *T. longifolia*, *T. laxa* және басқалары), шобер ақтікені (*Nitraria shoeberi*), үшкір жеміс жиде (*Elaeagnus oxycarpa*), түрлі жапырақ тораңғы (*Populus diversifolia* - облыстағы өте сирек түр), қожақат таңқурай (*Rubus caesius*). Оларға серіктесетін түрлер: сібір цинанхумы (*Cynanchum sibiricum*), шығыс жібілгені (*Clematis orientalis*), қызыл кендір (*Trachomitum lancifolium*). Арналарды бойлауға бейім өсімдіктер, шығыс текесақалы (*Dodartia orientalis*), ақ ший (*Achanatherum splendens*) және басқа да ылғал сүйгіш өсімдіктер өседі [1].

Маңғышлақ флорасы үшін, ауданның

каспийлік бөлігі қараған 19-ауданда бұл түр белгіленбеген. Келтірілген мысалдан шығатын қорытынды, Каспий теңізінің жағасындағы жазықтардың өсімдіктер жамылғысын зерттеу, өзекті мәселе күйінде қалады [1].

Жұмыстың мақсаты – Маңғыстау облысында өсетін қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің құрамындағы биологиялық белсенді заттарды анықтау, сапалық және сандық сараптама жүргізу, биологиялық белсенді кешен алуға тиімді әдістің жүйесін ұсыну.

Зерттеу нысаны - Маңғыстау өңірінен жиналған *Tamaricaceae* тұқымдасына жататын далалы аймақта сазды, сортаң жерде өсетін қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*).

Жұмыстың міндеті - Көздеген мақсатқа жету үшін мынадай міндеттер алға қойылды:

Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің жер беті бөлігінің сапалылығын (ылғалдылық, жалпы күлділік, экстрактивті заттар) анықтау.

- Биологиялық белсенді заттардың негізгі топтарына сапалық және сандық сараптама жүргіз

- Биологиялық белсенді заттар кешенін бөліп алудың технологиялық сызбанұсқасын ұсыну.

Қызыл жыңғыл - көпбұталы, 6 м ұзындыққа дейін.- Еуропа: Қара теңіз, Доненск Кавказ: барлық аймақтар; Орта Азия: жазық және таулы барлық аймақтары. Теңіз жағалауында, көлдерде, жайылмалар және екіншілік террасалы өзендік алқаптарда, сор аймақтарда, сор мен тұзды топырақтарда, құмдарда, тоғайларда теңіз деңгейінен жоғары 2700 м биіктікте болады.

Химиялық құрамы. Алкалоидтар. Тамыры: Тері илегіш заттар 4,5%. Сабағы мен жапырағы. Стероидтар 27,3%: 24-метилхолестанол, 24-этилхолестанол, холестерин, 24-метилхолестерол, 24-этил-22-дегидрохолестанол, 24-этилхолестерол, 24-этиланостерол, 24-этил-22-дегидрохолестерол, авенастерол. Сабағы. Тері илегіш заттар 3%. Қабығы. Кумариндер 0,16%. Тері илегіш заттар 4,1-9%. Флавоноидтар 1,6%. Антоциандар. Жасыл бұталары. Кумариндер 0,18%. Тері илегіш заттар 1,64-6,75%. Флавоноидтар 1,66%: кверцетин, изокверцетин, тамариксетин, тамариксин, кемпферол. Жапырағы. Фенолкарбонды қышқылдар : *n*-кумаровая. Кумариндер: эскулетин, эллаг қышқылы. Тері илегіш заттар 8-9%. Флавоноидтар: кверцетин, кемпферол. Антоциандар: цианидин іздері. Жапырақта галл қышқылы. Тері илегіш заттар 50% дейін . Гүлдері. Кумариндер 0,1%. Тері илегіш заттар 12,67%. Флавоноидтар 2,4%: кверцетин, кемпферол, изокверцетин,

тамариксетин, тамариксин. Антоциандар 2,6%. Жемістері. Кумариндер 0,15%. Тері илегіш заттар 14,42 %. Флавоноидтар 1,64%. Антоциандар 2,3% [2,3].

Тәжірибелік бөлім

Мемлекеттік фармакопояның 11-ші басылымында қабылданған әдістемелер бойынша зерттелген *Tamarix Ramosissima* (*T. ramosissima*) өсімдігін кептіру кезінде массаның шығымы (ылғалдылық), жалпы күлі және экстрактивті заттары анықталды. Алынған нәтижелер келесі кестеде көрсетілген.

1-кесте - Шикізаттың сапалылығын анықтау нәтижелері

| Өсімдік атауы | Абсолютті құрғақ шикізатқа санағандағы %-тік үлесі | |
|-------------------------|--|----------------|
| | Ылғалдылық | Жалпы күлділік |
| <i>(T. ramosissima)</i> | 8.54 | 10,49 |

Кестеден көрінгендей өсімдіктің ылғалдылығы 8,54% болған кезде жалпы күлділігі 10,49%-ды құрады.

Зерттеу нәтижесінде анықталған қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің жер беті бөлігіндегі макро- және микроэлементтердің мөлшері 2-кестеде көрсетілген.

Зерттеу нәтижесінде ең көп сандық үлес құрайтын элементтерге келесілер жатады: натрий, калий, магний, кальций, темір, ал ең аз мөлшерде никель, қорғасын, кадмий бар.

Өсімдік шикізаты мен қолданылған еріткіштің химиялық құрамына байланысты ондағы әсер етуші және қосымша заттар еріткішке өтуі мүмкін. Экстрактивті заттарды анықтау нәтижелері 3 - кестеде көрсетілген.

Кестедегі мәліметтерге қарасақ биологиялық белсенді заттардың ең көп экстракциясы су мен 70% этил спиртінде жүзеге асады.

Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің фитохимиялық анализі биологиялық белсенді заттардың негізгі топтарына (сапалық реакциялар мен хроматографиялық әдістер) айқындағыштар мен қағазды хроматографияда салыстырмалы үлгілерді қолдану арқылы жүргізілді. Анализ нәтижесінде қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің жер беті бөлігінен келесі қосылыстар анықталды: стероидтар, көмірсулар, флавоноидтар, май қышқылдары, амин қышқылдары, органикалық қышқылдар тері илегіш заттар .

2-кесте - Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің жер беті бөлігіндегі макро- және микроэлементтердің мөлшері

| Микроэлементтер | Мөлшері | Өлшем бірлігі |
|-----------------|---------|---------------|
| Na | 0,97 | % |
| K | 0,87 | % |
| Mg | 0,59 | % |
| Ca | 0,47 | % |
| Fe | 0,025 | % |
| Mn | 0,0031 | % |
| Zn | 0,0026 | % |
| Cu | 0,0018 | % |
| Ni | 0,0003 | % |
| Pb | 0,0002 | % |
| Cd | 0,0001 | % |

3-Кесте - Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің жер беті бөлігінің экстрактивті заттарын сандық анықтау нәтижелері

| № | Экстрагент | X, экстрактивті заттардың мөлшері,% |
|---|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | Этил спирті(70%) | 10,496 |
| 2 | Этил спирті(50%) | 10,235 |
| 3 | Этил спирті (30%) | 10,124 |
| 4 | Су | 4,120 |

5-кесте - Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің жер беті бөлігінің сандық анализ нәтижелері

| Өсімдік аты | Абсолютті құрғақ шикізатқа есептелген мөлшері,% | | | | |
|---------------------------|---|-----------------------|--------------------|------------|------------|
| | А | В | С | Д | Е |
| | Флавоноидтар | Органикалық қышқылдар | Тері илегіш заттар | Көмірсулар | Стероидтар |
| (<i>T. ramosissima</i>) | 0,54 | 0,091 | 2,18 | 1,09 | 8,90 |

Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігіне сапалық анализ әр түрлі айқындағыштар қолдану арқылы жүргізілді.

Қызыл жыңғыл өсімдігінің жер беті бөлігіне жалпы әдістемелер бойынша сандық анализ жүргізілді. Нәтижелері келесі кестеде көрсетілген.

5- кестеден белгілі болғандай, зерттелініп отырған өсімдікте стероидтар(8,90%), тері илегіш заттар (2,18%) мөлшері көп, ал көмірсулар (1,09%), флавоноидтар (0.54%), бос органикалық қышқылдар (0,091%) құрайды. Бір, екі жүйелі және жұқа қабатты хроматография әдісін жүргізіп, арнайы айқындағыштар қолдану арқылы сулы-этанол экстрактісінен биологиялық белсенді заттарды анықталды [4].

4-кесте - Қызыл жыңғыл (*T. ramosissima*) өсімдігінің биологиялық белсенді заттарына (ББЗ) сапалық анализ

| ББЗ | Айқындағыштар | Шикізат түсі |
|--------------------|-------------------|--------------|
| Көмірсулар | О-толуидин | Қызыл күлгін |
| Тері илегіш заттар | ЖАК | Қара көк |
| Флавоноидтар | NH ₃ | Ашық сары |
| | AlCl ₃ | Қанық сары |

Қызыл жыңғыл өсімдігінің 70% -ды сулы этанол тұндырындысына бензолмен экстракция жасалды. Бензолды экстрактыға екі жүйелі хроматограммада сараптама жүргізілді. Көрсетілген анықтау нәтижелерінен бутанол: сірке қышқылы: су - (40:12,5:29) және 6% сірке қышқылы жүйелерінде сығындылар құрамынан, терпендер, май қышқылдары анықталды.

Бензолды экстракт құрамын анықтау нәтижесінде табылған май қышқылдарына ГСХ әдісімен сандық мөлшері анықталды. Анықтау нәтижелері 6-кестеде көрсетілген.

Кестеден көрінгендей *Қызыл жыңғыл* өсімдігінің жер беті бөлігінде 8 май қышқылдарының сандық сараптама нәтижесінде ең жоғары мөлшерді олеин қышқылы (20,5%), линол қышқылы (11,28%), ал ең аз мөлшерді линолен қышқылы (0,1%), миристин қышқылы (0,8%) көрсетеді. Этилацетатты экстрактыға екі жүйелі хроматограммада сараптама жасалды. Сараптама нәтижелеріне Бутанол:сірке қышқылы:су - (40:12,5:29) және 6% сірке қышқылы жүйелерінде сығындылар құрамынан флавоноидтар, тері илегіш заттар анықталды.

Сулы қалдық құрамынан биологиялық белсенді заттарды анықтау үшін бір және екі жүйелі қағазды хроматография әдісімен сараптама жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде бутанол:сірке қышқылы:су (40:12,5:29) және 6%-тік сірке қышқылы жүйелерінде сулы қалдық құрамынан көмірсулар, амин қышқылдары табылды.

GC/MS құрылғысы арқылы сандық сараптама жүргізу нәтижесінде 20 амин қышқылы бар екені анықталды. Зерттеу нәтижелері 7-кестеде көрсетілген.

6- Кесте - *Қызыл жыңғыл (T. ramosissima)* өсімдігінің құрамындағы май қышқылдардың сандық мөлшері

| Май қышқылдары | Мөлшері (%) |
|--|-------------|
| миристин қышқылы (C _{14:0}) | 0,8 |
| пальмитин қышқылы (C _{16:0}) | 4,1 |
| стеарин қышқылы (C _{18:0}) | 1,9 |
| пальмитоолеин (C _{16:1}) | 1,1 |
| олеин қышқылы (C _{18:1}) | 20,5 |
| линолен қышқылы (C _{18:3}) | 0,1 |
| линол қышқылы (C _{18:2}) | 11,6 |
| пентагексан (C _{15:0}) | 0,6 |

7-кесте - *Қызыл жыңғыл* өсімдігінің құрамындағы амин қышқылдардың сандық мөлшері

| № | Амин қышқылдары | Мөлшері (%) | № | Амин қышқылдары | Мөлшері (%) |
|----|-----------------|-------------|----|-----------------|-------------|
| 1 | Аланин | 9,54 | 11 | Цистин | 5,4 |
| 2 | Глицин | 3,06 | 12 | Оксипролин | 0,02 |
| 3 | Валин | 3,54 | 13 | Фенилаланин | 3,85 |
| 4 | Лейцин | 6,27 | 14 | Глютамат | 22,43 |
| 5 | Изолейцин | 4,02 | 15 | Орнитин | 0,01 |
| 6 | Треонин | 3,58 | 16 | Тирозин | 4,46 |
| 7 | Серин | 5,24 | 17 | Гицтидин | 1,88 |
| 8 | Пролин | 8,55 | 18 | Аргинин | 4,23 |
| 9 | Метионин | 2,16 | 19 | Лизин | 2,56 |
| 10 | Аспаратат | 11,28 | 20 | Триптофан | 1,75 |

Кестеден көрінгендей *Қызыл жыңғыл* өсімдігінің жер беті бөлігінде 20 амин қышқылдарының сандық сараптама нәтижесінде ең жоғары мөлшерді Глютамат (22,43%), Аспаратат (11,28%), Аланин (9,54%), ал ең аз мөлшерді Оксипролин(0,02%), Орнитин(0,01%) көрсетеді [5].

Амин қышқылдар қағазды хроматограммада арнайы айқындағыштармен (УК- жарық, нингидрин) идентификацияланды.

Зерттеу нәтижесінде *қызыл жыңғыл* жер беті бөлігіндегі амин қышқылдарынан глицин R_f=0.24, оргинин R_f=0,25 нингидрин айқындағышымен идентификацияланды.

Сулы қалдықта анықталған шикізат құрвмындағы көмірсуларды қағазды хроматограммада арнайы айқындағыштармен (УК- жарық, о-толуидин) идентификацияланды. Жер беті бөлігіндегі көмірсулардан лактоза R_f =0.30, сахароза R_f =0.31 о-толуидин

айқындағышымен алынды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Маңғыстау облысындағы өсімдіктердің мемлекеттік кадастры. Манғыстау, 2006, -С.10-20
2. Флора Қазақстан –Алма-Ата:Изд. АнКаз ССР,1963,-Т.6, - С. 180
3. Умбетова А.К., Султанова Н.А., Крижевская Е.А., Омуркамзинова В.Б., Абилов Ж.А. Фитохимическое исследование растений рода

Tamarix. //Вестник КазНУ, серия химическая, 2002.- №2. –Т.26, -С. 116-121

4. Султанова Н.А. Химическое исследование растений рода *Tamarix –T.hispida, T.ramosissima*: Автореф.дис.канд.хим.наук.-Алматы, 2003.-25б.

5. Р.А. Музыкакина , Д.Ю., Ж.А.Абилов. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. –Алматы: Гылым, 2004. – 284с. Алматы, 2004.

Поступила 25 октября 2013 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 539.3: 550.343

МЕДЛЕННЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ В ЗОНЕ МЕЖБЛОКОВОГО РАЗЛОМА

Ким А.С., Шпади Ю.Р.

*АО «Национальный центр космических исследований и технологий», Алматы, Казахстан
e-mail:kim.as@mail.ru*

Изучена эволюция напряжений и перемещений в протяженных блоках, движущихся на вязком основании под действием постоянных фоновых напряжений. Определены перемещения в блоках и взаимная подвижка бортов разлома в зависимости от жесткости блоков земной коры и вязкости заполняющего разлом материала. Установлено, что возмущения, возникшие на смежной границе, через некоторое время достигают внешних границ блоков, что может вызвать миграцию тектонической активности на соседний блок.

Исследование нестационарных движений земной коры и концентрации напряжений в разломных зонах имеет важное значение при изучении механики тектонических процессов в литосферной оболочке Земли и сопровождающих медленные движения геотектонических процессов [1, 2]. Согласно основным положениям геомеханики земная кора - открытая динамическая система, в которой под действием внешних и внутренних источников энергии развиваются процессы самоорганизации [3]. Важная роль в блочной структуре земной коры принадлежит межблоковым промежуткам – разломам и трещинам, заполненным обломочным материалом и мягким грунтом [4].

Медленные движения в структурах земной коры сопровождаются дезинтеграцией среды и характеризуются устойчивыми режимами деформирования. Природные твердые тела в зонах тектонических разломов при очень медленном деформировании, хотя и сохраняют локально упругие свойства, в целом ведут себя как вязкие жидкости. Зоны глубинных разломов и проницаемых межблоковых промежутков являются естественными волноводами для выхода сейсмической энергии, электромагнитного излучения, глубинных флюидов и газов. Релаксация тектонических напряжений сопровождается сейсмическим режимом вплоть до крупных землетрясений. Сейсмические и флюидодинамические процессы в земной коре являются источником аномальных явлений на фоне глобальных геодинамических полей Земли [5-8].

Дезинтеграция твердого тела при медленном деформировании стремится локализоваться в узкой зоне. Дезинтеграция горных пород будет наблюдаться там, скорость подвижки граничных поверхностей тела достигает нескольких сантиметров в год. При меньших скоростях подвижки деформация будет осуществляться в режиме крипа – необратимой деформации тела под действием напряжений, которые заметно меньше предела прочности.

В результате преимущественного развития межблоковых деформаций существенно изменяются фильтрационные свойства массива за счет увеличения проницаемости межблоковых границ, определяя тем самым пути миграции жидкости и газа. Имеются многочисленные свидетельства остаточных смещений на свободной поверхности, возникших в результате относительных смещений берегов разломов.

Зоны разломов характеризуются тем, что в них возможны развитые сдвиговые деформации. В окрестности разломов формируются области повышенных и пониженных напряжений, контролирующей фильтрацию флюидов, сейсмичность и разрушение горных пород. Слабая сопротивляемость твердого тела изменению формы при малых скоростях деформации сближает это тело с вязкой жидкостью.

Разрушение горных пород сильно зависит от запаса энергии в системе и, прежде всего в той части, которая связана с изменением ее формы. В этой связи особый интерес представляет собой исследование напряженно-

деформированного состояния породных массивов в зонах тектонических разломов, находящихся в условиях сдвига.

1 Математическая модель, постановка и решение начально-краевой задачи об эволюции напряжений и перемещений земной коры на границе протяженных блоков на вязком основании в изображениях

Зону разлома для медленных движений в первом приближении можно рассматривать как некоторую жидкость большой вязкости. Для быстрых процессов разлом представляет собой твердое тело с пониженной прочностью, о чем свидетельствует характер прохождения через него сейсмических волн. В качестве простейшей модели, учитывающей и вязкие, и упругие свойства заполняющей разлом породы выбрана модель вязкоупругого тела Максвелла. Для медленных процессов при постоянных фоновых напряжениях можно считать заполняющий материал ньютоновской вязкой жидкостью, а для быстрых движений учитывать только

свойства упругости.

1.1 Математическая модель взаимодействующих блоков земной коры на вязком основании

Исследуем задачу геомеханики о движении протяженных блоков, имеющих разные упругие характеристики и размеры, в условиях ползучести на смежной вязкоупругой границе и в вязком подстилающем слое. Рассмотрим два смежных упругих протяженных блока толщиной h_L с поперечными размерами D_1 и D_2 , движущиеся друг относительно друга на ньютоновском вязком подстилающем слое под действием сдвигающих напряжений $\tau_{xz} = q$ на торцах блоков.

Используя вязкоупругую модель разломной зоны, поставим начально-краевую задачу и методами интегральных преобразований получим аналитическое решение задачи в изображениях.

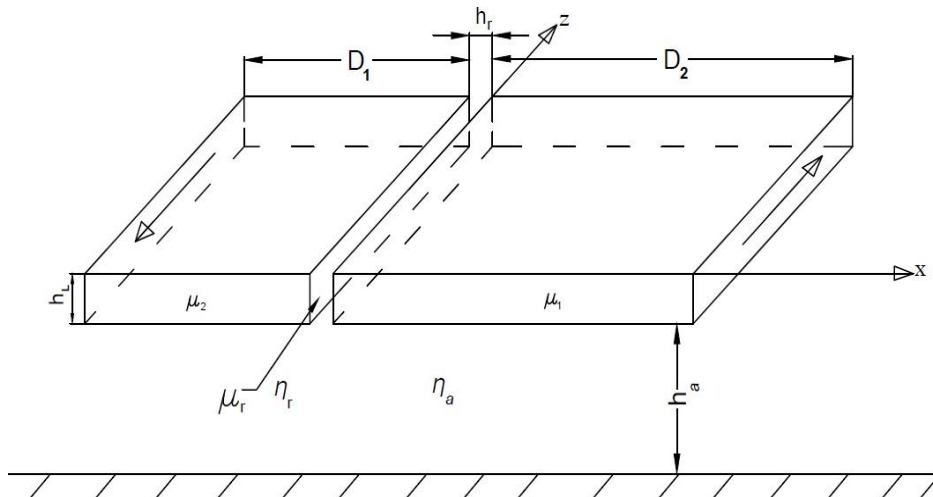


Рисунок 1 – Схема движения протяженных взаимодействующих блоков на вязком основании

1.2 Начально-краевая задача об эволюции напряжений и перемещений земной коры на границе блоков земной коры на вязком основании

Предположим, что в основании подстилающего слоя скорость равна нулю, а сдвиговое течение в астеносфере можно аппроксимировать линейным течением Куэтта.

Тогда перемещения w_1 и w_2 в протяженных блоках удовлетворяют уравнению диффузии

$$\frac{\partial w_1}{\partial t} = \kappa_1^2 \frac{\partial^2 w_1}{\partial x^2}, \quad x > 0, \quad \kappa_1 = \sqrt{\frac{h_a h_L \mu_1}{\eta_a}} \quad (1)$$

$$\frac{\partial w_2}{\partial t} = \kappa_2^2 \frac{\partial^2 w_2}{\partial x^2}, \quad x < 0, \quad \kappa_2 = \sqrt{\frac{h_a h_L \mu_2}{\eta_a}} \quad (2)$$

где η_a – вязкость подстилающего слоя, h_a – толщина подстилающего слоя, μ_1 и μ_2 – модули сдвига протяженных блоков, η_r –

вязкость на разломе, μ_r – модуль сдвига на разломе.

Предположим, что для медленных движений в зоне смежной границы материал находится в условиях диффузионной или компрессионной ползучести, а реакция материала на быстрые нагрузки является упругой. Тогда смежную границу можно представить вязкоупругим слоем толщиной h_r , внутри которого выполняется условие:

$$\frac{da}{dt} = \frac{1}{\mu_3} \frac{d\tau}{dt} + \frac{1}{\eta} \tau, \quad (3)$$

где η – эффективная вязкость, μ_3 – эффективный модуль сдвига на смежной разломной границе, отнесенный к ширине разлома; a – взаимное смещение берегов разлома:

$$a = w_+ - w_-, \quad (4)$$

$$w_+ = w^1(h_r/2; t), w_- = w^2(-h_r/2; t) \quad (5)$$

Напряжения τ_{xz}^1 и τ_{xz}^2 связаны с перемещениями w_1 и w_2 формулами

$$\tau_{xz}^1 = \mu_1 \partial w_1 / \partial x, \quad h_r/2 < x < D_1 \quad (6)$$

$$\tau_{xz}^2 = \mu_2 \partial w_2 / \partial x, \quad -D_2 < x < -h_r/2 \quad (7)$$

Предположим, что на концах плит при $x = D_1$ и $x = -D_2$ приложены касательные напряжения

$$\tau_{xz}^1 = q, \quad x = D_1 \quad (8)$$

$$\tau_{xz}^2 = q, \quad x = -D_2 \quad (9)$$

В начальный момент плиты находятся в однородном напряженном состоянии

$$\tau_{xz}^1 = q, \tau_{xz}^2 = q \quad (10)$$

с перемещениями

$$w_1 = qx / \mu_1, \quad \text{при } t=0, \quad x > h_r/2; \quad (11)$$

$$w_2 = qx / \mu_2, \quad \text{при } t=0, \quad x < -h_r/2 \quad (12)$$

В дальнейшем толщиной разлома пренебрежем, т.е. $h_r \rightarrow 0$, а задачу решаем в эффективных модулях.

Суперпозицией вида

$$w_1 = \hat{w}_1 + qx / \mu_1, \quad x > 0; \quad (13)$$

$$w_2 = \hat{w}_2 + qx / \mu_2, \quad x < 0 \quad (14)$$

перейдем от рассматриваемой задачи для w_1 и w_2 к приведенной для \hat{w}_1 и \hat{w}_2 .

Ниже исследуем приведенную задачу, крышечку над символами опустим. Заметим, что для приведенной и исходной задач скорости перемещений в плите и скачки смещений на разрыве совпадают.

1.3 Решение начально-краевой задачи об эволюции напряжений и перемещений земной коры на границе взаимодействующих протяженных блоков на вязком основании в изображениях

Применив к уравнениям (1)-(2) преобразование Лапласа, учитывая начальные условия, получим общее решение в изображениях

$$w_1(x, p) = \frac{q}{p} \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}} \left(\exp \frac{(2D_1 - x)\sqrt{p}}{\kappa_1} + \exp \frac{x\sqrt{p}}{\kappa_1} \right), \quad x > 0 \quad (15)$$

$$w_2(x, p) = \frac{q}{p} \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}} \left(\exp \frac{-x\sqrt{p}}{\kappa_2} + \exp \frac{(2D_2 + x)\sqrt{p}}{\kappa_2} \right), \quad x < 0 \quad (16)$$

где

$$a_{11} = \left[\left(1 + \frac{\eta}{\mu} p \right) \mu_1 \frac{\sqrt{p}}{\kappa_1} + \eta p \right] \exp \frac{2D_1\sqrt{p}}{\kappa_1} + \eta p - \mu_1 \frac{\sqrt{p}}{\kappa_1} \left(1 + \frac{\eta}{\mu} p \right) \quad (17)$$

$$a_{12} = -\eta p \left(1 + \exp \frac{2D_2\sqrt{p}}{\kappa_2} \right) \quad (18)$$

$$a_{21} = \eta p \left(1 + \exp \frac{2D_1 \sqrt{p}}{\kappa_1} \right) \quad (19)$$

$$a_{22} = \mu_2 \frac{\sqrt{p}}{\kappa_2} \left(1 + \frac{\eta}{\mu} p \right) - \eta p - \left[\mu_2 \frac{\sqrt{p}}{\kappa_2} \left(1 + \frac{\eta}{\mu} p \right) + \eta p \right] \exp \frac{2D_2 \sqrt{p}}{\kappa_2} \quad (20)$$

Формулы (15) и (16) с параметрами (17)-(20) дают перемещения в изображениях для блоков разных поперечных размеров и модулей сдвига со смежной вязкоупругой разломной зоной на вязком основании.

2 Предельные случаи решения в изображениях задачи об эволюции напряжений и перемещений земной коры на границе протяженных блоков на вязком основании

2.1 Два одинаковых блока с вязкой разломной зоной на вязком основании

Рассмотрим нестационарные процессы в зоне тектонического разлома на границе блоков земной коры с одинаковыми параметрами, когда

$$D_1 = D_2 = D, \mu_1 = \mu_2 = \mu, \kappa_1 = \kappa_2 = \kappa.$$

Частное решение приведенной задачи в изображениях для случая литосферных плит с одинаковыми упругими параметрами и протяженностью примет вид

$$w(x, p) = \frac{q}{p} \frac{ch\left[\frac{\sqrt{p}}{\kappa}(D-x)\right]}{\mu \frac{\sqrt{p}}{\kappa} sh\left(\frac{D\sqrt{p}}{\kappa}\right) + 2\eta p ch\left(\frac{D\sqrt{p}}{\kappa}\right)} \quad (21)$$

Формула (21) дает решение в изображениях для приведенной задачи в случае, когда литосферные плиты имеют одинаковые поперечные размеры и упругий модуль.

Исследуем решение в изображениях (21).

2.1.1 Движение невзаимодействующих блоков на вязком основании

Рассмотрим предельный случай, когда

$\eta = 0$ что соответствует случаю отсутствия взаимодействия на смежных бортах плит. Из (21), используя свойства преобразования Лапласа, получим выражение для скорости перемещений плиты на вязком основании.

Формула (22) описывает решение задачи о движении упругой плиты на вязком основании в случае, когда на одном из торцов действуют касательные усилия.

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{q}{\mu} \frac{\kappa^2}{D} \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n \exp\left(-\frac{n^2 \pi^2}{D^2} \kappa^2 t\right) \exp\left(i\pi n \frac{D-x}{D}\right), \quad x > 0 \quad (22)$$

Для движения невзаимодействующих блоков на вязком основании получены следующие частные формулы:

а) Из (22) следует, что под действием сдвигающих напряжений $\tau_{xz} = q$ при $x = 0$ скорость движения плиты для установившегося процесса равна

$$\left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)_{t=\infty} = \frac{qh_a h_L}{\eta_a D}, \quad x > 0 \quad (23)$$

Из (22) с учетом (23) следует, что при больших временах нестационарный процесс движения стремится к установившемуся движению

$$\frac{\partial w}{\partial t} - \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)_{t=\infty} \cong q \frac{h_a h_L}{\eta_a D} \exp\left(-\frac{\pi^2}{D_2} \kappa^2 t\right) \exp\left(i\pi \frac{D-x}{D}\right) \quad (24)$$

б) Из (24) можно определить время релаксации процесса к своему установившемуся движению

$$t_r = \frac{D^2}{\pi^2 \kappa^2} = \frac{D^2 \eta_a}{\pi^2 h_a h_L \mu} \quad (25)$$

Оценим величину t_r при следующих параметрах:

$$h_a = 10^5 \text{ м}, \quad h_L = 3 \cdot 10^4 \text{ м}, \quad \mu = 3 \cdot 10^{10} \text{ Па} \cdot \text{с}, \quad \eta_a = 4 \cdot 10^{19} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

Из (25) получим

$$t_r = 1,5 \cdot 10^{-9} D^2 (\text{лет}) \quad (26)$$

Для протяженности блока $D = 10^5 \text{ м}$ получим время релаксации $t_r = 15 (\text{лет})$, при величине $D = 10^6 \text{ м}$ значение $t_r = 1500 (\text{лет})$.

Итак, время релаксации процесса к своему установившемуся движению пропорционально квадрату размера плит вкрест к простиранию смежной границы.

2.1.2 Установившееся движение взаимодействующих блоков на вязком основании

Для движения взаимодействующих блоков на вязком основании получены следующие частные

формулы:

1) Для случая, когда вязкость подстилающего слоя равна нулю, получим

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{qh_r}{2\eta_r}, \quad x > 0 \quad (27)$$

где η_r – вязкость среды в зоне трансформной границы, h_r – ширина этой зоны.

Следовательно, движение одинаковых взаимодействующих блоков, если пренебречь вязкостью подстилающего слоя, происходит поступательно со скоростью, задаваемой соотношением (27).

2) Рассмотрим предельный случай по времени при $t \rightarrow \infty$, когда процесс движения плит установится. Учитывая, что из (21) следует

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial w(x, t)}{\partial t} = \frac{q}{\eta_a D / (h_a h_L) + 2\eta_r / h_r}, \quad x > 0 \quad (28)$$

и сравнивая (27) и (28) получим, что в случае установившейся ползучести в астеносфере и на сдвиговой границе влиянием подстилающего слоя можно пренебречь, если

$$\frac{2\eta_r}{h_r} \gg \frac{\eta_a D}{h_a h_L} \quad (29)$$

В случае, если $2\eta_r / h_r \ll \eta_a D / (h_a h_L)$, основной вклад в условиях установившейся ползучести дает вязкая реакция астеносферы. Взяв в качестве исходных параметры из предыдущего примера, получим

$$\frac{\partial w}{\partial t} \cong \frac{qh_r}{2\eta_r} = 2 \cdot 10^{-10} - 2 \cdot 10^{-11} \text{ м} / \text{с} \approx 0,7 - 7 \frac{\text{мм}}{\text{год}} \quad (32)$$

При скоростях движения плит (в зависимости от их размеров) $70 - 700 \text{ мм} / \text{год}$ и более вязкостью в зоне трансформной границы можно пренебречь.

2.1.3 Два взаимодействующих

$$\frac{2\eta_r}{h_r} \gg 1,3 \cdot 10^{10} D = 1,3 \cdot 10^{15} - 1,3 \cdot 10^{16} \quad (30)$$

Если ширина зоны ползучести на трансформной границе $h_r = 10 \text{ м}$, то вязкость среды в ней должна удовлетворять условию

$$\eta_r \gg 7 \cdot 10^{15} - 7 \cdot 10^{16} (\text{Па} \cdot \text{с}) \quad (31)$$

Скорости движения бортов разрыва при $q = 2 \cdot 10^6 \text{ Па}$, что соответствует деформациям $\varepsilon \approx 3 \cdot 10^{-5}$, равны

полубесконечных блока на вязком основании
Рассмотрим предельный случай двух смежных полубесконечных плит. Из (21) при $D \rightarrow \infty$ получим скорость движения полубесконечной пластины в условиях

ползучести в астеносфере и на трансформной границе

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{qh_r}{2\eta_r} e^{\alpha\beta} e^{\beta^2 t} \operatorname{erfc}\left(\beta\sqrt{t} + \frac{\alpha}{2\sqrt{t}}\right), \quad \alpha = \frac{x}{\kappa}, \quad \beta = \frac{\mu h_r}{2\eta_r \kappa^2} \quad (33)$$

где $\operatorname{erfc}(x)$ - дополнительный интеграл вероятности.

Для двух взаимодействующих полубесконечных блоков на вязком основании получены следующие частные формулы:

1) Как частный случай в пределе при $\eta_r \rightarrow 0$ из (33) получим скорость движения полубесконечной плиты, когда к торцу ее приложены сдвигающие напряжения $\tau_{xz} = q$

$$\lim_{\eta_r \rightarrow 0} \frac{\partial w}{\partial t} = \frac{q}{\sqrt{t}} \sqrt{\frac{h_a h_L \mu}{\eta_a}} \exp\left(-\frac{\eta_a}{4\mu h_a h_L} \frac{x^2}{t}\right), \quad x > 0, \quad t > 0 \quad (34)$$

2) В другом предельном случае, когда $\eta_a \rightarrow 0$ из (33) получим скорость движения полубесконечной безынерционной плиты в условиях ползучести на сдвиговой границе

$$\lim_{\eta_a \rightarrow 0} \frac{\partial w}{\partial t} = \frac{qh_r}{2\eta_r}, \quad t > 0, \quad x > 0 \quad (35)$$

2.2 Два разных блока с вязкоупругой разломной зоной без реакции основания

Из общего решения (15)-(16) в пределе при $\eta_a \rightarrow 0$ получим

$$w_1(x, p) = \frac{q}{\eta p^2} \frac{1 + \left(\frac{\eta}{\mu_3} + \frac{\eta}{\mu_2} D_2\right) p}{1 + \frac{D_1}{D_2} + \left(\frac{\eta}{\mu} \frac{D_1}{D_2} + \frac{\eta}{\mu_1} \frac{D_1^2}{D_2} + \frac{\eta}{\mu_3} + \frac{\eta}{\mu_2} D_2\right) p}, \quad 0 < x < D_1; \quad (36)$$

$$w_2(x, p) = -\frac{q}{\eta p^2} \frac{1 + \left(\frac{\eta}{\mu_3} + \frac{\eta}{\mu_1} D_1\right) p}{1 + \frac{D_2}{D_1} + \left(\frac{\eta}{\mu_1} D_1 + \frac{\eta}{\mu_3} \frac{D_2}{D_1} + \frac{\eta}{\mu_3} + \frac{\eta}{\mu_2} \frac{D_2^2}{D_1}\right) p}, \quad -D_2 < x < 0. \quad (37)$$

Для перемещений в блоках относительно исходного состояния получены следующие формулы:

$$w_1(x, t) = \frac{q}{\eta} \left| \theta \cdot t + \alpha \left| 1 - e^{-t/\tau_D} \right| \right|, \quad 0 < x < D_1;$$

$$w_2(x, t) = -\frac{q}{\eta} \left| (1 - \theta) \cdot t - \alpha \left| 1 - e^{-t/\tau_D} \right| \right|, \quad -D_2 < x < 0; \quad (39)$$

$$\theta = \frac{D_2}{D_1 + D_2}, \quad \alpha = \frac{\eta D_1}{(D_1 + D_2)^2} \left(\frac{D_1}{\mu_1} - \frac{D_2}{\mu_2} \right). \quad (40)$$

Скорость перемещений в блоках имеет вид:

$$\frac{\partial w_1(x,t)}{\partial t} = \frac{q}{\eta} \left(\theta + \frac{1}{\tau_D} e^{-t/\tau_D} \right), \quad 0 < x < D_1; \quad (41)$$

$$\frac{\partial w_2(x,t)}{\partial t} = \frac{q}{\eta} \left(-1 + \theta + \frac{1}{\tau_D} e^{-t/\tau_D} \right), \quad -D_2 < x < 0. \quad (42)$$

Для смещений бортов разлома получена формула:

$$a(t) = qt / \eta, \quad a(t) = w_1(0,t) - w_2(0,t). \quad (43)$$

Время релаксации процесса к установившемуся движению определено формулой:

$$\tau_D = \frac{\eta}{\mu_3} \left(1 + \frac{\mu_3}{\mu_1 \mu_2} \frac{\mu_2 D_1^2 + \mu_1 D_2^2}{D_1 + D_2} \right). \quad (44)$$

Следовательно, время релаксации движения блоков к своему установившемуся движению несколько больше времени релаксации вязкоупругого элемента Максвелла.

Исследование общего решения задачи в изображениях получено численным обращением преобразования Лапласа. Численные расчеты проведены при следующих значениях параметров:

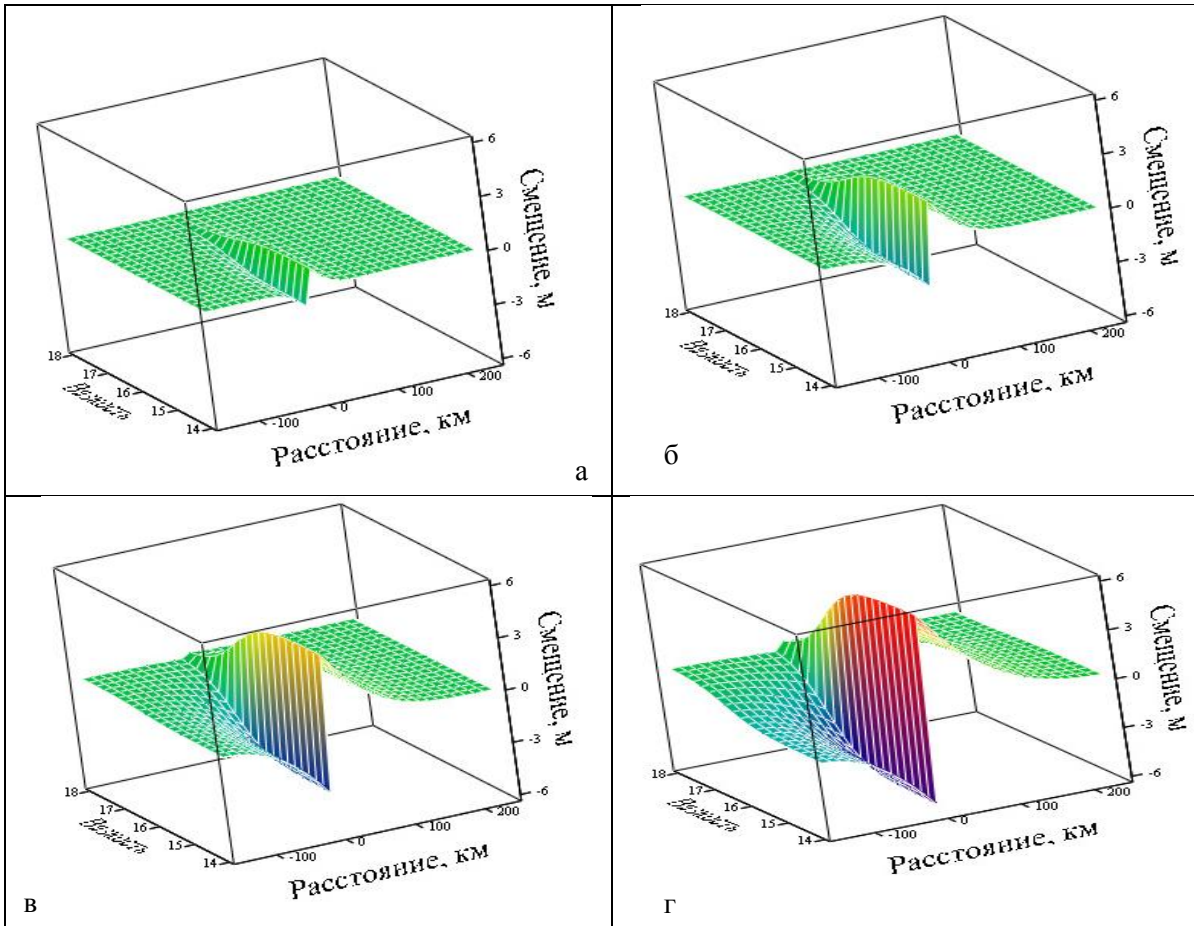
$$D_1 = 240000 \text{ м}, \quad D_2 = 150000 \text{ м}, \quad h_L = 30000 \text{ м}, \quad \mu_1 = 3 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2, \quad \mu_2 = 3.5 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2, \\ h_a = 100000 \text{ м}, \quad \eta_a = 4 \cdot 10^{19} \text{ Па} \cdot \text{с}, \quad q = 2 \cdot 10^6 \text{ Па}, \quad h_r = 100 \text{ м}, \quad \mu_r = 2 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2.$$

3 Эволюция напряжений и перемещений на границе протяженных блоков земной коры на вязком основании

3.1 Эволюция перемещений во взаимодействующих блоках разной протяженности на вязком основании

Результаты численного анализа *эволюции*

перемещений во взаимодействующих блоках разной протяженности на вязком основании приведены на рисунке 2, где а) перемещения в блоках через 5 лет, б) перемещения в блоках через 20 лет, в) перемещения в блоках через 50 лет, б) перемещения в блоках через 100 лет.

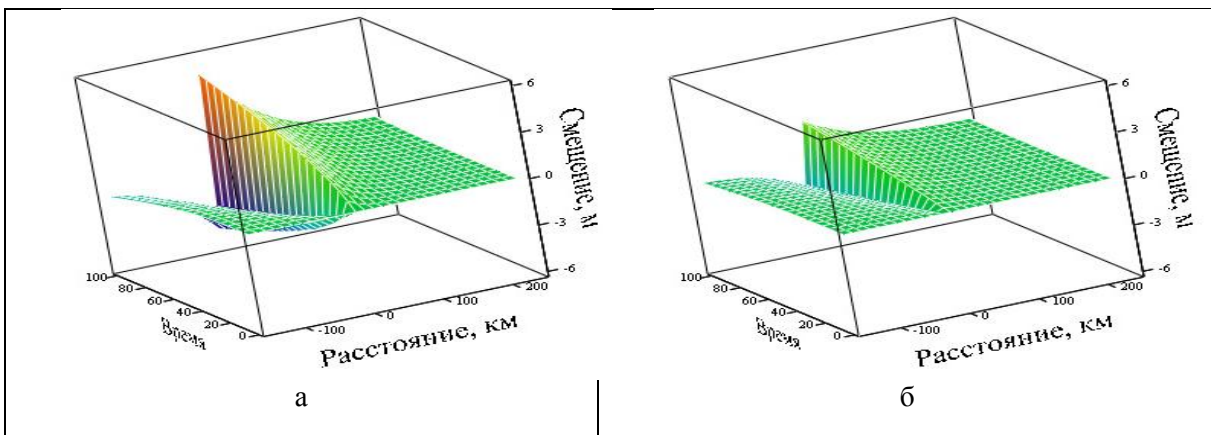


а) Перемещения в блоках через 5 лет; б) перемещения в блоках через 20 лет;
в) перемещения в блоках через 50 лет; б) перемещения в блоках через 100 лет.

Рисунок 2 – Перемещения во взаимодействующих разных блоках на вязком основании

3.2 Смещения бортов разлома и распространение возмущений на внешние границы блоков

Распространение возмущений в блоках в зависимости от расстояния (км) до смежной границы и времени (годы) показано на рисунке 3 для случаев: а) при вязкости материала разломной зоны $\eta_r=10^{16}$ Па·с и б) при вязкости материала разломной зоны $\eta_r=10^{17}$ Па·с.



а) при $\eta_r=10^{16}$ Па·с; б) при $\eta_r=10^{17}$ Па·с.

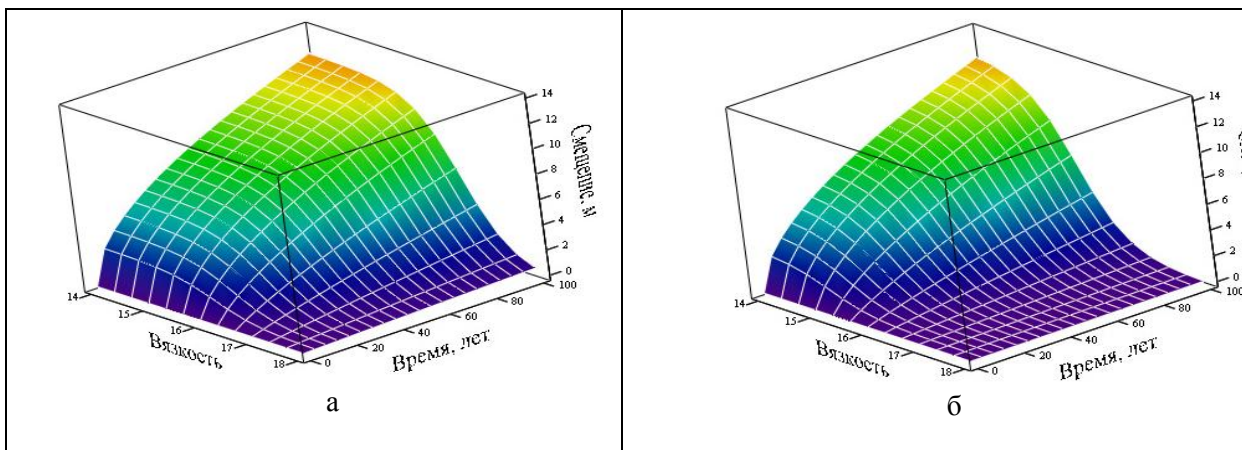
Рисунок 3 – Распространение возмущений в блоках в зависимости от расстояния

Из результатов численного анализа следует, что возникшие на смежной границе возмущения через некоторое время достигают внешних границ блоков, что может вызвать миграцию тектонической активности на соседние блоки. В тестовом варианте, представленном на рисунке 3, когда вязкость материала разломной зоны $\eta_r = 10^{16} \text{ Па} \cdot \text{с}$, примерно через 30 лет возмущения достигают границы левого блока, что может вызвать миграцию тектонической активности на соседний блок, расположенный

на расстоянии 150 км (рисунок 4).

3.3 Смещения бортов разлома в зависимости от ширины и вязкости разломной зоны

Смещения бортов разлома в метрах для промежутка времени от 0 до 100 лет в зависимости от вязкости материала разломной зоны (вязкость дана в логарифмической системе и меняется от 10^{14} до 10^{18} Па·с) приведены на рисунке 4 для случаев а) ширина разломной зоны 100 м и б) ширина разломной зоны 10 м.



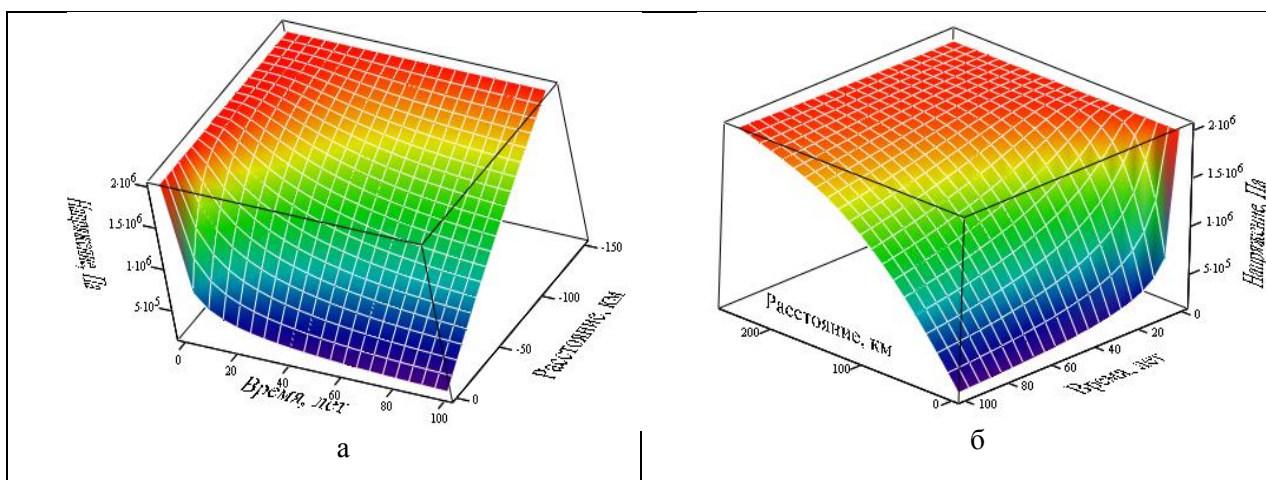
а) ширина разломной зоны 100 м; б) ширина разломной зоны 10 м.

Рисунок 4 – Смещения бортов разлома для промежутка времени от 0 до 100 лет

Как следует из численного анализа, смещения бортов разлома зависят от эффективной вязкости: с увеличением вязкости и уменьшением ширины разломной зоны смещения бортов разлома уменьшаются; с уменьшением вязкости и увеличением ширины разломной зоны смещения бортов разлома увеличиваются (рисунок 4).

3.4 Напряжения в блоках и распространение тектонической волны

Напряжения в области на временном интервале от 0 до 100 лет для вязкости $\eta_r = 10^{16}$ Па·с приведены на рисунке 5, где а) напряжения в левом блоке в зависимости от расстояния до смежной границы и времени; б) напряжения в правом блоке в зависимости от расстояния до смежной границы и времени.



а) напряжения в левом блоке; б) напряжения в правом блоке.

Рисунок 5 – Напряжения в блоках на временном интервале от 0 до 100 лет для вязкости $\eta_r = 10^{16}$ Па·с

Проведенный численный анализ показал, что разломная вязкость оказывает существенное влияние на величину перемещений в блоках и скорость миграции возмущений на границы блоков. При значениях разломной вязкости $\eta_r=10^{17}$ Па·с и выше взаимные смещения на разломе примерно пропорциональны времени, что объясняется значительно большей величиной эффективной вязкости на разломе в сравнении с величиной эффективной вязкости подстилающего астеносферного слоя, когда движение блоков контролируется взаимодействием блоков на смежной границе.

При значениях вязкости материала внутри разлома менее $\eta_r=10^{15}$ Па·с эпюра смещений близка к боковой параболе, что объясняется тем, что движение блоков в этом случае контролируется вязкой реакцией астеносферного слоя.

Выводы

Разработана математическая модель тектонического разлома в земной коре на сдвиговой границе упругих блоков, движущихся на вязком основании. Поставлена и решена начально-краевая задача об эволюции напряжений и перемещений земной коры на смежной границе протяженных упругих блоков на астеносферном слое под действием постоянных фоновых напряжений. Решение задачи для движущихся на вязком основании смежных блоков с разными поперечными размерами и упругими модулями и вязкоупругой контактной зоной получено *аналитически в изображениях*.

Для частных случаев получены *аналитические формулы в оригинале*: для двух одинаковых блоков с идеально вязкой разломной зоной на вязком основании получены формулы скорости движения блоков и времени релаксации процесса к своему установившемуся движению; для двух разных блоков с вязкоупругой разломной зоной без реакции основания получены формулы перемещения и скорости перемещений в блоках, времени релаксации процесса к установившемуся движению, смещения бортов разлома.

Проведен численный анализ общего случая в 3D-представлении с привлечением численного обращения преобразования Лапласа. Изучена эволюция напряжений и перемещений в протяженных блоках, движущихся на вязком основании под действием постоянных фоновых напряжений. Определены перемещения в блоках и взаимная подвижка бортов разлома в зависимости от жесткости блоков земной коры и вязкости заполняющего разлом материала. Получены взаимные смещения бортов разлома во времени и перемещения внешних границ блоков. Установлено, что возмущения, возникшие на смежной границе, через некоторое время достигают внешних границ блоков, что может вызвать миграцию тектонической активности на соседний блок.

Литература:

1. Теркот Д., Шуберт Дж. Геодинамика. – М.: Мир, 1985. – 731с.
2. Шерман С.И., Семинский К.Ж., Борняков С.А. и др. Разломообразование в земной коре. Зоны сдвига. - Новосибирск: Наука, 1991.– 263с.
3. Садовский М.А., Болховитинов Л.Г., Писаренко В.Ф. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс/ М.: Наука, 1987. -101 с.
4. Черепанов Г.П. Об одном механизме развития разломов в твердой оболочке Земли // Изв. АН СССР, Физика Земли. – 1984. – № 9. – С. 3-12.
5. Адушкин В.В. Актуальные проблемы геомеханики земной коры //Электронный научно-информационный журнал «Вестник ОГГГГН РАН». – 2001. – № 1 (16). – С. 1-33.
6. Ким А.С. Эволюция напряженно-деформированного состояния в зоне тектонического разлома на границе литосферных плит // Материалы XI Международной научной школы им. академика С.А.Христиановича «Деформирование и разрушение материалов». Симферополь. – 2001.– С. 73-74.
7. Ким А.С. Медленные движения земной коры и концентрация напряжений в зоне вязкоупругого разлома //Труды Всероссийской конференции «Геодинамика и напряженное состояние недр Земли», посвященной 80-летию академика Е.И. Шемякина. – Новосибирск. – 2010. – С. 282-287.
8. Ким А.С. Асейсмические движения в зоне тектонического разлома и вариации магнитного поля // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. - № 4, ч.2. -С.457-458.

Поступила 1 ноября 2013 г.

УДК 621.869

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНО – КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ ДРОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ С ЦИКЛОИДАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Ли С.В., Рахматуллаева Э.А., Бельгибеков Е.Е.

*Казахская автомобильно-дорожная академия им. Л.Б. Гончарова, Алматы, Казахстан
e-mail:lee.sergei@list.ru*

В работе обосновываются проектно-конструкторские решения по выбору дробильной машины с циклоидальным движением рабочих органов.

Существующие машины для дробления имеют ряд недостатков, общим из которых для всех дробилок является большая удельная металлоемкость конструкции и энергоемкость. Основная тенденция совершенствования дробильных машин, как видно из анализа патентных материалов и литературных источников, заключается в разработке энергосберегающих средств и технологии [1]. Таким образом, создание малогабаритной дробилки, не имеющей аналогов в мировой практике, для дробления различных материалов является актуальной задачей.

На рисунке 1 представлена схема, конструкции дробилки с циклоидальными рабочими органами (РО), которые совершают циклоидальное движение. Поперечное сечение РО – циклоидальное тело постоянной ширины, описанное гипоциклоидой [2].

В общем случае дробилка содержит корпус 1 (рисунк 1), на котором установлены два многогранных валка 2, состоящих из бандажа 3 и ступицы 4 и привод, включающий электродвигатель 5 и клиноременную передачу 6. Валки (РО) 2 установлены с возможностью вращения на эксцентриках – водилах 7 приводных эксцентриковых валов 8. Валы 8 кинематически связаны между собой зубчатыми колесами 9, обеспечивающими их встречное синхронное вращение.

Кинематическая связь каждого из валков (РО) 2 с приводными двигателем содержит планетарный редуктор, коронное колесо 10 которого с внутренними зубьями жестко закреплено на корпусе 1, а сателлит 11 жестко и соосно связан с валками 2. Приводные валы 8 оснащены противовесами 12.

Валки являются РО дробления

четырёхгранной формы. Внутри валка расположена планетарная передача с внутренним зацеплением. За счет планетарной передачи простое вращательное движение вала преобразует в сложное движение наружных поверхностей плит валка, обеспечивая постоянный зазор между поверхностями отдельных плит, число плит равно $z=4$ (рисунк 2).

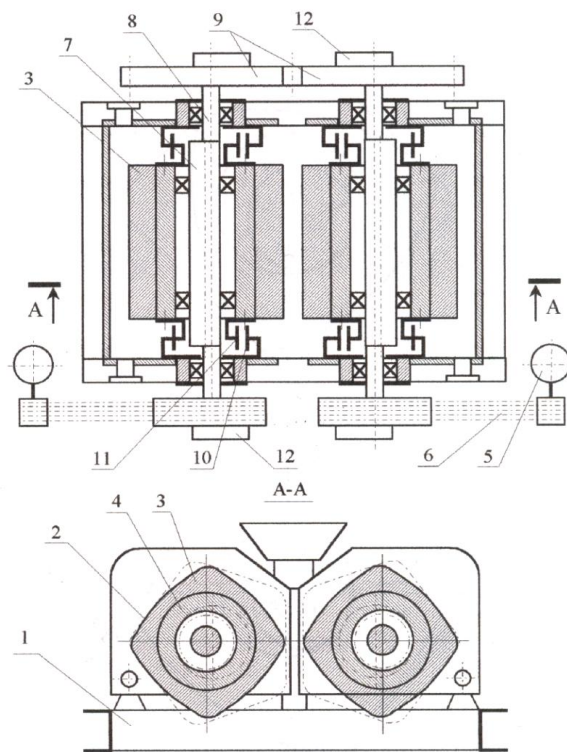


Рисунок 1 – Принципиальная схема конструкции дробилки

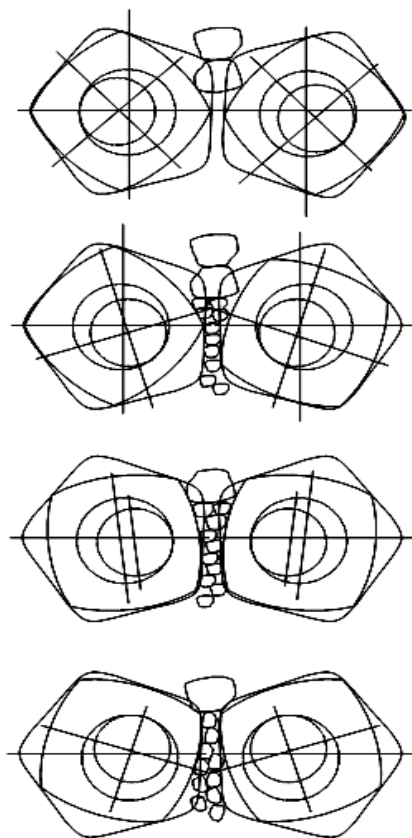


Рисунок 2 - Положение валков с числом вершин $z=4$ при дроблении

Практически вся рабочая поверхность вала является активной, т.е. взаимодействует с дробимым материалом. Она в несколько раз больше (примерно в 2 раза), следовательно, интенсивность износа во столько же раз меньше, чем в щековой при одинаковой производительности. Это позволяет повысить срок службы дробящих плит, что в свою очередь приводит к сокращению затрат, связанных с их заменой и простым оборудования и в конечном итоге к снижению себестоимости готовой продукции.

Криволинейная форма дробящих плит и планетарное движение валков позволяет создать значительные удельные давления на куски материала в зоне дробления, что улучшает условия для их разрушения.

Благодаря вращательному движению валков вокруг двух параллельных осей, динамические нагрузки, обусловленные инерционными силами и напряжения в элементах конструкции предлагаемой дробилки, ниже при прочих равных условиях, чем в элементах щековой дробилки с возвратно касательным движением щеки, что позволяет снизить металлоемкость, и повысить надежность работы.

При одинаковой кривизне рабочих

поверхностей размеры поперечного сечения валков в предлагаемой конструкции дробилки примерно в два раза меньше, чем в обычных валковых дробилках. Причем величина минимального зазора между валками остается постоянной в силу конструктивных особенностей РО (здесь нами использовано свойство кривых постоянной ширины-гипоциклоид). При сближении ребер валков 2 в рабочем пространстве до величины минимального зазора цикл дробления прекращается.

Далее ребра валков перемещаются вертикально вниз, а затем расходятся в противоположные стороны. В это время следующая пара рабочих граней валков 2 сближается в зоне дробления и цикл повторяется. За один оборот вала происходит z циклов дробления (рисунок 2).

Преимуществом циклоидальной дробилки с циклоидальным движением РО являются более высокая производительность, низкая металлоемкость и энергоемкость, а также получение кубообразного щебня по сравнению, аналогичной валковой дробилки [3].

Выводы

- Современные дробильные машины имеют достаточную производительность, но ограничения сдерживают рост производительности. Дробилки с циклоидальными формами РО и их циклоидальным движением превышают показатели других базовых машин по производительности и имеют значительно меньшие габариты и массу, в силу циклоидального движения рабочих органов.
- Вследствие периодического изменения скорости движения РО возникает импульсное (вибрационное) воздействие на разрабатываемый материал, что приводит к снижению энергоемкости рабочего процесса.
- Использование свойств циклоидальных кривых и тел постоянной ширины в дробилках с циклоидальным движением РО позволяет значительно расширить технологические возможности машин [3].

Литература:

1. Ли С.В. Повышение производительности строительно-дорожных машин за счет совершенствования рабочих органов. // Поиск: сб. научных трудов №4. Алматы, 2004. – С.143-145.
2. Ахметов М.Ф., Ли С.В. и др. Возможность использования в технике свойств кривых постоянной ширины. Материалы международной н/п конференции «Наука и инновации на

3. железнодорожном транспорте», т.3. Алматы, 2007. – С.103-105.

4. Ли С.В. и др. Применение циклоидальных форм

рабочих органов в строительно-дорожных машинных. Известия н/т общества «Кахак» №1. Алматы, 2012. – С.43-47.

Поступила 30 октября 2013 г.

УДК 621.869

РАБОЧИЙ ОРГАН ПОГРУЗЧИКА С ЦИКЛОИДАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Ли С.В., Масимханов Е.А.

*Казахская автомобильно-дорожная академия им. Л.Б. Гончарова, Алматы, Казахстан
e-mail:lee.sergei@list.ru*

В работе приведен рабочий орган погрузчика с циклоидальным движением. Такой рабочий орган погрузчика позволяет регулировать скорость выброса грунта из ковша, дальность выброса и способствует повышению производительности при разработке различных грунтов и сыпучих грузов.

Согласно проведенного анализа конструкций погрузчиков, существующие технические решения по устройствам рабочих органов (питателей) погрузчиков не обеспечивают достаточно эффективную работу погрузчиков. Скорость роторов погрузчиков ограничивается необходимостью обеспечения гравитационной разгрузки ковшей, рабочие органы известных погрузчиков не обеспечивают сохранность некоторых сельхозпродуктов, например, картофеля, лука, свеклы и других при производстве погрузочно-разгрузочных работ [1].

Таким образом, проблема разработки новых рабочих органов (питателей) погрузчиков роторного типа, обеспечивающих сохранность и погрузку сыпучих грузов, а также повышение производительности за счет увеличения их частоты вращения, актуальна и требует своего решения.

Представляет определенный интерес в этом плане РО погрузчика с циклоидальным (планетарно-роторным) движением с инерционной разгрузкой ковшей по заданной траектории. Рабочий орган такого погрузчика содержит эксцентриковый вал 1 (рисунок 1) с эксцентриками 2 и ковшовый барабан 3, выполненный из отдельных ковшовых секций, каждая из которых состоит из ротора 3, с установленными на его периферии ковшами 4, (каждый из ковшей 4 имеет режущий элемент 8, боковые стенки 9, днище 10) и планетарного редуктора, центральное колесо 5 которого закреплено на боковине 6 отвала (корпуса), а

сателлит 7 жестко и соосно связан с ротором. Водилами планетарных редукторов является эксцентрики 2. Роторы 3 установлены на эксцентриках с возможностью вращения вокруг их продольных осей. Передаточное отношение от водила сателлиту каждого из планетарных редукторов равно:

$$i = \frac{\omega^h}{\omega_c} = 4,$$

где ω^h – угловая скорость водила;

ω_c – угловая скорость сателлита. Число ковшей на каждом из роторов равно $z = 4$.

Вал выполнен с нечетным числом эксцентриков, причем они расположены в одной плоскости в шахматном порядке по отношению к оси вала. Суммарная ширина ковшей, расположенных по одну сторону от оси симметрии вала равна примерно, суммарной ширине ковшей, размещенных на эксцентриках, расположенных по другую сторону оси симметрии вала. Такое размещение ковшей позволяет уравновесить центробежные силы инерции ковшей с грузом.

При вращении приводного вала каждый, из сателлитов обкатываясь внутри центрального зубчатого колеса, совершает циклоидальным движением, такое же движение совершает и жестко связанный с ним соответствующий ротор.

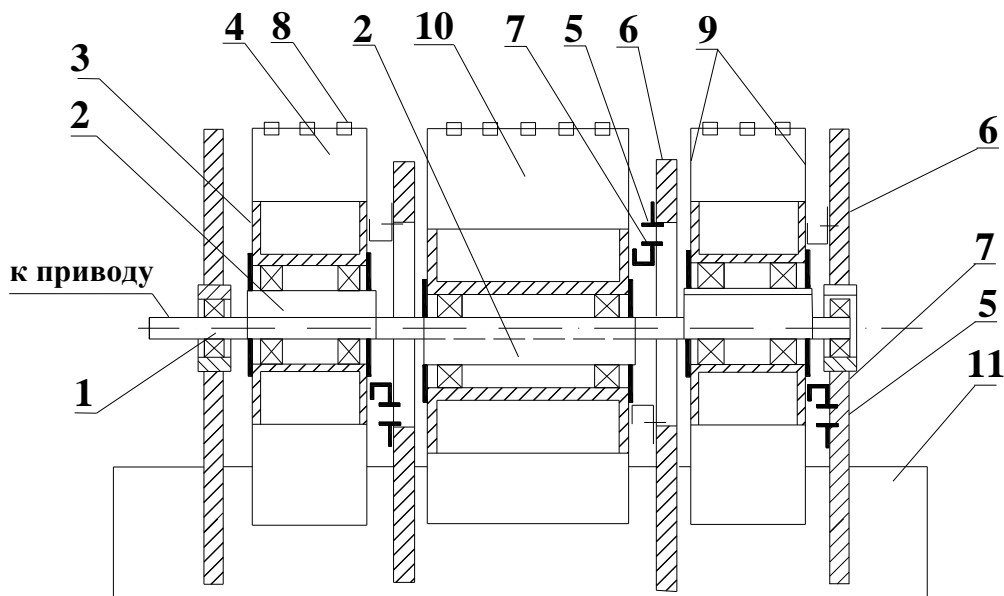


Рисунок 1 – Схема рабочего органа погрузчика

Точки ковшей в том числе, режущих кромок и центры тяжести описывают плоские кривые гипоциклоиды в виде равносторонних пятиугольников (рисунок 2). При движении ковшей (центров тяжести) вверх от вершин до середины каждой из ветвей гипоциклоиды ковша вместе с находящимся в них грузом движутся с ускорением. От середины ветви до следующей вершины движение ковшей замедляется, а груз продолжает двигаться по инерции. Однако при движении ковшей вверх по круто восходящей ветви движение груза под действием гравитационных сил также замедляется, и груз остается в ковшах (рисунок 2 и 3).

Инерционная разгрузка ковшей осуществляется, когда их центры тяжести описывают наклонную восходящую ветвь гипоциклоиды. При этом груз после начала замедления движения ковша, продолжая двигаться по инерции с максимальной скоростью, выбрасывается из ковша и падает на приёмный конвейер непосредственно, либо после удара об отражательный щит.

Таким образом, жесткая связь ковшového ротора с сателлитами планетарного редуктора с передаточным отношением от водила к сателлиту, равное z , обеспечивает планетарное движение ротора и перемещение одноименных точек ковшей по одним и тем же траекториям – гипотрохоидам с ускорением, что позволяет осуществить инерционную разгрузку ковшей при сравнительно простой их конструкции. Рабочая поверхность ковшей выполнена по

взаимоогibaемым кривым (эпитрохоидам).

Планетарное движение ковшového ротора позволяет также реализовать выгрузку слежавшегося груза из подвижного состава, обеспечивая сохранность подвижного состава и с достаточной производительностью за счет увеличения частоты вращения приводного вала.

Взаимодействие режущих элементов ковшей со слежавшимся грузом осуществляется в процессе их перемещения по прямой линии, а не по дуге окружности, что исключает возникновение центробежных сил инерции и их действия на грунт, находящийся в ковшах, а, следовательно, и потери энергии на трение грунта о поверхность подвижного состава. Режущие элементы ковшей и сами ковши выполнены по эпитрохоиде (взаимоогibaемые кривые), что позволяет получить минимальные удельные энергозатраты рабочего процесса. Снижение энергоемкости процесса происходит также и за счет эффекта самообрушения, который проявляется в наибольшей степени при отрицательных (менее 90^0) углах наклона поверхности ротора к горизонту (рисунок 2 и 3).

Скорость точки, перемещающейся по гипотрохоиде не остается постоянной. Движение ее от вершины до середины ветви гипотрохоиды происходит с ускорением, а от середины ветви до следующей вершины – с замедлением. Поэтому когда грунт находится в ковше, перемещающемся по ветви гипотрохоиды после копания, он на ее середине испытывает дополнительный импульс от сил инерции, появляющихся в результате изменения

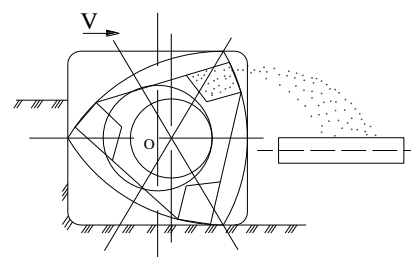
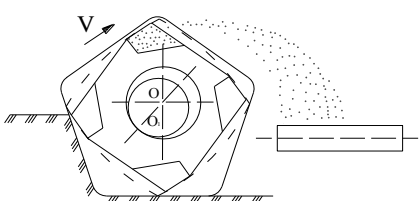
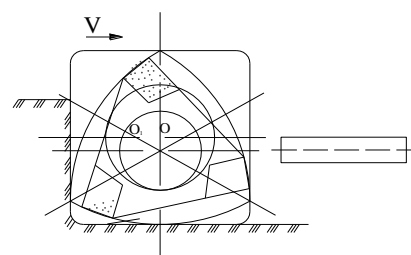
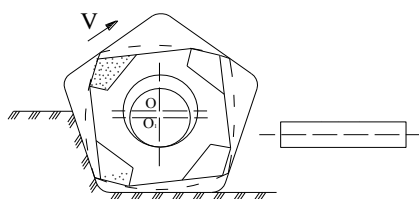
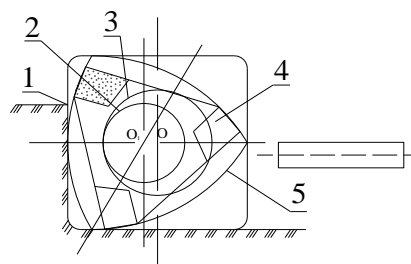
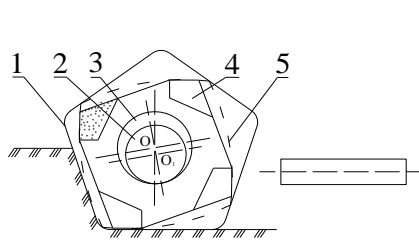


Рисунок 2 – Рабочий орган роторного погрузчика с инерционной разгрузкой с ($z=4$)

Рисунок 3 – Рабочий орган роторного погрузчика с инерционной разгрузкой с ($z=3$)

скорости перемещения, и дальность его выброса увеличивается. При перемещении же ковша во время копания движение ковша происходит по восходящей ветви гипотрохоиды и при изменении его скорости возникающая сила инерции гасится силой тяжести грунта. Изменением скорости вращения ротора и формой самих ковшей можно регулировать скорость выброса грунта из ковша и дальность выброса. Помимо этого, пологие формы ветвей гипотрохоиды дают возможность срезать грунт слоями постоянной толщины, что способствует повышению производительности, а также производить разработку котлованов и карьеров с плоской поверхностью забоя и с различными углами наклона их бортов.

Выводы:

1. Изменением скорости вращения ротора и

формой самих ковшей можно регулировать скорость выброса грунта из ковша и дальность выброса.

2. Пологие формы ветвей гипотрохоиды дают возможность срезать грунт слоями постоянной толщины, что способствует повышению производительности, а также производить разработку котлованов и карьеров с плоской поверхностью забоя и с различными углами наклона их бортов.

Литература:

1. Ли С.В., Шин Б.С., Джумабеков А.Г., Роторные рабочие органы – исследование и расчет процесса разгрузки // Железнодорожный транспорт Казахстана: история и перспективы экономического роста. Сб. научных трудов. Выпуск №3. – Алматы: КазАТК, 2004. - С.57-62.

Поступила 10 ноября 2013 г.

УДК 519.72

РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПОСТАВКИ ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Нысанов Е.А., Айхынбай К.Т.

Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауезова, Шымкент, Казахстан

В статье сформирована поставка оптимизационной задачи поставки химического сырья и поставленная задача решена Симплекс-методом на основе компьютерной программы

Торговая компания специализируется в области поставок промышленным предприятиям химического сырья. Поставка осуществляется из Москвы самовывозом - транспортом покупателей. Номенклатура

данного химического сырья, затраты на его закупку, доставку в Москву от производителей и хранение на складе приведены в следующей таблице [1]:

Таблица 1 – Прайс-лист торговой компании

| Стоимость в расчете на 1кг (долл.) | Диоксид титана | Оксид кобальта | Оксид никеля | Бура | Борная кислота |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------------|-------|----------------|
| Закупка | 1.260 | 19.030 | 7.310 | 0.378 | 0.466 |
| Доставка | 0.030 | 0.060 | 0.080 | 0.010 | 0.010 |
| Хранение | 0.020 | 0.020 | 0.100 | 0.040 | 0.040 |

Прибыль от продажи каждого вида химического сырья фиксирована и установлена в размере 20% от суммарных издержек по каждому виду сырья.

Финансовые ресурсы за плановый период

ограничены и составляют 160 тыс. долл.

Кроме того, исходя из имеемых и возможных заказов покупателей за плановый период, определены ограничения на количество закупаемого сырья каждого вида:

Таблица 2 – Ограничения на количество закупаемого сырья

| Количество сырья (1000 кг) | Диоксид титана | Оксид кобальта | Оксид никеля | Бура | Борная кислота |
|-----------------------------------|----------------|----------------|--------------|------|----------------|
| Максимальное количество за период | 25 | 2 | 5 | 50 | 100 |
| Минимальное количество за период | 15 | 0 | 0 | 20 | 50 |

Какое количество химического сырья каждого вида необходимо закупить компании,

чтобы получить максимальную прибыль при условии, что все закупленное сырье будет

продано в плановый период? Поставленная задача решается Симплекс-методом [2-4].

Математическое описание задачи

- x_1 -количество диоксида титана (кг);
- x_2 -количество оксида кобальта (кг);
- x_3 - количество оксида никеля (кг);
- x_4 - количество буры (кг);
- x_5 - количество борной кислоты (кг).

Суммарные издержки по каждому виду сырья на 1 кг:

- диоксид титана : $1,260+0,030+0,020=1,310$ \$;
- оксид кобальта : $19,030+0,060+0,020=19,110$ \$;
- оксид никеля : $7,310+0,080+0,100=7,490$ \$;
- бура : $0,378+0,010+0,040=0,428$ \$;

борная кислота : $0,466+0,010+0,040=0,516$ \$.

Прибыль от продажи каждого вида 1 кг сырья:

- 20% это $\frac{1}{5}$ или 0,2 часть, поэтому
- диоксид титана : $0,2 \cdot 1,310=0,2620$ \$;
- оксид кобальта: $0,2 \cdot 19,110=3,8220$ \$;
- оксид никеля : $0,2 \cdot 7,490=1,4980$ \$;
- бура : $0,2 \cdot 0,428=0,0856$ \$;
- борная кислота: $0,2 \cdot 0,516=0,1032$.

Целевая функция (общая прибыль):

$$z=0,2620x_1+3,8220x_2+1,4980x_3+0,0856x_4+0,1032x_5$$

Необходимо максимизировать эту функцию при следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,310x_1 + 19,110x_2 + 7,490x_3 + 0,428x_4 + 0,516x_5 \leq 160000 \\ x_1 \leq 25000 \\ x_2 \leq 2000 \\ x_3 \leq 5000 \\ x_4 \leq 50000 \\ x_5 \leq 100000 \\ x_1 \geq 15000 \\ x_2 \geq 0 \\ x_3 \geq 0 \\ x_4 \geq 20000 \\ x_5 \geq 50000 \end{array} \right.$$

Решение задачи Симплекс-методом

$$z = 0,2620x_1 + 3,8220x_2 + 1,4980x_3 + 0,0856x_4 + 0,1032x_5 \Rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,310x_1 + 19,110x_2 + 7,490x_3 + 0,428x_4 + 0,516x_5 + x_6 = 160000 \\ x_1 + x_7 = 25000 \\ x_2 + x_8 = 2000 \\ x_3 + x_9 = 5000 \\ x_4 + x_{10} = 50000 \\ x_5 + x_{11} = 100000 \\ x_1 - x_{12} = 15000 \\ x_4 - x_{13} = 20000 \\ x_5 - x_{14} = 50000 \end{array} \right.$$

**Исходные данные для программы
Симплекс-метода (QBASIC) [5]**

Количество ограничений и переменных: 9 и 14;

Коэффициенты ограничений

| | |
|----|---|
| 1) | 1.310, 19.110, 7.490, 0.428, 0.516, 1,0,0,0,0,0,0,0; |
| 2) | 1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0; |
| 3) | 0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0; |
| 4) | 0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0; |
| 5) | 0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0; |
| 6) | 0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0; |
| 7) | 1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,0,0; |
| 8) | 0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,-1,0,0; |
| 9) | 0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,-1. |

Коэффициенты целевой функции:

-0.2620, -3.8220, -1.4980,-0.0856,-

0.1032,0,0,0,0,0,0,0,0;

Правые стороны ограничений и целевой функции:

160000,25000,2000,5000,50000,100000,15000,20000,50000,0;

Индексы введенных новых переменных:
6,7,8,9,10,11,12,13,14.

Полученные результаты

Количество диоксида титана: $x_1=18450,38\text{кг}$

Количество оксида кобальта : $x_2=2000\text{кг}$

Количество оксида никеля : $x_3=5000\text{кг}$

Количество буры: $x_4=20000\text{кг}$

Количество борной кислоты: $x_5=100000\text{кг}$

Общая максимальная прибыль : $z_{\max} = 32000\$$

Литература:

1. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. Учебное пособие. - М.:ДЕЛО, 2008. - 664с.

2. Кобелев Н.Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей. - М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. - 246с.

3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании. - М.: Дело, 2001. - 688с.

4. Экономико - математические методы и прикладные модели //Под ред. Федосеева В.В. - М.: ЮНИТИ, 2000. - 391с.

5. Федоренко Ю. Алгоритмы и программы на QBASIC. - СПб.: Питер,2002. – 287 с.

Поступила 2 декабря 2013 г.

УДК 621.395

К ВОПРОСУ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ

Чежимбаева К.С., Казиева Г.С.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

e-mail: katipa67@yandex.ru

В данной работе рассматриваются некоторые вопросы работы информационной модели управления применительно к системам управления сетями.

Распределенный характер крупной корпоративной сети делает невозможным поддержание ее работы без централизованной системы управления, которая в автоматическом режиме собирает информацию о состоянии каждого концентратора, коммутатора, мультиплексора и маршрутизатора и предоставляет эту информацию оператору сети.

Система управления должна быть интегрированной. Это означает, что функции управления разнородными устройствами должны служить общей цели обслуживания конечных пользователей сети с заданным качеством.

Управляемый объект - это представление OSI о ресурсе в целях управления. Ресурс может быть описан как управляемый объект. Конкретный управляемый объект - это экземпляр (instance) некоторого класса управляемых объектов. Модель управления OSI широко использует объектно-ориентированный подход. Класс управляемых объектов - это набор свойств, которые могут быть обязательными или условными. С помощью описания одного класса управляемых объектов, например коммутаторов, можно создать другой класс управляемых объектов, например коммутаторов, поддерживающих технику VLAN, унаследовав все свойства класса коммутаторов, но добавив новые атрибуты.

Для управления ресурсами менеджер и агент должны быть осведомлены о деталях этих ресурсов. Детализация представления управляемых объектов, которые требуются для выполнения функций управления, хранится в репозитории, известном как Management Information Base (MIB). Базы MIB позволяют внешним системам опрашивать, изменять, создавать и удалять управляемые объекты

(реальные ресурсы сети при этом, естественно, продолжают работать). Протокол SNMP и локальные интерфейсы управления обеспечивают доступ к этим возможностям.

MIB - это концептуальная модель, и она не имеет никакой связи со способом физического или логического хранения данных в ресурсе. Стандарты не определяют аспекты собственно хранения данных. Протоколы OSI определяют синтаксис информации, хранящейся в MIB, и семантику обмена данными. Для характеристики работы MIB необходимо знать информацию об управляющих знаниях и деревьях знаний

Крупная система управления обычно состоит из большого количества агентов и менеджеров. Для организации автоматического взаимодействия между менеджерами и агентами необходимо каким-то образом задать данные, содержащие характеристики агентов и менеджеров. Менеджеру необходимо знать о том, какие агенты работают в системе управления, их имена и сетевые адреса, поддерживаемые ими классы управляемых объектов и т. п. Агенту также необходима аналогичная информация о менеджерах, так как ему нужно отправлять по своей инициативе уведомления и отвечать на запросы менеджеров.

Такие данные называются в модели OSI разделяемыми управляющими знаниями (shared management knowledge) между менеджером и агентом. (В системах SNMP организация этих данных не стандартизована, и в каждой конкретной системе управления эти данные хранятся в индивидуальной форме).

Разделяемые управляющие знания должны быть известны до установления ассоциации между агентом и менеджером. Обычно они

хранятся в каком-либо файле или распределенной базе данных и запрашиваются каждый раз, когда устанавливается ассоциация. Во время установления ассоциации происходит обмен разделяемыми управляющими знаниями. В OSI стандартизируются различные аспекты организации управляющих знаний и доступа к ним. Следование объектно-ориентированному подходу обусловило использование для хранения этих знаний специальных системных объектов.

Стандарт ISO 10164-16.2 определяет модель объектов управляющих знаний и классы таких объектов. Кроме того, определены функции работы с управляющими знаниями.

Имеются три типа управляющих знаний и, соответственно, три типа объектов, которые описывают эти знания.

Знания репертуара (Repertoire Knowledge) описывают возможности управляемой системы, включающие перечень поддерживаемых классов управляемых объектов, поддерживаемые функции управления и именования. Знания репертуара помогают менеджеру идентифицировать возможности управляемых систем без доступа к ним.

Знания определений (Definition Knowledge) включают формальные описания классов управляемых объектов, категории тестов, классов взаимосвязей и определения управляющей информации, понимаемой управляемой системой.

Знания об экземплярах (Instance Knowledge) обеспечивают информацию о конкретных экземплярах управляемых объектов, имеющих в управляемой системе.

Использование древовидных баз данных для хранения управляющих знаний

В системе управления знания о поддерживаемых классах объектов и о порожденных экземплярах объектов должны храниться в какой-либо форме, удобной для предоставления модулям системы управления доступа к этой информации. Архитектура управления OSI предусматривает несколько схем баз данных об управляемых объектах и их классах. Эти схемы обычно называют деревьями из-за иерархической организации информации. Существуют следующие деревья.

Дерево наследования (Inheritance Tree), называемое также деревом регистрации, описывает отношения между базовыми и производными классами. Подчиненный класс наследует все характеристики суперкласса и дополняет их специфическими расширениями (дополнительными атрибутами, поведением и действиями). Классы объектов OSI

регистрируются в том же дереве, что и объекты MIB Internet. Дерево наследования может быть глобальным, то есть начинаться с корня, представляющего весь мир, или локальным, имеющим корень, соответствующий верхнему уровню объектов данной организации или сети. Все управляемые объекты OSI должны быть зарегистрированы в глобальном дереве ISO (в котором зарегистрированы объекты MIB-I, MIB-II, RMON MIB стандарта SNMP). Объекты, представляющие международные стандарты, регистрируются в международной ветви дерева, а частные модели, разработанные производителями систем управления, регистрируются в ветвях дерева, начинающихся с ветви private.

Дерево включений (Containment Tree) описывает отношения включения управляемых объектов реальной системы.

Между деревом исследования и деревом включений нет прямой связи. Например, в дереве включений объект «корпоративный концентратор» может включать объекты «интерфейс Ethernet» и «модуль удаленного доступа», которые представляют модели реальных модулей, установленных в слоты корпоративного концентратора. В то же время в дереве наследования класс объектов «интерфейсы Ethernet» подчинен классу объектов «интерфейсы», а класс объектов «модуль удаленного доступа» подчинен классу «коммуникационное оборудование третьего уровня», на основании которого он порожден.

Дерево имен (naming tree) определяет способ именования объектов в системе управления. Объекты OSI могут иметь имена нескольких типов: относительное отличительное имя (Relative Distinguished Name, RDN), отличительное имя (Distinguished Name, DN), иногда называемое полным отличительным именем (Full Distinguished Name, FDN), и локальное отличительное имя (Local Distinguished Name, LDN). Эти имена связаны с деревом включений, так как определяют имена объектов относительно включающих их объектов. Дерево имен обычно совмещается с деревом включений.

На рисунке 1 представлен пример дерева включений. Экземпляр управляемого объекта класса corp-conc (корпоративный концентратор) имеет имя B1, а также атрибут max-slotes, описывающий максимальное количество слотов данного класса концентраторов, равный в данном случае 14. В этот объект включено ряд других объектов: объекты класса repeater, switch и RAS, которые в свою очередь включают объекты типа interface, описывающие

порты модулей концентратора.

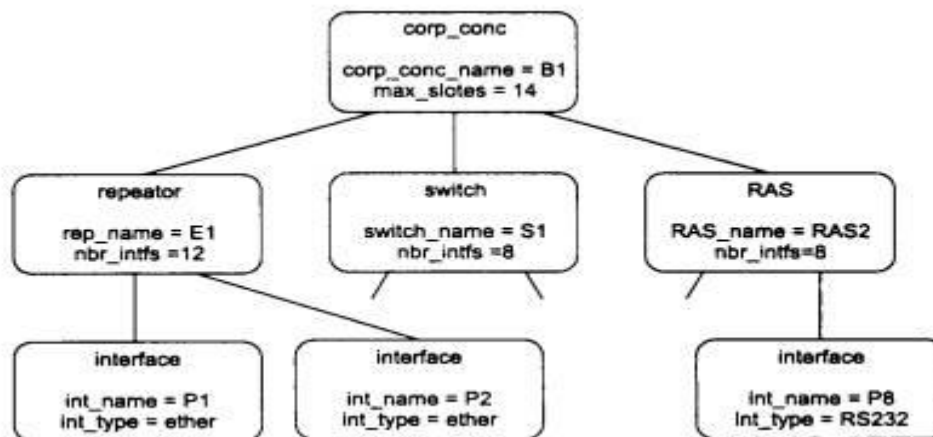


Рисунок 1- Картина дерева включений

Имя класса объекта позволяет обратиться к описанию класса и узнать полный список атрибутов этого класса или ссылку на родительский класс, у которого наследуются все или некоторые атрибуты. Имя экземпляра объекта дает информацию о принадлежности конкретного модуля или интерфейса определенному коммуникационному устройству, например имя B1.E1.P2 определяет второй порт модуля повторителя E1, входящего в состав корпоративного концентратора B1.

Для постоянного контроля за работой сети необходим мониторинг и анализ локальных сетей.

Постоянный контроль за работой локальной сети, составляющей основу любой корпоративной сети, необходим для поддержания ее в работоспособном состоянии. Контроль - это необходимый первый этап, который должен выполняться при управлении сетью. Ввиду важности этой функции ее часто отделяют от других функций систем управления и реализуют специальными средствами. Такое разделение функций контроля и собственно управления полезно для небольших и средних сетей, для которых установка интегрированной системы управления экономически нецелесообразна.

Процесс контроля работы сети обычно делят на два этапа - мониторинг и анализ.

На этапе мониторинга выполняется более простая процедура - процедура сбора первичных данных о работе сети: статистики о количестве циркулирующих в сети кадров и пакетов различных протоколов, состоянии портов концентраторов, коммутаторов и маршрутизаторов и т. п.

Вслед за мониторингом выполняется этап анализа, под которым понимается более

сложный и интеллектуальный процесс осмысления собранной на этапе мониторинга информации, сопоставления ее с данными, полученными ранее, и выработки предположений о возможных причинах замедленной или ненадежной работы сети.

Задачи мониторинга решаются программными и аппаратными измерителями, тестерами, сетевыми анализаторами, встроенными средствами мониторинга коммуникационных устройств, а также агентами систем управления. Задача анализа требует более активного участия человека и использования таких сложных средств, как экспертные системы, аккумулирующие практический опыт многих сетевых специалистов.

Выводы

Таким образом, информационная модель управления применительно к системам управления сетями широко использует объектно-ориентированный подход. Для характеристики работы МИБ необходимо знать информацию об управляющих знаниях и деревьях знаний. Имеются три типа управляющих знаний и соответственно, три типа объектов, которые описывают эти знания: знания репертуара, знания определений (Definition Knowledge), которые включают формальные описания классов управляемых объектов, категории тестов, классов взаимосвязей и определения управляющей информации, понимаемой управляемой системой и знания об экземплярах (Instance Knowledge), которые обеспечивают информацию о конкретных экземплярах управляемых объектов, имеющих в управляемой системе.

Литература:

1. Дымарский Я.С., Крутякова Н.П., Яновский Г.Г. Управление сетями связи: стандарты, протоколы, прикладные задачи. Серия изданий «Связь и бизнес», М.: ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003.

2. Иванов П.И. Управление сетями связи. – М.: Радио и связь, 1999.

3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – Санк-Петербург: Питер, 2000г. – 672с.

Поступила 2 ноября 2013 г.

УДК 621.395

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ

Чежимбаева К.С., Казиева Г.С.

*Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан
e-mail: katipa67@yandex.ru*

В статье приводятся некоторые задачи функциональных областей управления сетями связи.

Рассмотрим, как описываются общие функциональные задачи системы управления, определенные в стандартах X.700/ISO 7498-4, для такого конкретного класса систем управления, как системы управления компьютерами и их системным и прикладным программным обеспечением. Их называют системами управления системой (System Management System).

В данной работе рассматриваются некоторые задачи функциональных областей управления применительно к системам управления сетями. Примерами систем управления системами являются Microsoft System Management Server (SMS), CA Unicenter, HP Operationscenter и многие другие.

Для построения интегрированной системы управления разнородными элементами сети применяется многоуровневый иерархический подход. Это, в принципе, стандартный подход для построения большой системы любого типа и назначения - от государства до автомобильного завода. Применительно к системам управления наиболее проработанным и эффективным для создания многоуровневой иерархической системы является стандарт Telecommunication Management Network (TMN), разработанный совместными усилиями ITU-T, ISO, ANSI и ETSI. Хотя этот стандарт и предназначался изначально для телекоммуникационных сетей, но ориентация на использование общих принципов делает его полезным для построения любой крупной интегрированной системы управления сетями. Стандарты TMN состоят из большого количества рекомендаций ITU-T (и стандартов других организаций), но основные принципы модели TMN описаны в рекомендации M.3010.

На каждом уровне иерархии модели TMN

решаются задачи одних и тех же пяти функциональных групп (т.е. управления конфигурацией, производительностью, ошибками, безопасностью и учетом), однако на каждом уровне эти задачи имеют свою специфику. Чем выше уровень управления, тем более общий и агрегированный характер приобретает собираемая о сети информация, а сугубо технический характер собираемых данных начинает по мере повышения уровня меняться на производственный, финансовый и коммерческий.

В основе любой системы управления сетью лежит элементарная схема взаимодействия агента с менеджером. На основе этой схемы могут быть построены системы практически любой сложности с большим количеством агентов и менеджеров разного типа.

Агент является посредником между управляемым ресурсом и основной управляющей программой-менеджером. Чтобы один и тот же менеджер мог управлять различными реальными ресурсами, создается некоторая модель управляемого ресурса, которая отражает только те характеристики ресурса, которые нужны для его контроля и управления. Например, модель маршрутизатора обычно включает такие характеристики, как количество портов, их тип, таблицу маршрутизации, количество кадров и пакетов протоколов канального, сетевого и транспортного уровней, прошедших через эти порты.

Менеджер получает от агента только те данные, которые описываются моделью ресурса. Агент же является некоторым экраном, освобождающим менеджера от ненужной информации о деталях реализации ресурса.

Агент поставляет менеджеру обработанную

и представленную в нормализованном виде информацию. На основе этой информации менеджер принимает решения по управлению, а также выполняет дальнейшее обобщение данных о состоянии управляемого ресурса, например, строит зависимость загрузки порта от времени.

Для получения требуемых данных от объекта, а также для выдачи на него управляющих воздействий агент взаимодействует с реальным ресурсом некоторым нестандартным способом. Когда агенты встраиваются в коммуникационное оборудование, то разработчик оборудования предусматривает точки и способы взаимодействия внутренних узлов устройства с агентом.

Менеджер и агент должны располагать одной и той же моделью управляемого ресурса, иначе они не смогут понять друг друга. Однако в использовании этой модели агентом и менеджером имеется существенное различие. Агент наполняет модель управляемого ресурса текущими значениями характеристик данного ресурса, и в связи с этим модель агента называют базой данных управляющей информации - Management Information Base, MIB. Менеджер использует модель, чтобы знать о том, чем характеризуется ресурс, какие характеристики он может запросить у агента и какими параметрами можно управлять.

Управление конфигурацией сети именованном (Configuration Management). заключаются в конфигурировании параметров как элементов сети (Network Element, NE), так и сети в целом. Для элементов сети, таких как маршрутизаторы, мультиплексоры и т.п., с помощью этой группы задач определяются сетевые адреса, идентификаторы (имена), географическое положение и пр.

Для сети в целом управление конфигурацией обычно начинается с построения карты сети, т.е. отображении реальных связей между элементами сети и изменении связей между элементами сети - образование новых физических или логических каналов, изменение таблиц коммутации и маршрутизации. При построении систем управления крупными локальными и корпоративными сетями обычно используется платформенный подход, когда индивидуальные программы управления разрабатываются не "с нуля", а используют службы и примитивы, предоставляемые специально разработанным для этих целей программным продуктом - платформой. Примерами платформ для систем управления являются такие известные продукты, как HP

OpenView, SunNet Manager и Sun Soltice, Cabletron Spectrum, IBM/Tivoli TMN10.

Управление конфигурацией (как и другие задачи системы управления) могут выполняться в автоматическом, ручном или полуавтоматическом режимах. Например, карта сети может составляться автоматически, на основании зондирования реальной сети пакетами-исследователями, а может быть введена оператором системы управления вручную. Чаще всего применяются полуавтоматические методы, когда автоматически полученную карту оператор подправляет вручную. Методы автоматического построения то Анализ производительности и надежности (Performance Management). Задачи этой группы связаны с оценкой на основе накопленной статистической информации таких параметров, как время реакции системы, пропускная способность реального или виртуального канала связи между двумя конечным и абонентами сети, интенсивность трафика в отдельных сегментах и каналах сети, вероятность искажения данных при их передаче через сеть, а также коэффициент готовности сети или ее определенной транспортной службы. Функции анализа производительности и надежности сети нужны как для оперативного управления сетью, так и для планирования развития сети.

Результаты анализа производительности и надежности позволяют контролировать соглашение об уровне обслуживания (Service Level Agreement, SLA), заключаемое между пользователем сети и ее администраторами (или компанией, продающей услуги). логической карты, как правило, являются фирменными разработками

Управление безопасностью (Security Management). Задачи этой группы включают в себя контроль доступа к ресурсам сети (данным и оборудованию) и сохранение целостности данных при их хранении и передаче через сеть. Базовыми элементами управления безопасностью являются процедуры аутентификации пользователей, назначение и проверка прав доступа к ресурсам сети, распределение и поддержка ключей шифрования, управления полномочиями и т.п. Сегодня на практике применяются два семейства стандартов управления сетями - стандарты Internet, построенные на основе протокола SNMP (Simple Network Management Protocol), и международные стандарты ISO/ITU-T, использующие в качестве протокола взаимодействия агентов и менеджеров протокол CMIP (Common Management Information

Protocol).

Стандарты систем управления, основанных на протоколе SNMP, формализуют минимум аспектов системы управления, а стандарты ISO/ITU-T - максимум аспектов, как и большинство стандартов, разработанных ITU-T. Традиционно, в локальных и корпоративных сетях применяются в основном системы управления на основе SNMP, а стандарты ISO/ITU-T и протокол CMIP находят применение в телекоммуникационных сетях.

Сравнение протоколов SNMP и CMIP

Применение протокола SNMP позволяет строить как простые, так и сложные системы управления, а применение протокола CMIP определяет некоторый, достаточно высокий начальный уровень сложности системы управления, т.к. для его работы необходимо реализовать ряд вспомогательных служб, объектов и баз данных объектов.

Агенты CMIP выполняют, как правило, более сложные функции, чем агенты SNMP. Из-за этого операции, которые менеджеру можно выполнить над агентом SNMP, носят атомарный характер, что приводит к многочисленным обменам между менеджером и агентом.

Решение части проблем SNMP может быть достигнуто за счет применения более интеллектуальных MIB (к которым относится RMON MIB), но для многих устройств и ситуаций таких MIB нет (или нет стандарта, или нет соответствующей MIB в управляемом оборудовании).

Протокол CMIP рассчитан на интеллектуальных агентов, которые могут по одной простой команде от менеджера выполнить сложную последовательность действий.

Протокол CMIP существенно лучше

масштабируется, т.к. может воздействовать сразу на несколько объектов, а ответы от агентов проходят через фильтры, которые ограничивают передачу управляющей информации только определенным агентам и менеджерам.

Выводы

Желательно, чтобы системы управления сетями выполняли все пять групп функций, определенных стандартами ISO/ITU-T для систем управления объектами любого типа.

Система управления большой сетью должна иметь многоуровневую иерархическую структуру в соответствии со стандартами Telecommunication Management Network (TMN), позволяющую объединить разрозненные системы управления элементами сети в единую интегрированную систему.

В основе всех систем управления сетями лежит схема "агент-менеджер". Эта схема использует абстрактную модель управляемого ресурса, называемую базой управляющей информации - Management Information Base, MIB. Агент взаимодействует с управляемым ресурсом по нестандартному интерфейсу, а с менеджером - по стандартному протоколу через сеть.

Литература:

1. Гребешков А.Ю. Управление сетями электросвязи по стандарту TMN.-М.: Радио и связь. 2004г.
2. Берлин Б.З., Ларичев И.И., Ревелева З.Б. Разработка и внедрение системы управления на принципах TMN // Вестник связи. - 1999. - №12.
3. Дымарский Я.С., Крутякова Н.П., Яновский Г.Г. Управление сетями связи: стандарты, протоколы, прикладные задачи. Серия изданий «Связь и бизнес», М.: ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003.

Поступила 2 ноября 2013 г.

УДК 621.394/397

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОНТАКТ ЦЕНТРОВ

Чежимбаева К.С., Мухамеджанова А.Д., Калиева С.А.

*Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан
e-mail: katira67@yandex.ru*

Рассмотрены основные программные обеспечения используемых в современных контакт центрах: Avaya one-X® Agent и Genesys. Было выбрано наиболее доступное и эффективное программное обеспечение Genesys.

Контакт-центр позволяет эффективно организовать обслуживание, тем самым минимизировать потери запросов, повысить качество обслуживания. Важным аспектом за внедрение Контакт-центра является полный учет и контроль работы персонала, а также оптимизация их работы, что приводит к сокращению расходов компании.

Международный опыт показывает, что сотни тысяч компании установили решения контакт-центров.

Запросы клиентов, принимаемые Контакт-центром, обрабатываются быстрее, дешевле и качественнее. Благодаря Контакт-центру внутренний информационный обмен на предприятии становится намного эффективнее, что приводит к значительной экономии времени операторов и людей, общающихся через Контакт-центр.

В настоящее время в современных контакт центрах используются программные обеспечения Avaya one-X® Agent и Genesys.

Avaya one-X® Agent – это прикладная программа для ПК, специально разработанная для операторов контакт-центров.

Avaya one-X Agent предоставляет оператору контакт-центра инструменты для более продуктивной работы, независимо от того, где находится его рабочее место: в центральном офисе компании, в филиале или дома. Доступ в одно нажатие к таким функциям, как конференц-связь, переадресация и помощь супервизора, значительно ускоряет и облегчает работу оператора, делая его более эффективным и ответственным, вне зависимости от того, где он работает.

Простота в освоении, встроенное руководство и контекстно-зависимая справка

помогут новому работнику быстро освоить программу и принимаются решения в реальном времени.

Данные по ключевым показателям деятельности обновляются в режиме реального времени, поэтому оператор всегда имеет перед глазами всю текущую информацию о состоянии очереди, длительности разговора и т.п.

Данные о клиенте моментально появляются на экране – это существенно ускоряет работу оператора и способствует более качественному обслуживанию.

Genesys (Gontact Center Software) - мировой лидер по разработке программного обеспечения для контактных центров. Genesys представляет собой комплексный и открытый продукт, позволяющий направить ресурсы на все виды взаимодействия с клиентами, а также инструменты отчетности и аналитики.

Клиенты могут связаться различными способами: по телефону, электронной почте, путем интерактивной переписки в Интернете, при помощи текстовых сообщений, SMS, и даже видео звонков по мобильным телефонам.

Независимо от способа контакта клиентов Genesys оптимизирует каждый вариант взаимодействия, степень удобства и непрерывность сервиса. Платформа управления взаимодействием с клиентами Genesys является основой решения, посредством которого осуществляется направление и обработка контактов внутри предприятия, соединение клиентов с нужным ресурсом с первого раза. Использование полной отчетности и аналитики предоставляют вам оперативную информацию и поддерживают вашу способность реагирования на меняющиеся потребности вашего предприятия.

Genesys в реальном времени определяет значимость клиента для компании и помогает выбрать - окажет ли услугу автоматический агент или живой человек, какой уровень квалификации потребуется от агента, какую схему возможного увеличения продаж применить в конкретном случае, какой код соответствует данному агенту и когда следует повысить уровень сервиса. В реальном времени это обеспечит оптимальное разрешение проблемы с первого звонка, уменьшение продолжительности разговора, более довольных клиентов, более низкие затраты.

Среди этих программных обеспечений наиболее доступным и эффективным является Genesys. Теперь более подробно рассмотрим работу системы на Genesys.

Специалист с рабочего места задает свои логин, номер SIP телефона и затем нажимает на кнопку «применить». Для того, чтобы

приступить к работе необходимо нажать кнопку «готов», рисунок 1.

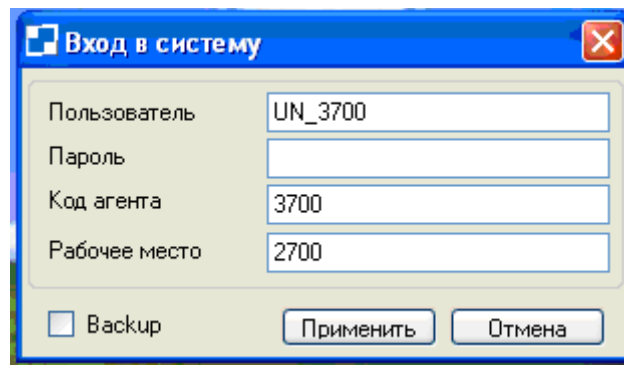


Рисунок 1

Абонент на линии. Для разговора с абонентом - нажать на кнопку ответить, рисунок 2.

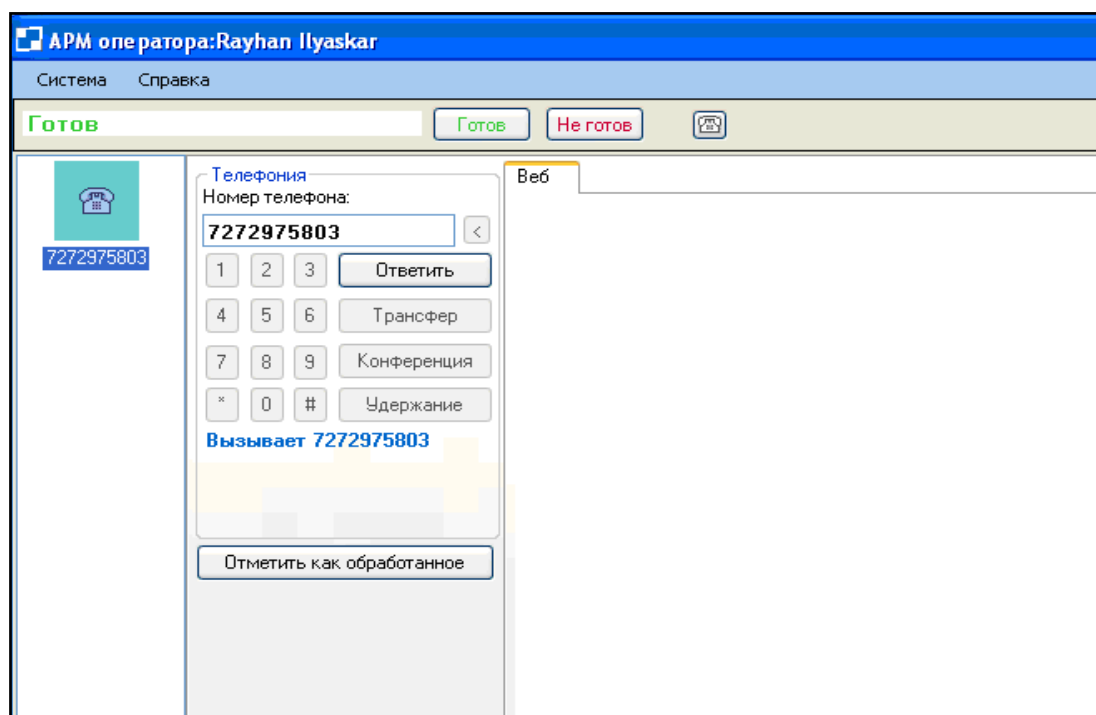


Рисунок 2

Переключить абонента на службу 165, не дожидаясь ответа оператора службы 165. Необходимо нажать на кнопку трансфер, набрать номер телефона службы 165 -

(2975152), выбрать тип передачи абонента - передача звонка за один шаг, нажать кнопку трансфер, рисунок 3.

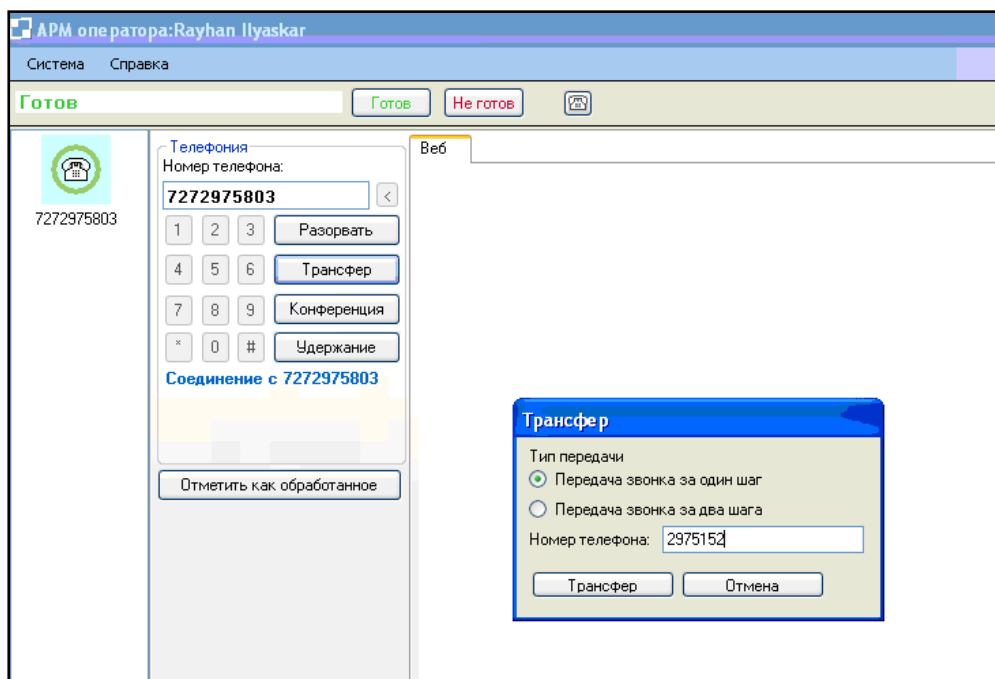


Рисунок 3

Переключение абонента на службу 165 (ожидание ответа оператора 165, вместе с абонентом). Необходимо нажать на кнопку трансфер, набрать № тел службы 165 - (2975152) ,выбрать тип передачи абонента -

передача звонка за два шага, нажать кнопку трансфер. На линии у абонента играет мелодия., у специалиста ЦПП гудки, до ответа оператора 165, рисунок 4.

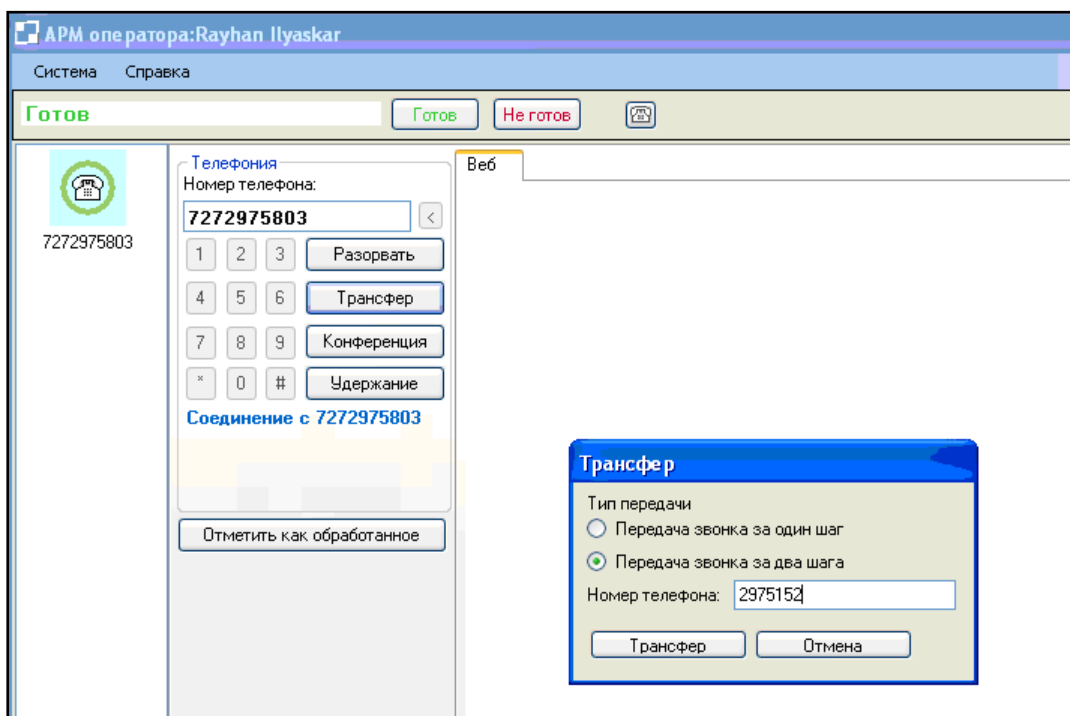


Рисунок 4

Конференция. Для соединения с АПУТ, УРЦУ, СИУ, необходимо нажать кнопку конференция, набрать необходимый номер телефона и нажать кнопку конференция. При разговоре со службами АПУТ, УРЦУ, СИУ,

абонент слышит музыку. При повторном нажатии кнопку конференция, абонент соединиться со 2 линией. Для того, что бы уйти с линий необходимо нажать кнопку разорвать, рисунок 5.

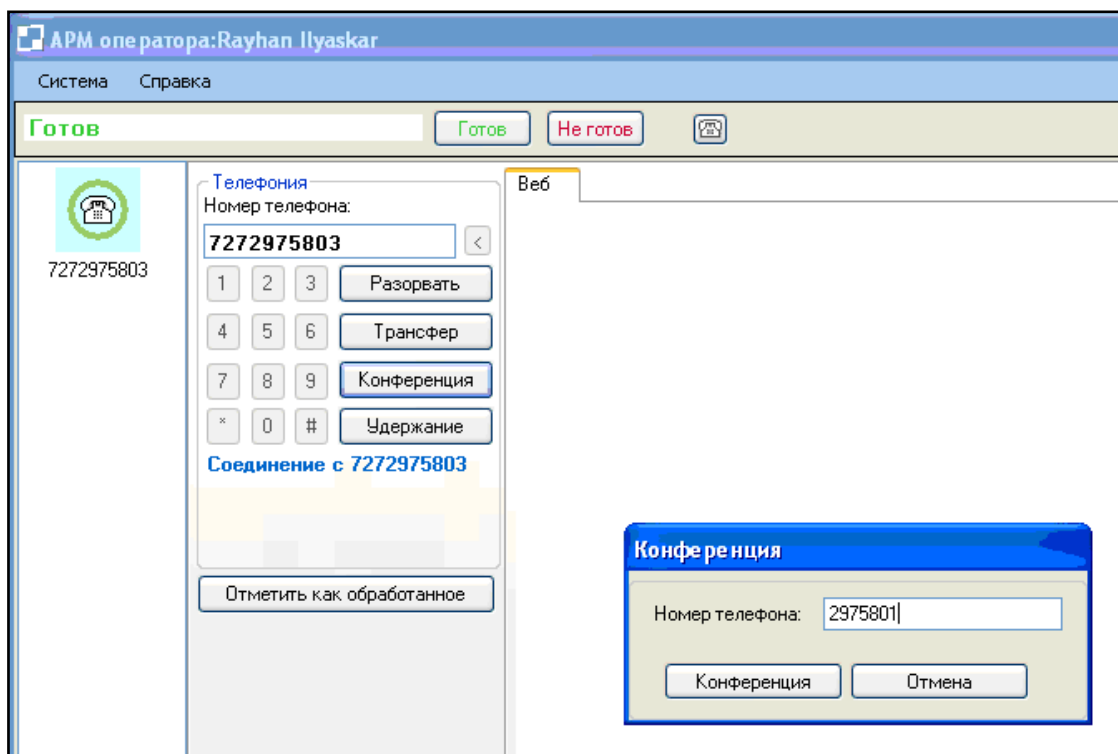


Рисунок 5

Genesys – это пакетное решение, предлагающее полностью готовый к работе мультимедийный контакт центр, повышает степень удовлетворительности потребителя, повышает производительность операторов, простота развертывания и управления.

Литература:

1. Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шibaева И.В. Центры обслуживания вызовов (Call centre). – М.: Эко-Трендз, 2002.
2. <http://www.c-centre.ru>
3. <http://www.123call.ru>

Поступила 10 ноября 2013 г.

УДК 621.395

УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ТЕЛЕФОННЫХ СЕТЕЙ

Чежимбаева К.С., Мухамеджанова А.Д.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

e-mail: katipa67@yandex.ru

Рассмотрена имитационная модель работы простой телефонной сети, разработанная в системе GPSSWorld, которая широко применяется для управления и контроля работы телефонных сетей.

Управление и контроль создаваемой сетью связи осуществляется из центра управления, при помощи встроенного набора программных средств АТС, предназначенного для эксплуатации техническим и административным персоналом. Данные средства позволяют производить организацию, учет и выполнение всего комплекса работ связанных с:

- учетом, анализом и устранением нештатных или экстренных ситуаций;
- управлением и конфигурированием АТС;
- контролем функционирования АТС;
- анализом работоспособности станции;
- проверкой состояния абонентских и соединительных линий;
- удаленным контролем, мониторингом и управлением АТС.

Имитационное моделирование процессов обслуживания вызовов универсальный и в некоторых случаях единственно возможный способ математического моделирования систем телекоммуникаций. Он применяется в том случае, когда не удается определить характеристики качества обслуживания и другие количественные оценки аналитическим или численным методом, либо когда найденное решение требует уточнения. При моделировании имитируется работа системы коммутации и собирается, обрабатывается и выдается необходимая статистика об имитируемом процессе.

Целью данной работы является разработка модели простой телефонной системы, в системе имитационного моделирования GPSSWorld для оптимизации функционирования системы для заданной нагрузки. Для этого потребуется провести процесс моделирования, получить результаты.

Телефонная система имеет две внешние

линии. Внешние звонки поступают каждые 100 ± 55 секунд. Если линия занята, то звонок повторяется через $2 \pm 1,5$ минуты до тех пор, пока не будет обслужен. Звонок длится 4 ± 2 минуты. Промоделировать процесс работы АТС, сколько времени потребуется для завершения 215 звонков.

Сообщения поступают в систему в случайные моменты времени, становятся в очередь и ожидают момента начала обслуживания.

Сообщения будут называться транзактами.

Транзакты являются движущимися элементами GPSS-модели. Работа GPSS модели заключается в перемещении транзакта. В самом начале моделирования в модели нет ни одного транзакта. В процессе моделирования транзакты входят в модель в определенные моменты времени и в соответствии с теми логическими требованиями, которые возникают в модели. Подобным же образом транзакты покидают систему в определенные моменты времени. В общем случае в модели может существовать большое число транзактов, однако в один момент времени двигается только один транзакт.

Для построения модели нужно выбрать требуемые блоки и выстроить их в логической последовательности.

Формат GPSS-блоков

[<метка>]

<Операция><Операнды><;Комментарий>

Метка (имя блока). Последовательность символов, начинающаяся с буквы. В некоторых блоках данное поле является обязательным.

Операция. Название операции совпадает с названием блока и является глаголом,

указывающим, какую функцию, выполняет блок.

Операнды. Блоки могут иметь операнды. Операнды блоков задают информацию, необходимую для выполнения действия. В блоках не может быть использовано более 7 операндов. В общем случае операнды обозначаются символами A, B, C, D, E, F, G. Одни операнды являются обязательными, другие нет. Операнды отделяются друг от друга запятыми и одним пробелом. Если операнд опущен, то вместо него ставится запятая.

Между операндами не должно быть более одного пробела.

Комментарии. Необязательное поле. Комментарии отделяются от поля операндов символом «;».

Процесс моделирования завершится, когда 215 транзактов войдут в блок TERMINATE. Это соответствует 215 завершенным звонкам.

После завершения процесса моделирования GPSS World выводит отчет в файл отчета, заданного по умолчанию.

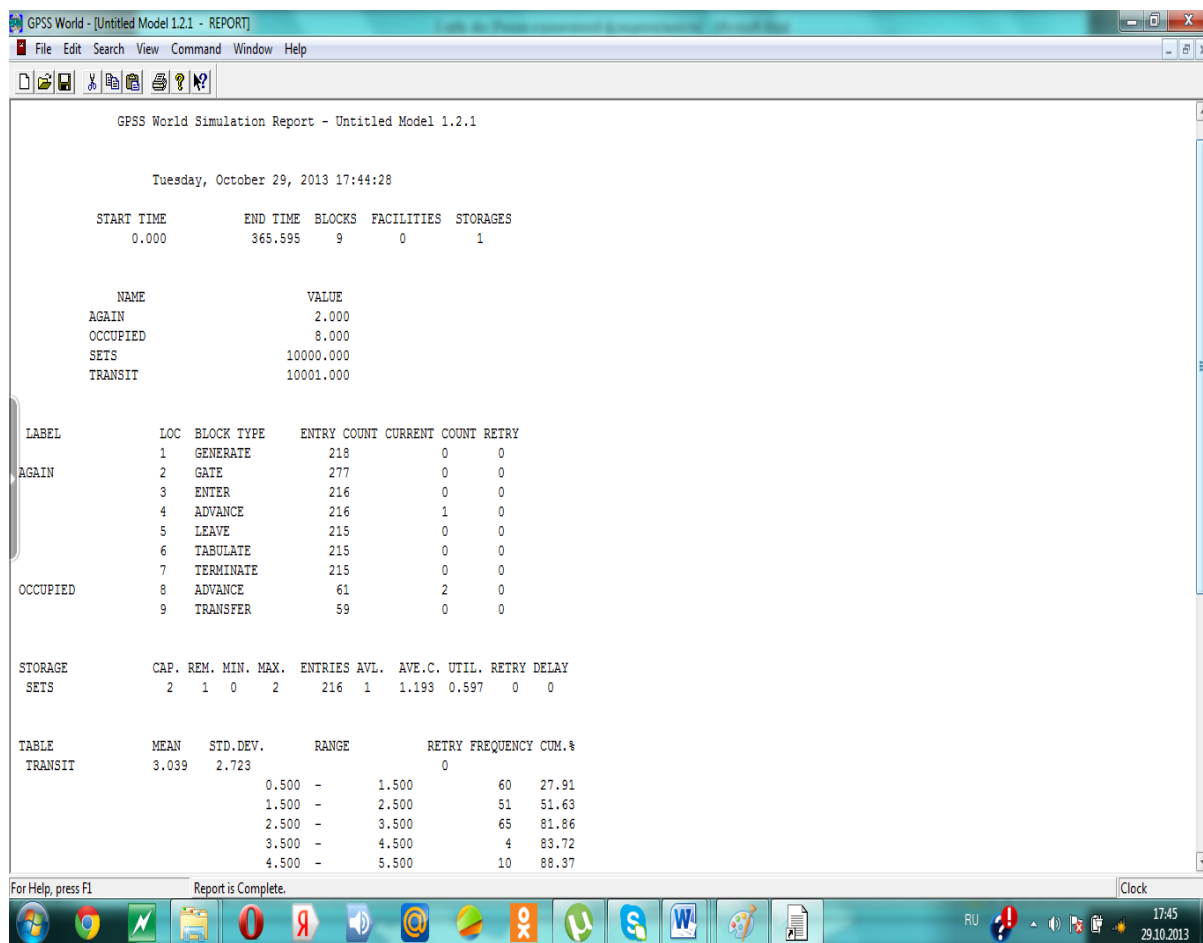


Рисунок 1- Результат моделирования

Из значения EndTime в стандартном отчете мы видим, что к моменту, когда 215 звонков были завершены, прошло 365.595 минуты (рисунок1).

Таблица с именем Transit дает более детальную информацию о том, сколько времени потребовалось звонящим для совершения звонков(рисунок 2). Хотя большинство звонящих уложились меньше чем в 3.039 минут, большое количество звонков заняло больше времени. Возможно, именно в этом будет источник

неудовлетворенности потребителя. Теперь исследуем конечное состояние процесса моделирования, сгенерировавшего стандартный отчет.

Коэффициент использования выражается в долях от тысячи. Линии используются на 60% от их пропускной способности. И хотя имеется некоторый запас пропускной способности, задержки в очереди могут стать недопустимыми.

Это подробный обзор окна «Storages» («Памяти»). Обратите внимание, что загрузка

составила 60%. Из минимального и максимального значений использования памяти мы видим, что иногда в процессе моделирования были заняты 0, 1 или 2 линии.

Среднее время, включая повторные звонки, составляет 3.039 минуты. Звонящие затрачивают слишком много времени на повторные звонки.

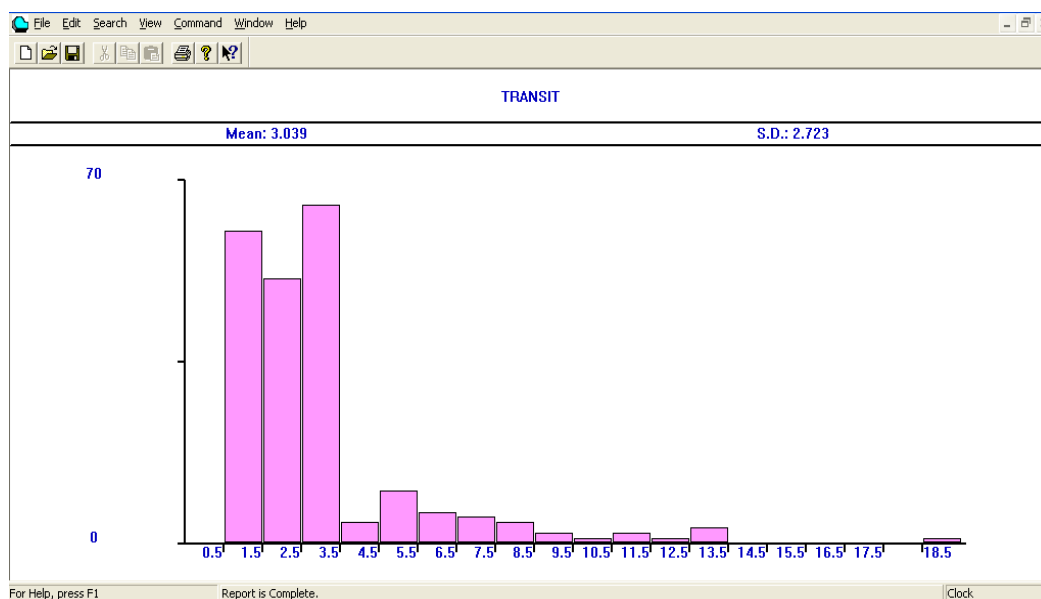


Рисунок 2 – Вид таблицы TRANSIT

Важно, что 2 человека ждут, чтобы перезвонить. Число транзактов, входивших в блок ADVANCE, чтобы перезвонить - 61. При этом было сделано только 215 звонков. Многие звонящие при повторном звонке снова обнаруживают, что все линии заняты и снова должны ждать, чтобы перезвонить.

Таким образом, предложена имитационная модель работы простой телефонной сети, разработанная в системе GPSSWorld, которая широко применяется для управления и мониторинга работы телефонных сетей. Данная модель позволит получить статистику формирования загрузки линий связи,

статистику длительности завершенных звонков телефонных сетей на примере работы АТС.

Литература:

- 1.Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. - М.: Высшая школа, 1998.
2. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSSWorld: Учеб.пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
3. Кудрявцев Е.М. GPSSWorld. Основы имитационного моделирования различных систем. – М.: ДМК Пресс, 2004.
4. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. - М.: Бестселлер, 2003.

Поступила 15 октября 2013 г.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 343.268

К ВОПРОСУ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ДЕЕСПОСОБНОСТИ И ПРИЗНАНИИ ГРАЖДАНИНА НЕДЕЕСПОСОБНЫМ

Нургазиева А.Ш., Замятина Г.Ф.

*Жамбылский государственный технический университет, Жамбыл, Казахстан
e-mail: angel-feliz@mail.ru*

В статье рассматривается вопрос об ограничении и лишении дееспособности граждан РК, приводится пример из судебной практики.

Закон определяет дееспособность как способность гражданина своими действиями приобретать и осуществлять гражданские права, создавать для себя гражданские обязанности и исполнять их.

Наиболее существенными элементами содержания дееспособности гражданина являются возможность самостоятельного заключения сделок (сделкоспособность) и возможность нести самостоятельную имущественную ответственность (деликтоспособность).

Дееспособность связана с совершением гражданином волевых действий, что предполагает достижение определенного уровня психической зрелости. Закон в качестве критерия достижения гражданином возможности собственными действиями приобретать для себя права и нести обязанности предусматривает возраст.

Сегодня в условиях коренного преобразования всей политической системы страны и ее законодательства казахстанские ученые все более активно обращаются к изучению вопроса о праве на справедливое судебное разбирательство.

Лишать человека конституционного права без ведома самого гражданина не имеет права никто, личное участие самого гражданина необходимо при рассмотрении дела о признании его недееспособным. Во-первых, личное участие гражданина в слушаниях необходимо для того, чтобы позволить судье составить свое личное мнение относительно психических способностей данного человека. При рассмотрении судья непременно должен установить визуальный контакт гражданином,

которого хотят лишить дееспособности и желательно опросить его. Сошлемся на недавний пример судебной практики.

Районный суд, рассмотрел дело о проверке конституционного нарушения прав человека, поводом к которому явилась жалоба гражданки А.С., признанной недееспособной во взрослом возрасте в 2010 году в результате психического расстройства. Заявительница проживает в специализированном психоневрологическом интернате, который является ее опекуном. При решении вопроса интернат руководствовался действующим ГК РК, который предусматривает только полное лишение гражданина дееспособности в случае наличия у него психического расстройства. Это означает невозможность гражданина самостоятельно распоряжаться каким-либо имуществом, включая пенсию, и совершать какие-либо сделки, включая мелкие бытовые.

По мнению заявительницы, не допуская ограничения дееспособности пропорционально степени психического расстройства гражданина оспариваемые нормы ограничивают конституционные права и свободы этих граждан – лишают их возможности реализовать право на пользование и распоряжение своим имуществом, на неприкосновенность частной жизни. По мнению заявительницы, степень ее психического расстройства не угрожает правам и законным интересам других лиц, в целях защиты которых права и свободы человека могут быть ограничены законом.

Заседание суда, по нашему мнению, превратилось в беспрецедентную драму. После выступления адвоката заявительницы Д.С., ссылавшегося на Конвенцию ООН о правах

инвалидов, представители интерната, в котором проживает заявительница, доводы жалобы не поддержали и заявили о конституционности оспариваемых норм.

Для разрешения ходатайства Суд удалился в совещательную комнату, проведя в ней минут 20. Решение было в пользу рассмотрения жалобы. Суд сослался на свою правовую позицию. Даже гражданин, признанный недееспособным, имеет право на подачу жалобы. Иное означало бы невозможность проверить, нарушены ли права гражданина при признании его недееспособным.

Суд стал выяснять у адвоката заявительницы, почему опекун – «изначальное зло». «Действия опекуна не всегда учитывают интересы подопечного, администрация интерната не может подходить к каждому индивидуально», - объяснил адвокат. Вопрос о дееспособности, по его словам, - это вопрос свободы и достоинства личности, и возможность распоряжения пенсией, а право совершать мелкие бытовые сделки дало бы заявительнице вовлеченность в общественную жизнь.

Представители интерната заявили, что недееспособные не могут самостоятельно делать даже мелкие покупки в магазине на территории интерната, а покупки, например, гитары опекуном требует сложного согласования с органами опеки в течение полугода.

Суд стал выяснять у адвоката заявительницы и представителей интерната, возможно ли установить в законодательстве критерии ограничения дееспособности при психических заболеваниях. Адвокат сослался на рекомендации Комитета министров Совета Европы, указывающие на необходимость существования промежуточных форм ограничения дееспособности. По мнению адвоката, ограничения должны касаться сделок с недвижимостью, с другим дорогостоящим имуществом. Определять пределы дозволенного должен суд, ориентируясь на установленные критерии. Представители интерната в принципе не возражали против изменений в законодательстве, однако выразили опасения, что дел об ограничении дееспособности будет «поток».

Адвокат заявительницы признал, что отсутствие промежуточных форм ограничения дееспособности «обедняет законодательство». По его словам, в решении Суда могут быть намечены параметры совершенствования законодательства и института опеки. Впрочем, рассуждая о процессе модернизации ГК,

ссылался на объективные сложности установления градаций.

На наш взгляд, суд должен был издать Постановление, в котором указать, что норма закона «сама по себе» соответствует Конституции Казахстана, правоприменение, возможно, противоречит конституционным принципам.

Жизнь намного сложнее наших представлений о ней. Очевидна примитивность суждения: дееспособен-/недееспособен, так как это упрощенный подход, не учитывающий всей многогранности явлений. То, что в настоящее время не разработаны критерии промежуточных состояний и не установлены соответствующие им категории дееспособности не является основанием для умаления даже «незначительной» части прав граждан, которыми они могут распоряжаться самостоятельно, а лишь показывает несостоятельность государственной системы в данном вопросе.

Учитывая, что критерием истины является судебная практика – подтверждением определенной степени дееспособности как раз и будет способность индивидуума адекватно распорядиться предоставленной ему возможностью самостоятельных действий, в то время как лишение его этих прав не позволит этого сделать.

В нашем случае, гражданское дело было рассмотрено, но жалоба не была удовлетворена, Суд оставил без изменения решение первой инстанции.

Наше законодательство не предусматривает промежуточные формы ограничения дееспособности, критериев (либо категорий), по которым должны делить ограниченных дееспособностью людей нет. Человек, ограниченный законом дееспособностью, практически лишен права голоса в нашем обществе, в данном случае истец просил всего лишь дать ему возможность распоряжаться своим доходом, то есть пенсией, которую выплачивает ему государство.

Каждый гражданин имеет право на жизнь, как равно на то, чтобы удовлетворять свои запросы, пусть и незначительные. На наш взгляд, гражданин, которого решение суда ограничило дееспособностью и поместило в специализированный интернат, имеет право хотя бы раз в месяц позволить удовлетворить свои физические потребности (купить, скажем «торт»).

За суетой, повседневной жизни мы не замечаем, что за огражденными от нас с вами стенами, живут такие же как мы люди, со

своими потребностями и желаниями, радостями и печалью, пусть они немного отличаются от полноценного человека, но никто не отменял право на жизнь, если ты не такой как Все.

Судебная практика изобилует подобными случаями, и это может означать только одно – необходимо внесение поправок в действующее

законодательство.

Литература:

1. Конституция Республики Казахстан, Елорда, Алматы, 2008. – 32с.
2. Гражданский кодекс РК / ст.ст.17, 18 ГК РК, Юрист, Алматы, 2012 – 210с.

Поступила 25 октября 2013 г.

УДК 343.225.3

ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ДЕЕСПОСОБНОСТИ ГРАЖДАНИНА, ЗЛОУПОТРЕБЛЯЮЩЕГО СПИРТНЫМИ НАПИТКАМИ

Нургазиева А.Ш.

*Жамбылский государственный технический университет, Жамбыл, Казахстан
e-mail: angel-feliz@mail.ru*

В статье рассматривается вопрос об ограничении и лишении дееспособности граждан РК, злоупотребляющих спиртными напитками, приводится пример из судебной практики.

Само понятие «ограничение гражданской дееспособности физического лица» подразумевает:

- лишение судом права распоряжаться имуществом (продавать, дарить, завещать...);
- лишение судом права совершать другие правовые действия (сделки), которые выходят за пределы мелких бытовых;
- лишение права самостоятельно получать заработную плату, пенсию, стипендию и другие доходы и самостоятельно распоряжаться ними.
- если физическое лицо страдает психическим расстройством, которое существенным образом влияет на его способность самостоятельно сознавать значение своих действий и (или) руководить ими;
- если физическое лицо злоупотребляет спиртными напитками, токсичными веществами, наркотическими средствами, азартными играми и т. п. и своими действиями ставит себя или свою семью, а также других лиц, которых оно по закону обязано содержать, в затруднительное материальное положение.

Психическое здоровье физического лица занимает особое место в системе личных неимущественных благ. Принято большое количество законов и подзаконных актов, которые направлены на классифицирование, выявление, определение и установление психического здоровья физических лиц.

Гражданский кодекс не ставит своей целью вылечить человека от этих зависимостей, или наказать за них, свои действия по ограничению гражданской дееспособности закон направляет на гарантированную защиту ее гражданских прав и имущественных интересов.

Судебное производство по вопросу ограничения дееспособности начинается с подачи соответствующего заявления родственниками, общественными организациями, учреждениями здоровья, органами опеки и попечительства и т.п. в суд, и производится в соответствии с нормами Гражданского процессуального кодекса. Моментом начала ограничения гражданской дееспособности физического лица является момент вступления в законную силу решения суда об этом.

Дело об ограничении гражданина в дееспособности может быть возбуждено на основании заявления членов его семьи, органов опеки и попечительства, психиатрического или психоневрологического учреждения. К числу членов семьи гражданина, злоупотребляющего спиртными напитками или наркотическими веществами, могут относиться супруг, совершеннолетние дети, родители, другие родственники, нетрудоспособные иждивенцы, которые проживают с ним и ведут общее хозяйство. В случае, если гражданин проживает один (не имеет семьи), дело о признании его ограниченно дееспособным не может быть возбуждено.

Возбудить дело о признании гражданина недееспособным близкие родственники могут независимо от того, проживают ли они вместе данным гражданином или отдельно от него.

Дело о признании гражданина недееспособным возбуждается также по заявлению органа опеки и попечительства, психиатрического и психоневрологического учреждения.

Дело об ограничении или лишении несовершеннолетнего в возрасте от 14 до 18 лет

права самостоятельно распоряжаться своими доходами может быть возбуждено на основании заявления родителей, усыновителей или попечителя либо органа опеки и попечительства.

Если заявление подано лицом, не имеющим на это право, судья в соответствии ГПК РК должен отказать в принятии заявления и разъяснить в определении, по заявлению какого заинтересованного лица может быть возбуждено данное дело.

Судебная практика изобилует примерами возбуждения дел об ограничении дееспособности граждан, злоупотребляющих спиртными напитками. Так, например, прокурор района, обратился в суд в интересах Х., с заявлением о признании ограниченно дееспособным ее мужа – Х.В. Супруги проживают одной семьей, их взрослые дети проживают отдельно. Х.В. состоит на учете по поводу хронического алкоголизма, на приобретение спиртных напитков тратит всю свою заработную плату, чем ставит семью в тяжелое материальное положение. Х. имела право заявить такое требование, так как проживала с Х.В. совместно, вела общее хозяйство и, следовательно, являлась членом его семьи.

Решением суда Х.В. обоснованно признан ограниченно дееспособным в части получения заработной платы, иных доходов, распоряжения ими и другим имуществом.

Можно привести и другой пример: прокурор района обратился в суд с заявлением, в котором просил признать ограниченно дееспособным З. вследствие злоупотребления им спиртными напитками.

Районный суд в удовлетворении заявления отказал, мотивировав решение тем, что З. состоит в зарегистрированном браке, однако супруги фактически ведут хозяйство раздельно, каждый расходует пенсию по своему усмотрению. З. сам покупает продукты, оплачивает газоснабжение, супруга денежных средств на содержание З. не затрачивает. Из характеристики с места жительства и протоколов о привлечении к административной ответственности усматривается, что З. склонен к употреблению спиртных напитков. Однако достаточных доказательств, что тем самым он ставит семью в тяжелое материальное положение, суду не было предоставлено.

Наличие у других членов семьи заработка не всегда является основанием для отказа в удовлетворении требований об ограничении дееспособности. В случае если семья не получает от лица, злоупотребляющего

спиртными напитками, необходимой материальной поддержки и вынуждена его содержать, то это лицо подлежит ограничению в дееспособности. При отсутствии доказательств, что несовершеннолетний приобретает спиртные напитки и нерационально использует причитающиеся ему денежные выплаты, суды отказывали в удовлетворении заявлений о лишении несовершеннолетнего права распоряжаться доходами. Так, например, орган опеки и попечительства районного акимата обратился в суд с заявлением, в котором просил лишить несовершеннолетнего учащегося лица К. права распоряжаться стипендией, которую он тратит на приобретение спиртных напитков, что подтверждалось привлечением его к административной ответственности за появление в общественном месте в нетрезвом состоянии. Решением суда района, оставленным без изменения определением судебной коллегии по гражданским делам областного суда, в удовлетворении требований отказано, поскольку суду не было предоставлено доказательств о систематическом употреблении К. спиртных напитков и трате денежных средств, выплачиваемых ему государством, на приобретение этих напитков.

При рассмотрении дела установлено, что мать К. лишена родительских прав и несовершеннолетний находится на полном государственном обеспечении. Кроме стипендии, ежемесячно получает денежные выплаты в качестве компенсации на одежду и питание. Денежные средства расходует на приобретение продуктов питания, которые вместе с выдаваемым ему сухим пайком отвозит матери и младшему брату. Употребление спиртного носило эпизодический характер, о чем свидетельствовал единичный случай привлечения к административной ответственности в виде предупреждения. Указанные обстоятельства в суде подтвердили сам К. и социальный педагог ПТУ.

Телевизионный канал в своей передаче обратил внимание и на другую существующую проблему: дети ограничивают в дееспособности своих родителей. В семье – отец-врач, мать-домохозяйка, всю свою жизнь посвятившая мужу и детям. После выхода на пенсию мужчина начал злоупотреблять алкоголем и родные дети выгоняют родителей из собственного дома. Муж вместе с женой переходит из своей уютной квартиры на кладбище, где они проживают, по сей день. Во время интервью с журналистами бывший врач не сетовал на детей, он просто надеялся, что в

скором времени его дети одумаются и заберут их обратно.

В этом случае напрашивается вопрос - как такое могло произойти и где справедливость, ведь человек всю свою сознательную жизнь проработал, для того чтобы содержать свою семью.

Правозащитные организации, с которыми вполне можно согласиться, отмечают несовершенство существующего в Казахстане института недееспособности и опеки, приводящее во многих случаях к ограничениям прав.

На протяжении многих столетий общество пыталось исцелять болезни социального происхождения (наркоманию, суициды, алкоголизм, различные аномалии в поведении личности и т.п., правда, пока недостаточно успешно. Единственным решением для этих проблем считается ограничение, либо полное лишение дееспособности таких граждан путем обращения в суды с заявлениями.

Медициной доказано, что алкоголизм не является наследственной болезнью, как у нас принято считать в народе, есть только предрасположенность. По нашему мнению, эта проблема, скорее всего, носит психологический (душевный) характер. Почему человек вместо того, чтобы жить полноценной и трезвой жизнью, предпочитает алкоголь? Странно, но, тем не менее, наше общество привыкло возлагать бремя своих проблем на государство, сетовать и недоумевать, почему родственник злоупотребляет алкоголем. Чаще всего в этих случаях родственники такого человека бегут в суд за решением своих проблем, и вполне удовлетворяются, когда выносятся решение в их пользу. Но, лишив человека, злоупотребляющего алкоголем заработка, родственники считают, что таким образом решили и искоренили, с «корнем вырвали проблему», однако человек, привыкший к

своему образу жизни, не станет менять свои вредные привычки и, как это обычно бывает, он находит другой способ заработать на свою «радость и исцеление». Родственники же от решения проблемы отмахиваются, потому что его ежемесячный официальный заработок у них в руках.

Можно было и не тратить своих сил на опустившегося человека, которому не интересна жизнь без алкоголя. Но ведь когда-то этот человек был молод и полон сил, создавая, семью он мечтал о многом, любил, жил полной нормальной жизнью, но не нашел понимание в обществе, в семье, стал слаб духом и оказался за бортом.

Семья - это ячейка общества, в которой должны понимать, что все ее члены друг другу опора и надежда. Однако в реальной жизни мы чаще встречаем другие отношения в семье. И, к сожалению, закон не всегда предусматривает возможности помочь подобным людям.

Жизненные реалии требуют постоянной эволюции законодательства. В том числе и гражданско-процессуального. Оно должно недвусмысленно исключить возможность рассмотрения дел о признании гражданина недееспособным или ограничено дееспособным без участия органов опеки, а роль и задачи органов опеки в процессе нуждаются в дополнительном регламентировании.

Поскольку вопросы о лишении или ограничении дееспособности являются межведомственными, на наш взгляд, Министерством здравоохранения, труда и социальной защиты населения необходимо разработать детальную инструкцию о порядке проведения таких дел.

Литература:

1. Гражданский процессуальный кодекс РК, Юрист, Алматы, 2008 – 230с.
2. Гражданский кодекс РК, Юрист, Алматы, 2012 – 210с.

Поступила 25 октября 2013 г.

ЭКОЛОГИЯ

УДК 574: 621.039

АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ – ОСНОВА ЗЕЛЁНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА

Ким Д.С.

Институт ядерной физики Комитета по атомной энергии Республики Казахстан

Неутихающие споры относительно того, насколько оправдано строительство атомной электростанции в Республике Казахстан, а также острая проблема выбора места возведения АЭС имеют под собой основание, состоящее из вопросов безопасности и эффективности. Если экономический эффект использования атомной энергии уже ни у кого не вызывает сомнений, то мнение об экстраординарно высоком уровне радиационной опасности АЭС является весьма распространённым, в особенности среди различных «зелёных» организаций. В статье представлены многолетние результаты экологического мониторинга в районах расположения объектов использования атомной энергии, а также возможность использования реакторов нового поколения для будущих АЭС Республики Казахстан.

Несмотря на молодость Республики Казахстан, её ядерная индустрия находится отнюдь не в зачаточном состоянии: урановые месторождения в Южно-Казахстанской области разрабатываются без малого сто лет, а до присоединения к Договору о нераспространении ядерного оружия в 1991 году наша страна обладала четвёртым в мире ядерным арсеналом, а на сегодняшний день её недра скрывают четверть мировых запасов урана. В Казахстане на протяжении почти 50 лет функционирует исследовательский водородный реактор (ВВР-К) тепловой мощностью 10 МВт, физический пуск которого произошёл в ноябре 1967 года. Кроме того, вплоть до 1999 года на Мангышлаке в течение 27 лет успешно эксплуатировался промышленный реактор БН-350, физический пуск которого состоялся в 1972 году. БН-350 предназначался для выработки электроэнергии, опреснения воды Каспийского моря и переработки отвалного урана в оружейный плутоний.

Для объективной оценки экологических последствий от эксплуатации реакторов в Казахстане можно воспользоваться данными мониторинга радиационной обстановки непосредственно в районах расположения реакторов. Экологический мониторинг в районах расположения объектов использования атомной энергии производится с целью получения информации об активности и изотопном составе радиоактивных отходов и продуктов ядерных взрывов, отложившихся в объектах окружающей среды.

При эксплуатации реактора образуются отходы в газообразном, жидком и твёрдом состояниях, которые могут привести к радиоактивному загрязнению воды, воздуха, почвы, растительности и пищевых продуктов. Уровни радиоактивного загрязнения внешней среды подвержены колебаниям во времени даже для одного и того же объекта [1], поэтому санитарно-дозиметрический контроль охватывает все этапы его деятельности.

Радиационный мониторинг в районах расположения реакторов ВВР-К и БН-350 включает в себя систематический контроль радиационной обстановки в санитарно-защитных зонах (СЗЗ) и на промплощадках, а также оценку влияния атмосферных выпадений на окружающую среду.

Для получения объективных данных о радиационной обстановке в СЗЗ реакторов ВВР-К и БН-350 периодически проводится анализ проб технологических и сбросных вод, атмосферных осадков, а также почвы и растительности из контрольных точек, установленных с учётом розы ветров.

Продуктами деления ядерного топлива являются около 200 различных радиоизотопов. При герметичности оболочек тепловыделяющих элементов осколочные радиоизотопы не попадают в отходы реакторов. Однако даже при незначительных дефектах оболочек осколочные изотопы, как и само ядерное горючее, проникают в теплоноситель, а затем – в вентиляционные и канализационные системы. В связи с этим спектрометрический

анализ проб сточных вод, а также воздуха, отобранного на выбросных трубах реакторов, проводится, в первую очередь, для контроля содержания вышеперечисленных радиоизотопов в газообразных и жидких отходах.

Для анализа жидких радиоактивных отходов, образующихся при эксплуатации ВВР-К,

отбираются пробы стоков, прошедших спец.очистку ионно-обменными смолами, воды хозяйственно-фекальной канализации и Талгарского водозабора.

Изотопный состав очищенных в период с 1998 по 2013 гг. технологических стоков представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Изотопный состав очищенных стоков ВВР-К

| Год \ Изотоп | Cs ¹³⁷ Бк/л | Cs ¹³⁴ Бк/л | Co ⁶⁰ Бк/л | Co ⁵⁷ Бк/л | Год \ Изотоп | Cs ¹³⁷ Бк/л | Cs ¹³⁴ Бк/л | Co ⁶⁰ Бк/л | Co ⁵⁷ Бк/л |
|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1998 | 19,2 | 1,9 | 6,3 | н/о | 2006 | 26,3 | 0,11 | 5,6 | 0,4 |
| 1999 | 61,5 | 4,4 | 23 | н/о | 2007 | 12,3 | 0,02 | 2,7 | 1,5 |
| 2000 | 10,1 | н/о* | 2,4 | 0,85 | 2008 | 13 | н/о | 2 | 32,1 |
| 2001 | 10,9 | н/о | 2 | 1,7 | 2009 | 79,4 | н/о | 10,6 | 57,9 |
| 2002 | 22,5 | 0,2 | 2,7 | н/о | 2010 | 44,1 | н/о | 6,2 | 31,1 |
| 2003 | 6,5 | 0,2 | 13,5 | 1,7 | 2011 | 36,3 | 0,03 | 5,6 | 10 |
| 2004 | 25,6 | 0,3 | 8,4 | 1,7 | 2012 | 39,5 | 0,09 | 7,3 | н/о |
| 2005 | 6,8 | 0,05 | 2,7 | 0,6 | 2013 | 27,4 | 0,04 | 6,8 | 1,4 |

* н/о – значение ниже порога чувствительности спектрометра

В соответствии с Гигиеническими нормативами [1] превышения концентрации радионуклидов в сбросных водах спец.очистки с момента возобновления эксплуатации ВВР-К не обнаружено ни разу. Все партии очищенных стоков сбрасывались в хозяйственно-фекальную канализацию, поскольку сумма отношений активности каждого из содержащихся в них радионуклидов к соответствующему уровню вмешательства не превышала 10, что удовлетворяет Санитарным правилам [2].

Для дополнительного контроля соответствия сброшенных после очистки технологических стоков ВВР-К требованиям [1] и [2] проводится отбор проб воды хозяйственно-фекальной канализации и их спектрометрический анализ. Результаты последнего приведены в таблице 2.

Очевидно, что содержания радиоизотопов в воде хозяйственно-фекальной канализации ВВР-К соответствуют требованиям, предъявляемым к питьевой воде, поскольку

сумма отношений активности каждого из обнаруженных в ней радионуклидов к соответствующему уровню вмешательства не превышает 1.

Для контроля возможной миграции радионуклидов в подземную воду из хозяйственных коммуникаций ВВР-К также осуществляется отбор проб воды Талгарского водозабора и их спектрометрический анализ, результаты которого в 1998-2013 гг. показали полное отсутствие техногенных радионуклидов. Жидкие радиоактивные отходы (РАО) реактора БН-350 образовывались в результате дезактивации технологического оборудования, регенерации и промывки ионообменных фильтров бассейнов выдержки. Воды санпропускников, поступая в баки спец.очистки после дозиметрического контроля, при удельной активности менее 110 Бк/л сбрасывались в хозяйственно-фекальную канализацию.

Таблица 2 – Изотопный состав воды хозяйственно-фекальной канализации ВВР-К

| Изоотоп | Cs ¹³⁷ | Cs ¹³⁴ | Co ⁶⁰ | Co ⁵⁷ | Изоотоп | Cs ¹³⁷ | Cs ¹³⁴ | Co ⁶⁰ | Co ⁵⁷ |
|---------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|---------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Год | Бк/л | Бк/л | Бк/л | Бк/л | Год | Бк/л | Бк/л | Бк/л | Бк/л |
| 1998 | н/о | н/о | н/о | н/о | 2006 | 0,1 | н/о | н/о | 0,7 |
| 1999 | н/о | н/о | н/о | 0,1 | 2007 | 0,1 | н/о | 0,1 | 0,2 |
| 2000 | 0,1 | н/о | н/о | 0,1 | 2008 | н/о | н/о | н/о | 0,1 |
| 2001 | 0,1 | н/о | н/о | 0,2 | 2009 | н/о | н/о | н/о | 0,1 |
| 2002 | 0,2 | н/о | 0,2 | 0,2 | 2010 | 0,1 | н/о | н/о | 0,2 |
| 2003 | 0,1 | 0,05 | 0,9 | 0,2 | 2011 | 0,1 | н/о | 0,1 | 0,2 |
| 2004 | 0,1 | н/о | н/о | н/о | 2012 | 0,2 | н/о | 0,1 | н/о |
| 2005 | н/о | н/о | н/о | н/о | 2013 | 0,1 | н/о | н/о | н/о |

* н/о – значение ниже порога чувствительности спектрометра

Объём сточных вод, содержащих радиоактивные вещества, составлял в среднем 90000 м³/год [3]. Цезий-137 являлся основным радионуклидом, содержащимся в жидких РАО, однако его концентрация в точке выпуска сточных вод в Каспийское море, составляла

примерно 0,02 Бк/л, что соизмеримо с фоновой концентрацией в морской воде. Суммарные годовые активности цезия-137, сброшенного в Каспийское море со сточными водами реактора БН-350 в период с 1990 по 1999 гг., показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Суммарные годовые активности цезия-137, сброшенного в Каспийское море со сточными водами реактора БН-350

| | Годы эксплуатации | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| Активность, ·10 ¹⁰ Бк | 2,5 | 2,2 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,0 | 1,6 | 0,6 | 0,4 |

Основным, а иногда и единственным источником радиоактивного загрязнения внешней среды вокруг реакторов являются газообразные отходы, которые формируются при вентиляции монтажных пространств и каналов, насосной первого контура, центрального зала, при деаэрации воды, при вентиляции ёмкостей, содержащих жидкие отходы, горячих камер и других пространств, где могут присутствовать радиоактивные вещества. Так как радиоактивный воздух перед выбросом в атмосферу пропускается через фильтры, а в некоторых случаях выдерживается в газгольдерах, во внешнюю

среду попадают преимущественно газообразные и летучие радиоактивные изотопы, а также некоторое количество нелетучих веществ в виде аэрозолей.

Активности воздуха, удалённого в атмосферу с газоаэрозольными выбросами реактора ВВР-К в период с 1998 по 2013 гг., представлены в таблице 4. Причина малых активностей газоаэрозольных выбросов ВВР-К в течение 3 лет (с 2001 по 2003 гг.) заключается в том, что в указанный период времени реактор эксплуатировался с меньшей нагрузкой.

Таблица 4 – Среднегодовые объёмные активности газоаerosольных выбросов реактора ВВР-К в период с 1998 по 2013 гг.

| | Годы эксплуатации | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Актив- ность, ·10 ⁻³ Бк/м ³ | 1,38 | 1,41 | 1,93 | 0,47 | 0,33 | 0,37 | 1,54 | 1,89 | 1,89 | 1,96 | 1,88 | 1,90 | 1,91 | 1,89 | 1,77 | 1,80 |

В период нормальной работы реактора, когда оболочки тепловыделяющих элементов обеспечивают полную герметичность, активность выбрасываемого из вентиляционной трубы воздуха почти полностью определяется аргоном-41, который образуется при активации аргона-40 в воде первого контура и воздушных пространствах, облучаемых нейтронными потоками. Так как аргон-41 относится к группе инертных газов, которые избирательно не концентрируются в органах и тканях человека, его радиационная опасность обуславливается внешним облучением. Поэтому основным методом санитарно-дозиметрического контроля в районах расположения ВВР-К и БН-350 был и

остаётся метод определения дозы и мощности дозы испускаемого гамма-излучения. В случае нарушения герметичности оболочек тепловыделяющих элементов в составе газообразных отходов, кроме аргона-41, появляются радиоактивные изотопы благородных газов ксенона, криптона и йода [4], обнаружение которых во внешней среде могло бы служить достоверным признаком аварийной эксплуатации реактора, однако за всё время работы ВВР-К подобных случаев не было. Объёмные активности радионуклидов, содержащихся в воздухе, выбрасываемом через вентиляционную трубу реактора ВВР-К, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Изотопный состав aerosолей воздуха в выбросной трубе ВВР-К

| Изоотоп Год | Cs ¹³⁷ , ·10 ⁻⁶ Бк/л | Co ⁶⁰ , ·10 ⁻⁶ Бк/л | I ¹³¹ , ·10 ⁻⁶ Бк/л | Изоотоп Год | Cs ¹³⁷ , ·10 ⁻⁶ Бк/л | Co ⁶⁰ , ·10 ⁻⁶ Бк/л | I ¹³¹ , ·10 ⁻⁶ Бк/л |
|----------------|---|--|--|----------------|---|--|--|
| 1998 | 0,3 | 0,1 | 2,3 | 2006 | н/о | 19 | 0,1 |
| 1999 | 0,6 | н/о | 6,4 | 2007 | 6,7 | 0,6 | 8,2 |
| 2000 | 1,3 | н/о | 44 | 2008 | 0,9 | 0,1 | 7,4 |
| 2001 | 8,3 | н/о | 14,9 | 2009 | 2,6 | 0,1 | 11,4 |
| 2002 | 0,7 | 0,1 | 0,8 | 2010 | 4,4 | 0,1 | 7,1 |
| 2003 | 0,2 | н/о | 6,6 | 2011 | 2,0 | 0,1 | 7,4 |
| 2004 | 0,2 | 0,1 | 9,8 | 2012 | 2,3 | 0,1 | 8,0 |
| 2005 | н/о | н/о | 3,4 | 2013 | 1,7 | 0,1 | 5,6 |

* н/о – значение ниже порога чувствительности спектрометра

В районе расположения реактора БН-350 также проводился постоянный радиационный контроль состояния природного комплекса

путём отбора проб в контрольных точках и их спектрометрического анализа, результаты которого показаны в таблице 6. Благодаря

исправной работе вентиляционных систем в течение всего периода эксплуатации (с 1990 по 1999 гг.) объёмы аэрозольных отходов

реактора составляли 2-6% от предельно допустимых выбросов, составляющих для БН-350 $2,5 \cdot 10^{15}$ Бк/год [5].

Таблица 6 – Среднегодовые объёмные активности газоаэрозольных выбросов реактора БН-350 в период с 1990 по 1999 гг.

| | Годы эксплуатации | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| Активность, $\cdot 10^{15}$ Бк/м ³ | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |

В период с 1990 по 1999 гг. через выбросную трубу реактора БН-350 в окружающую среду не поступило ни одного радионуклида в количестве, превышающем допустимую объёмную активность для населения (ДОО_{нас}) [1]. В газоаэрозольных выбросах БН-350 с наибольшей интенсивностью (в пределах $4,6 \cdot 10^6 \dots 26 \cdot 10^6$ Бк/с) выделялся цезий-137, но его поступление в атмосферу происходило в виде стационарных выбросов небольшой мощности [4], которые практически не увеличивали фоновое загрязнение.

Выбрасываемые из вентиляционной трубы газообразные отходы, попадая в поток атмосферного воздуха, постепенно рассеиваются, образуя факел выбросов с подветренной стороны от трубы, который легко обнаруживается по повышению гамма-фона местности [5]. Проекция факела начинается у основания вентиляционной трубы. Наиболее удаленные от вентиляционной трубы границы проекции факела по направлению ветра (хвост), а также ширина проекции (боковые границы) определяются областью перехода между

повышенным (на 0,02...0,04 мкЗв/час) и нормальным гамма-фоном местности.

Систематические замеры гамма-фона в санитарно-защитной зоне ВВР-К в период с 1998 по 2013 гг. показывают устойчивые значения мощности гамма-излучения в проекции факела, не отклоняющиеся от 0,25 мкЗв/час более, чем на 0,04 единицы. Осколочных продуктов деления, способных свидетельствовать о неправильной работе реактора, в пробах атмосферного воздуха также не обнаруживалось. Единственным радионуклидом, улавливаемым спектрометром при анализе проб воздуха, отобранных в контрольных точках, был бериллий-7, имеющий, как известно, космическое, т.е. естественное происхождение.

Гамма-фон в районе расположения БН-350 в течение 10 лет (с 1990 по 1999 гг.) также оставался стабильным: мощности гамма-излучения в проекции факела БН-350 не выходили за пределы 100...200 мкЗв/ч [6]. В таблице 7 представлены среднегодовые фоновые значения мощности гамма-излучения в районе расположения БН-350 [7].

Таблица 7 – Радиационный фон местности на контролируемой территории реактора БН-350

| Контролируемая территория | Мощность гамма-излучения, мкЗв/ч |
|---|----------------------------------|
| Территория пром. площадки реактора | 100...200 |
| Территория периметра хранилищ твёрдых РАО | 500...4000* |
| Территория зоны наблюдения реактора | 100...150 |

* Превышение фона в районе хранилища твёрдых РАО до 4 мЗв/ч произошло в результате нарушения грунтовой обваловки

Чтобы установить наличие или отсутствие связи активности атмосферных выпадений с эксплуатацией реакторов БН-350 и ВВР-К, в контрольных точках их санитарно-защитных зон систематически производился отбор и спектрометрический анализ проб дождевой воды, града, снега и оседающей пыли на содержание стронция-90, цезия-137 и других изотопов. Результаты анализа показали содержание характерных радионуклидов в пробах атмосферных выпадений в количествах, намного ниже уровня чувствительности спектрометра, то есть близких к 0.

При нормальной эксплуатации вероятность распространения газоаerosольных выбросов ВВР-К и БН-350 за пределы СЗЗ ничтожно мала, тем не менее, мониторинг поступления техногенных радионуклидов в продукты питания проводится регулярно.

В пробах сельскохозяйственных культур (в плодах яблок, груш, слив, абрикосов, помидор и огурцов), определено содержание естественных радионуклидов: бериллия-7 и калия-40, имеющих космическое и природное

происхождение соответственно. Из техногенных радионуклидов в продукции, произрастающей в населённых пунктах за пределами СЗЗ ВВР-К и БН-350, с 1986 года в небольших концентрациях обнаруживается только цезий-137, наличие которого обусловлено глобальными выпадениями.

Для определения содержания радионуклидов, которые могли осесть в землю и поступить в траву из газоаerosольных выбросов, образованных при эксплуатации реакторов ВВР-К и БН-350, проводился периодический отбор и анализ проб почвы и растительности. Важно отметить, что службы мониторинга и контроля состояния объектов внешней среды ВВР-К и БН-350 не пренебрегают вероятностью миграции радионуклидов из твёрдых радиоактивных отходов, поэтому с поверхности площадок захоронения РАО также производится отбор и анализ проб почвы и растительности. В таблицы 8, 9 и 10 соответственно внесены результаты исследований проб почвы и растительности из контрольных точек СЗЗ ВВР-К и БН-350.

Таблица 8 – Результаты мониторинга почвы СЗЗ ВВР-К

| Год \ Изотоп | Cs ¹³⁷ Бк/кг | Th ²³² Бк/кг | Ra ²²⁶ Бк/кг | Th ²³⁴ Бк/кг | Год \ Изотоп | Cs ¹³⁷ Бк/кг | Th ²³² Бк/кг | Ra ²²⁶ Бк/кг | Th ²³⁴ Бк/кг |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1998 | 16,9 | 42,3 | 28,1 | н/о | 2006 | 11,1 | 47,2 | 25,9 | 27,1 |
| 1999 | 21,5 | 45,9 | 34,1 | н/о | 2007 | 10,3 | 43,7 | 29,4 | 33,9 |
| 2000 | 11 | 48,5 | 32 | 27,3 | 2008 | 8,36 | 40,07 | 28,5 | 26,3 |
| 2001 | 7,9 | 45,9 | 30,5 | 17,9 | 2009 | 7,38 | 45,76 | 31,2 | 27,21 |
| 2002 | 6,7 | 49,3 | 34,5 | 35,1 | 2010 | 8,52 | 46,61 | 32,63 | 32,36 |
| 2003 | 12,4 | 48,7 | 32,9 | н/о | 2011 | 10,01 | 45,57 | 30,55 | 22,27 |
| 2004 | 11,2 | 45,1 | 30,1 | 28,5 | 2012 | 7,53 | 43,65 | 31,28 | 25,39 |
| 2005 | 10 | 43,5 | 27,4 | 33,9 | 2013 | 9,15 | 41,22 | 34,32 | 24,17 |

* н/о – значение ниже порога чувствительности спектрометра

Как показывают данные таблиц 8 и 9, в почве и растительности СЗЗ ВВР-К содержания техногенных радионуклидов не обнаружено. Наличие следов цезия-137 обуславливается атмосферными выпадениями.

В почве и растительности СЗЗ БН-350 также обнаруживались, в основном, радионуклиды природного происхождения (таблица 10). Повышенное содержание цезия-137 в почве и растительности наблюдается только на территории хранилища твёрдых РАО.

Таблица 9 – Результаты мониторинга травянистой растительности СЗЗ ВВР-К

| Год \ Изотоп | Cs ¹³⁷ Бк/кг | Ra ²²⁶ Бк/кг | Th ²²⁸ Бк/кг | Pb ²¹⁰ Бк/кг | Год \ Изотоп | Cs ¹³⁷ Бк/кг | Ra ²²⁶ Бк/кг | Th ²²⁸ Бк/кг | Pb ²¹⁰ Бк/кг |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1998 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | н/о | 2006 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | н/о |
| 1999 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | н/о | 2007 | 0,1 | 0,9 | 0,7 | н/о |
| 2000 | н/о | 0,6 | 0,9 | 6 | 2008 | 0,1 | 0,6 | 0,2 | 6,1 |
| 2001 | н/о | 0,3 | н/о | 3,2 | 2009 | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 4 |
| 2002 | 1,3 | 1,4 | н/о | н/о | 2010 | 2,3 | 1,7 | 0,9 | 5,7 |
| 2003 | 0,2 | 1,1 | 0,5 | н/о | 2011 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 3,2 |
| 2004 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 12,5 | 2012 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 4,6 |
| 2005 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 3,7 | 2013 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 3,2 |

* н/о – значение ниже порога чувствительности спектрометра

Таблица 10 – Содержание радиоактивных веществ в пробах почвы и растительности СЗЗ реактора БН-350

| Контролируемая территория | Удельная активность, Бк/кг | |
|---|----------------------------|-----------|
| | сумма β-активных нуклидов | цезий-137 |
| 1. Пробы растительности | | |
| Территория пром. площадки реактора | 296 | < 2 |
| Территория хранилища твёрдых РАО | 555 | 36,3 |
| Усреднённые значения по точкам контроля | 407 | < 2 |
| 2. Пробы почвы | | |
| Территория пром. площадки реактора | 555 | 4,1 |
| Территория хранилища твёрдых РАО | 814 | 21,1 |
| Усреднённые значения по точкам контроля | 481 | 1,2 |

Таким образом, многолетний опыт эксплуатации ВВР-К и БН-350 подтверждает безопасность, надёжность и экологическую чистоту реакторов. Миграции техногенных радионуклидов от твёрдых, жидких и газообразных отходов в объекты окружающей среды за период проведения дозиметрического контроля внешней среды не произошло ни разу. Экологическая обстановка в районах

расположения ВВР-К и БН-350 благополучна и стабильна и определяется, в основном, присутствием естественных радионуклидов, концентрация которых в объектах окружающей среды не превышает уровня глобального загрязнения [8]. Это свидетельствует в пользу развития атомной энергетики в Казахстане, а необходимость в использовании атомной энергии обостряется с

каждым днём.

Атомная энергетика основана на управлении процессом деления ядер тяжёлых радиоактивных элементов, при котором выделение тепла на единицу массы топлива в десятки тысяч раз больше, чем при обычных химических реакциях горения, а количество загрязняющих природу токсичных отходов на единицу энергии гораздо ниже, чем при

сжигании органического топлива. Экстраординарно высокая плотность энерговыделения (количество топлива, используемого для производства единицы энергии), характерная для ядерного топлива, является его главным преимуществом перед ископаемым топливом, что наглядно демонстрирует таблица 11 [9].

Таблица 11 – Плотности энерговыделения ядерного и сгораемого видов топлива

| Наименование вида топлива | Масса топлива, кг | Выработка электроэнергии, кВт · ч |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Уголь | 1 | 3 |
| Нефть | 1 | 4 |
| Уран | 1 | 50000 |
| Регенерированное ядерное топливо | 1 | 350000 |

Соответственно, для электростанции мощностью 1000 МВт ежегодно потребуется 2 600 000 тонн угля, 2 000 000 тонн нефти или 30 тонн урана.

Экологически обоснованной альтернативой ядерной энергетике могла бы служить энергетика, основанная на использовании энергии ветра и солнца. На сегодняшний день (конец 2013 г.) общая установленная мощность всех ветрогенераторов в мире составляет почти 200 ГВт. Лидерами по развитию солнечной энергетики являются США и Япония.

Главный недостаток ветровых и солнечных электростанций в том, что ввиду малой мощности они не могут обеспечить потребности людей в дешёвой электроэнергии. Кроме того, низкая плотность энерговыделения возобновляемых источников требует больших затрат площадей на единицу выработанной энергии, тогда как площади ядерных электростанций не превышают нескольких квадратных километров (таблица 12) [9].

Таблица 12 – Площади, занимаемые электростанциями различных типов

| Тип электростанции | Занимаемая площадь, км ² |
|--|-------------------------------------|
| Тепловые и атомные электростанции | 1 ÷ 4 |
| Солнечные тепловые и фотоэлектрические | 20 ÷ 50 |
| Ветровые поля | 50 ÷ 150 |
| Биомассовые плантации | 4000 ÷ 6000 |

Подсчитано, что годовая доза техногенного внешнего облучения человека в радиусе 50 км от угольной ТЭС в 5 ÷ 6 раз превышает дозу от АЭС такой же мощности [9]. На планете существует природный радиационный фон от

радона, который выделяется из земли и формирует примерно 40 ÷ 50% среднегодовой экспозиционной дозы индивидуального облучения человека. Дополнительный природный радиационный фон от

космического излучения и радиоактивных материалов, находящихся в земле и внутри человеческого тела, составляет ещё около 30 ÷ 40%. Оставшиеся 10 ÷ 20% приходится на облучение от медицинских исследований с помощью рентгенографии и радиационной

терапии. Вклад последствий ядерных взрывов (глобальных выпадений) и аварий на ядерных реакторах в общую дозу облучения человека не превышает 1%, как показывают данные таблицы 13 [10].

Таблица 13 – Вклады различных источников в среднегодовую индивидуальную дозу облучения человека

| Источник | Эквивалентная доза, мЗв/год (среднее значение) |
|---|---|
| Космическое излучение | 0,32 |
| γ-излучение естественных радионуклидов (ЕРН) | 0,35 |
| Внутренне облучение | 0,33 |
| Радон в помещениях | 1,6 |
| Угольная энергетика | 0,09 |
| Всего за счёт природных источников | 2,69 |
| Рентгенодиагностика | 1,4 |
| Ядерная энергетика с учётом последствий аварий на АЭС | 0,008 |
| Профессиональное облучение | 0,006 |
| Испытания ядерного оружия | 0,02 |
| Всего за счёт антропогенных источников | 1,43 |
| В целом | 4,12 |

Для сравнения риска от низких доз облучения в ядерном топливном цикле с риском от токсического загрязнения в угольном топливном цикле российскими учёными были проведены тщательные многолетние медицинские исследования с охватом больших масс населения [10]. При исследованиях были учтены опасности воздействия радионуклидного загрязнения

почвы и атмосферы и канцерогенный эффект химических компонентов выбросов ГЭС и ТЭЦ (летучая зола, угольная пыль, сернистый газ, органические канцерогены, особенно бензапирен и др.); влияние неканцерогенных выбросов ГЭС и ТЭЦ (оксиды азота и серы, ртуть и другие тяжёлые металлы) не учитывалось. Результаты сравнения представлены в таблице 14 [10].

Таблица 14 – Сравнительная оценка ущерба здоровью человека от ядерного и угольного топливных циклов (ЯТЦ и УТЦ) при выработке 1 ГВт электроэнергии в год

| Вид ущерба | ЯТЦ | УТЦ |
|---|-----|--------------------------------------|
| Число случаев преждевременной смерти | 1 | 20 ÷ 600 |
| Общее сокращение продолжительности жизни, лет | 20 | $0,6 \cdot 10^3 \div 1,8 \cdot 10^4$ |
| Общие потери трудоспособности, лет | 10 | $0,4 \cdot 10^3 \div 1,2 \cdot 10^4$ |

Сводный анализ по авариям в энергетической промышленности в период с 1957 г. по 2013 г., результаты которого представлены в таблице 15, также показывает,

что наибольшее количество человеческих жертв приходится на гидроэнергетику, а наименьший – на ядерную энергетику [11].

Таблица 15 – Смертность в энергетических авариях (статистические данные по энергетическим авариям в период с 1957 по 2013 гг.)

| Источник энергии | Примерное количество аварий | Средняя смертность при одной аварии, человек | Отношение смертности к выработке 1 ГВт электроэнергии |
|--------------------|-----------------------------|--|---|
| Уголь | 200 | 5 ÷ 434 | 0,32 |
| Нефть | 300 | 5 ÷ 500 | 0,36 |
| Природный газ | 100 | 5 ÷ 425 | 0,09 |
| Жидкий пропан | 90 | 5 ÷ 100 | 3,1 |
| Гидроэнергетика | 130 | 10 ÷ 2500 | 0,8 |
| Атомная энергетика | 10 | 1 ÷ 31 | 0,01 |

Таким образом, использование ядерной энергии имеет неоспоримые преимущества перед традиционными способами получения электричества, а именно:

- меньшее загрязнение биосферы; практически полное отсутствие выбросов углекислого газа, одного из основных компонентов, вызывающих парниковый эффект;

- меньшая потребность в территориях и меньший коллективный риск;

- экономичность.

Ядерная энергетика на сегодняшний день является практически безальтернативным способом удовлетворения растущих потребностей в электроэнергии в условиях ограниченности запасов традиционных видов топлива и необходимости сохранения экологического равновесия Земли.

На сегодняшний день (конец 2013 г.) в 30 странах мира эксплуатируется около 200 атомных электростанций с 440 энергетическими ядерными реакторами, ежегодно вырабатывающими почти 400 ГВт электрической энергии. Даже после аварии на АЭС «Фукусима-1» большинство стран сохранило свои программы развития атомной энергетики, и 65 реакторов находятся на разных этапах строительства. Мировыми лидерами в использовании атомной энергии на АЭС являются США, Литва, Франция, Словакия, Бельгия, Швеция, Япония, Россия, Корея и Германия; Китай в течение ближайших 20 лет планирует запустить в эксплуатацию 70 новых реакторов.

Наша республика обладает крупными запасами энергетических ресурсов (нефть, газ, уголь, уран) и является энергетической

державой. Северный Казахстан по двум линиям электропередачи и распределительным сетям экспортирует электроэнергию в Россию, а южный регион покупает её у Кыргызстана и Узбекистана (одна линия соединена с Объединенной энергетической системой Средней Азии; в настоящее время ведётся строительство второй линии), при этом энергетические потери в процессе передачи и распределения электроэнергии составляют 21,5%. Столь существенные потери электроэнергии и рост числа аварий на энергетических объектах связаны с высокой степенью износа существующих генерирующих мощностей и электрических сетей при отсутствии инвестиций в их модернизацию.

Суммарная энергетическая мощность всех электростанций РК составляет около 19 ГВт. Основной вклад в производство электроэнергии вносят 37 ТЭС, работающих на углях Экибастузского, Майкубинского, Тургайского и Карагандинского бассейнов. Объём выработки электроэнергии на ТЭС составляет 87,7%, на ГЭС – 12,3%, из которых около 70% электроэнергии в Казахстане вырабатывается из угля, 14,6% – из гидроресурсов, 10,6% – из газа и 4,9% – из нефти.

Суммарная мощность гидроресурсов Казахстана составляет $1,7 \cdot 10^{10}$ кВт · ч в год. Экономически эффективные гидроресурсы сосредоточены в основном на востоке (горный Алтай) и на юге республики. Крупнейшие ГЭС – Бухтарминская, Шульбинская, Усть-Каменогорская (на реке Иртыш) и Капчагайская (на реке Или) обеспечивают 10% потребностей страны. В перспективе планируется увеличение использования

гидроресурсов. В декабре прошлого года запущена в эксплуатацию Мойнакская ГЭС (300 МВт), проектируются Булакская (78 МВт) и Кербулакская ГЭС (50 МВт), и ряд малых станций [12].

Однако, даже несмотря на столь внушительный потенциал, Казахстан со временем не избежит энергетического дефицита, восполнить который путём использования возобновляемых энергоресурсов невозможно, поскольку объём производства электроэнергии посредством преобразования энергии ветра и солнца не может превысить 0,2% суммарной выработки электроэнергии. Рост же энергетических потребностей населения и реализация промышленных и инфраструктурных проектов позволяют прогнозировать повышение электропотребления в Казахстане до 173 миллиардов кВт · ч к 2030 году, а существующие мощности способны вырабатывать лишь 80 миллиардов кВт · ч [12].

Важным аргументом в пользу строительства АЭС является повышенная безопасность

реактора нового поколения класса «3+», который является практически безотходным. Кроме того, высокотемпературный газоохлаждаемый реактор КНТР (схема на рисунке 1) имеет множество преимуществ перед реакторами других типов. Во-первых, как показано на рисунке 2, температура теплоносителя в активной зоне не превышает 700÷900°С (аварийная температура – 1800÷2000°С), причём эффективность использования теплоты достигает 80% (против 40÷60% в обычных реакторах). Во-вторых, конструкция активной зоны КНТР выгодно отличается от устаревших типов, какие были в реакторах типа ВWR (на АЭС «Фукусима-1» и «Три-Майл-Айленд») и РБМК (на Чернобыльской АЭС): топливные элементы КНТР выполнены из керамики, а в качестве теплоносителя используется гелий, что предотвращает расплавление активной зоны даже в случае отказы системы охлаждения. В-третьих, для охлаждения активной зоны КНТР требуется на 13% меньше воды по сравнению с легководным реактором той же мощности.



Рисунок 1 – Принципиальная схема АЭС с реактором КНТР

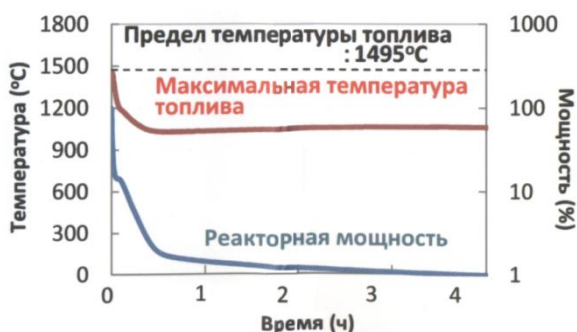


Рисунок 2 – Изменение температуры и мощности реактора КНТР при потере теплоносителя

Сроки строительства АЭС в Казахстане ещё не определены, а стоимость строительства одного энергоблока обойдётся в 5 миллиардов долларов [13]. Общая стоимость строительства АЭС зависит от её мощности. Строительство АЭС мощностью 2,4 ГВт (с двумя реакторами по 1,2 ГВт) при наличии соответствующей инфраструктуры составит около 6 миллиардов долларов.

Ориентировочная стоимость оборудования АЭС, необходимого для выработки 1 кВт электроэнергии, составляет не менее 2000 долларов. После аварии на японской АЭС «Фукусима-1» в сметы строительства АЭС стали закладываться значительные суммы на обновленные системы безопасности реакторов. Срок окупаемости АЭС составит не менее 15÷20 лет [13].

Много споров вызывает решение вопроса о выборе места расположения АЭС в Казахстане. Главными критериями выбора площадки для строительства энергетических реакторов являются сейсмическая безопасность и близкое расположение водоисточника (моря, озера или водохранилища). Данным критериям соответствуют прикаспийский регион (г. Актау), прииртышье (г. Курчатов) или побережье Балхаша (посёлок Үлкен).

АЭС позволит решить многие проблемы в отечественной электроэнергетике, освободить южные регионы Казахстана от энергетической зависимости от Узбекистана и Кыргызстана и поможет реализовать программы сформированного индустриально-инновационного развития и другие проекты, которые через увеличение объёма экономики должны привести к дальнейшему росту благосостояния народа, достижению прогресса во всех сферах жизнедеятельности нашей страны.

Литература:

1. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности». Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 года № 201. – Астана: Министерство

здравоохранения РК, 2012.

2. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности». Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 года № 202. – Астана: Министерство здравоохранения РК, 2012.

3. Скориков Н.В., Васильев И.И., Земцев Б.В. Работа реактора БН-350 с повреждёнными твэлами. // Доклад государственного научного центра РФ – Физико-энергетического института. – Обнинск, 1995. – 119 с.

4. Юрченко Д.С. Опыт эксплуатации реактора на быстрых нейтронах БН-350 (1972-1999). // Доклад ФЭИ. – Обнинск, 2004. – С. 123.

5. Василенко К.Т. Некоторые аспекты безопасной эксплуатации реактора БН-350. // Доклад ФЭИ, Обнинский симпозиум XV Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. – Обнинск, 1994. – С. 63.

6. Баклушин Р.П., Иваненко В.Н., Поплавский В.М. Экологическая безопасность АЭС с натриевым теплоносителем и опыт эксплуатации реактора БН-600. – Обнинск, 2004. – 97 с.

7. Кочетков Л.А. и др. Опыт эксплуатации быстрых реакторов в СССР. // В сб. "International conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles. – Kyoto, 1991. – Vol.1. – 261 p.

8. Ким Д.С. Радиационная экологическая обстановка в Республике Казахстан в районах расположения реакторов и на территории Семипалатинского испытательного полигона // Научный журнал «Радиационная биология. Радиоэкология», том 52, № 4 – Москва: РАН, изд-во «МАИК / Интерпериодика», 2012. – С. 409-418.

9. Проект МНТЦ К-112 ISBN 9965-13-339-5 «Учебно-методическое руководство по радиоэкологии и обращению с радиоактивными отходами для условий Казахстана. УДК 621.039 ББК 28.081.2+22.38 У-91 ОАО «Волковгеология», Алматы, 2002. – 311 с.

10. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. «Радиационная безопасность и защита». – Москва: Медицина, 1996. – 142 с.

11. Касенов К.М. Анализ безопасности потенциально-опасных объектов. // Научный журнал «Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева», № 4(80). – Алматы: КазНТУ, 2010. – С. 225-229.

12. <http://www.kisi.kz/site.html?id=9702>

13. <http://www.atomic-energy.ru/news/2013/02/01/38638>

Поступила 23 ноября 2013 г.

РЕФЕРАТЫ

МАТЕМАТИКА И ИТ-ТЕХНОЛОГИИ

Пащенко Г.Н.

ШЫНЫ ҚАЙНАТУ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ ҮШІН НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІНІ ҚҰРУДЫҢ БІР ӘДІСІ

Көпқабатты нейрон желісін қолдану арқылы технологиялық факторлар арасындағы өзара байланыс және өнімнің сапа көрсеткіш моделі шыны қайнату технологиялық үдерісінде құрылды. Шыны қайнатудың технологиялық үдерісінде математикалық моделін құру үшін келтірілген алгоритм әр түрлі технологиялық үдерісте математикалық модель құруды жеңілдетеді. Әр түрлі есептерді шешуде алынған моделдерді қолдану технологиялық үдерісін және құралдарды игеру коэффициентін арттыруды сақтау арқылы өнім сапасын көтеруге көмектеседі.

Pachshenko G.N.

ABOUT ONE APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF NEURAL NETWORKS MODEL FOR TECHNOLOGICAL PROCESS OF GLASS MELTING

With the use of multilayered neural networks model of functional interrelations between technology factors and parameters of quality of production in technological process of glass melting is constructed. The resulted algorithm for construction of mathematical model of technological process of glass melting allow to facilitate the construction of mathematical models of various technological processes. Application of the received models in the decision of various problems promotes improvement of quality of production due to observance of technological processes and to increase in operating ratio of material.

ХИМИЯ

Дюсебаева М.Ә,

Ахмедова Ш.С.

ПИПЕРИДИЛСІРКЕ ҚЫШҚЫЛЫ ГИДРАЗИДІНІҢ ЖАҢА ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ

Жаңа потенциалды биологиялық активті заттарды алу мақсатында пиперидилсірке қышқылының гидразидінде NH_2 -тобы бойынша кейбір айналулар жүргізілді

Dyussebaeva M.A.,

Akhmedova Sh.S.

SYNTHESIS OF NEW DERIVATIVES OF HYDRAZIDE PIPERIDYLACETIC ACID

It carried out some transformations on NH_2 -group in hydrazidepiperidylacetic acid purpose of obtain of the new potentially biologically active agents.

Ержанов Қ.Б., Әнуарбекова И.Н., Әкімбаева Н.О., Түсімбаев Н.К.

ДИЭТАНОЛАМИННІҢ КЕЙБІР ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ ФЛОТАЦИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Мақалада N-алкилдиэтаноламиндер және олардың ксантогенатты туындыларының полиметалды кендерді флотациялау белсенділігі келтірілген.

Erzhanov K.B., Anuarbekova I.N., Akimbayeva N.O., Tusupbaev N.K

FLOTATION ACTIVITY OF SOME DERIVATIVES DIETHANOLAMINE

The results of the test N-alkyldiethanolamine and their derivatives on the xanthate flotation activity of polymetallic ores

Касымова А.Е., Умбетова А.К., Султанова Н.А., Бурашева Г.Ш., Абилов Ж.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *SALICORNIA EUROPAEA* АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведено изучение химического состава надземной массы растения рода *Salicornia* (*S.europaea*), заготовленного в Алматинской области. Определен минеральный состав зольных остатков. Разработана технологическая схема выделения органических кислот. Количественно определены 8 жирные кислоты и 20 амины кислоты, углеводы – арабиноза и рамноза, фенолокси кислоты – ферул и изованилин, 1 флавоноид.

Kasymova A.E., Umbetova A.K., Sultanova N.A., Burasheva G.Sh., Abilov Zh.A.

RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOUND OF PLANT *SALICORNIA EUROPAEA*, ALMATY REGION

Studying of a chemical composition of elevated weight of a plant of the sort *Salicornia* (*S.europaea*) prepared in Almaty area is carried out. The mineral structure of the cindery remains is defined. The technological scheme of allocation of organic acids is developed. 8 fatty acids and the 20th amines of acid, carbohydrates – pectin sugar and rhamnose, phenolic acid – ferulic acid and isovanilinic acid, 1 flavonoid are quantitatively defined.

Касымова А.Е., Умбетова А.К., Султанова Н.А., Абилов Ж.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *TAMARIX RAMOSISSIMA* МАНГЫСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведено изучение химического состава надземной массы растения рода *Tamarix ramosissima* (*T. ramosissima*), заготовленного в Мангыстауской области. Определен минеральный состав зольных остатков. Количественный анализ показал что в надземной части *T. ramosissima* в наибольшем количестве содержится стероидов (8,9%), затем дубильных веществ (2,18%), флавоноидов (,54%), углеводов (1,09%) и органических кислот (0,091%). Разработана схема выделения и разделения индивидуальных соединений. Проведена идентификация индивидуальных веществ с использованием химических и физико-химических методов анализа. Методом ГЖХ определены 8 жирных кислот, 20 аминокислот. Методом бумажной хроматографии идентифицированы углеводы – лактоза и сахароза, аминокислоты – глицин и *оргинин*.

Kasymova A.E., Umbetova A.K., Sultanova N.A., Abilov Zh.A.

RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOUND OF PLANT *TAMARIX RAMOSISSIMA*, MANGYSTAU REGION

Was carried out a studying of a chemical composition of elevated weight of the plant of the sort *Tamarix* (*T.ramosissima*) prepared in Mangystau's area. The mineral structure of the cindery remains is defined. The quantitative analysis showed that from all the BAS the greatest number in the elevated part of *T.ramosissima* are steroids (8,9%), then tannins (2,18%), flavonoids (54%), carbohydrates (1,09%) and organic acids (0,091%). The scheme of extraction and division of individual connections was developed. Was carried out the identification of individual substances using chemical and physico-chemical analysis methods. With the GC method were determined 8 fatty acids and 20 amino acids. With the paper chromatography method were identified the carbohydrates – lactose and sucrose, the amino acids – glycine and *orginin*.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ким А.С., Шнади Ю.Р.

Блокаралық жарылымдар аймағындағы жер қыртысының баяу қозғалысы

Қозғалатын тұрақты фон кернеулерін әрекетінен жабысқақ түбегейлердің ұзын блоктардағы кернеулер және жылжулар эволюциясы зерттелді. Материал тұтқырлығының сынық толтыратын жер қабығы кермектігіне тәуелді блоктарының жылжуы және сынық борттарының өзара жылжуы анықталған. Анықталған мәлімет бойынша, көрші блоқтың тектоникалық белсенділігінің көшуіне әкеліп соғатын, іргелес шекарада пайда болған ауытқу бірнеше мезеттен кейін блоктардың сыртқы шекарасына жетеді.

Kim A.S., Shpadi Yu.R.

SLOW MOVEMENTS OF THE EARTH'S CRUST IN THE CROSS-STREAM FAULT ZONE

Was investigated the evolution of stresses and displacements in the extended blocks moving on viscous base by the action of permanent background stress. Blocks displacements and cross adjustments of faults border was estimated depending on blocks of earth's crust rigidity and viscosity of fault constructed material. Was established that perturbations occurred on abutting borders after while achieve the blocks border, which can induce the tectonic activity migration on the closely-spaced block.

Ли С.В., Рахматуллаева Э.А., Бельгубеков Е.Е.

ЖҰМЫС ОРГАНДАРЫНЫҢ ЦИКЛОИДАЛЬ ҚОЗҒАЛЫСТЫ ҰСАҚТАҒЫШ МАШИНАНЫҢ ЖОБАЛЫ – КОНСТРУКЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕРІН ТАҢДАУ ЖӘНЕ ДӘЛЕЛДЕУ

Бұл жұмыста жұмыс органының циклоидальді қозғалысы бар ұсақтау машинасын таңдау шешімінің жобалы – конструкциялық дәлелікелтірілген.

Lee S.V., Rahmatullaeva E.A., Beldibekov E.E.

SELECTION AND JUSTIFICATION OF THE DESIGN DECISIONS OF THE CRUSHING MACHINE IS STEERED BY THE WORKING BODIES

The supported design choises of chipping machine mouemend with the steered working bodies.

Ли С.В., Масимханов Е. А

ЦИКЛОИДТЫ ҚОЗҒАЛЫСТЫ ТИЕГІШТИҢ ЖҰМЫС ОРГАНЫ.

Қарастырылып отырған жұмыста тиегіштің жұмыс органының циклоидты қозғалысы келтірілген. Осындай тиегіштің жұмыс органы шөміштен грунтты алысқа лақтыру жылдамдығын реттеуге мүмкіндік етіп, әр түрлі және төгілмелі жүктерді өндегенде олардың өнімділігін арттырады.

Lee S.V., Masimhanov E.A.

WORKING ORGAN OF LOADER WITH CYCLOIDAL MOTION.

In the work is a working body of the loader steered movement. The working body of the loader allow to adjust the speed of soil of bucket and removal and helps improve performance in various soils and bulk cargo.

Нысанов Е.А., Айхынбай К.Т.

ХИМИЯЛЫҚ ШИКІЗАТТЫ ЖЕТКІЗУДІҢ ТИІМДІЛІК ЕСЕБІН ШЕШУ

Мақалада химиялық шикізатты жеткізудің тиімділік есебінің қойылымы сипатталған және қойылған есеп компьютерлік бағдарламаға негізделген Симплекс-әдіспен шешілген

Nyssanov E., Aikhynbay K.

OPTIMIZATION PROBLEM SOLUTION OF CHEMICAL RAW MATERIALS SUPPLY

The article formulates the optimization problem solution of chemical raw materials supply and the problem is solved by Simplex- method in computer program.

Чежимбаева К.С., Казиева Г.С.

Басқарудың ақпараттық модельдер сұрағына желілерді басқарудың жүйесін пайдалануға болады

Бұл жұмыста ақпараттық модельдер жұмыс істеу сұрағына желілерді басқарудың жүйесін пайдалануға болады.

Chezhimbaeva K.S., Kazieva G.S.

TO A QUESTION OF INFORMATION MODEL OF MANAGEMENT IN RELATION TO CONTROL SYSTEMS OF NETWORKS

In this work some questions of work of information model of management in relation to control systems of networks are considered.

Чежимбаева К.С., Казиева Г.С.

ЖЕЛІЛЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНДЕ БАСҚАРУДЫҢ ФУНКЦИОНАЛЬДЫҚ АЙМАҒЫНЫҢ КЕЙБІР МАҚСАТТАРЫН ПАЙДАЛАНУҒА БОЛАДЫ

Бапта басқарудың функциональдық аймағының кейбір мақсаттары келтірілген.

Chezhimbaeva K.S., Kazieva G.S.

SOME PROBLEMS OF FUNCTIONAL AREAS OF MANAGEMENT IN RELATION TO CONTROL SYSTEMS OF NETWORKS

To be given in article some problems of functional areas of management by communication networks.

Чежимбаева К.С., Мухамеджанова А.Д., Калиева С.А.

КОНТАК ОРТАЛЫҚТАРДЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Қазіргі кезде қолданылатын контакт орталықтардың Avaya one-X® Agent және Genesys бағдарламалық қамтуы қарастырылды. Талдана отырып тиімді және қолжетімді болып Genesys таңдалып алынды.

Chezhimbaeva K.S., Muchamedjanova A.D., Kalieva S.A.

SOFTWARE MODERN CONTACT OF THE CENTERS

The main software the centers used in modern contact are considered: Avaya one-X® Agent and Genesys. The most available and effective software of Genesys was chosen.

Чежимбаева К.С., Мухамеджанова А.Д.

ТЕЛЕФОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДЕГІ БАСҚАРУ МЕН МОНИТОРИНГ

GPSS World жүйесінде құрылған қарапайым телефондық желінің имитациялық моделі қарастырылған, ол телефондық желілердегі басқару мен бақылау жұмыстарында кеңінен қолданылады.

Chezhimbaeva K.S., Muchamedjanova A.D.

MANAGEMENT AND CONTROL OF TELEPHONE NETWORKS

The imitating model of work of the simple telephone network, developed in GPSS World system which is widely applied to management and control of work of telephone networks is considered.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Нургазиева А.Ш., Замятина Г.Ф.

АЗАМАТ МЕРЕЙІНІҢ ӘРЕКЕТКЕ ҚАБЫЛЕТТІ ЖӘНЕ ӘРЕКЕТКЕ ҚАБЫЛЕТСІЗДІГІН ШЕКТЕУ СҰРАҒЫНА

Жазылған статьяда ҚР азаматтарының мерейлік әрекетке қабылетті және ісәрекетке қабылетсіздігін шектеу сұрақтары қаралып, сот тәжірбиесінен мысалдар келтірілген

Nurgazieva A. Sh., Zamyatina G.F.

ON THE RECOGNITION DISABILITIES OR OF INCAPACITY

In the article a question is examined about limitation and privation of capability of citizens of PK, an example is made from judicial practice.

Нургазиева А.Ш.

СОТТЫҢ ТӘЖІРБИЕСІНЕН: АЗАМАТТЫҢ СПИРТ ІШІМДІКТЕРІН ШЕКТЕН ТЫС САЛЫНЫП ІШУІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ӘРЕКТ ҚАБЫЛЕТІН ШЕКТЕУ

Жазылған статьяда ҚР азаматтарының спирт ішімдіктерін шектен тыс салынып ішуіне байланысты олардың әрект қаблеттерін шектеу мәселелеріне, сот тәжірбиесінен мысалдар келтірілген.

Nurgazieva A. Sh.

OF JURISPRUDENCE: THE LIMITATION CAPABLE CITIZEN, ABUSED ALCOHOL

In the article a question is examined about limitation and privation of capability of citizens of PK practising upon strong waters, an example is made from judicial practice.

ЭКОЛОГИЯ

Ким Д.С.

АТОМДЫҚ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯЛАР – ҚАЗАҚСТАН ЖАСЫЛ ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ НЕГІЗІ

Қазақстан Республикасында атомдық электростанциясының салынуын қаншалықты ақтайтыны туралы басылмайтын таласөтартыстар және АЭС орнату орнын таңдау қауіпсіздік пен тиімділік маңызды мәселе негізделген. Атомдық энергияны қолданудың экономикалық нәтижесі ешкімді күмәндандырмайды, бірақ әр түрлі «жасыл» ұйымдар арасында АЭСтың радиациялық қауіптіліктің жоғарғы деңгейі туралы пікір болып табылады. Мақалада атомдық энергияны қолдану нысандарының аудандарында экологиялық мониторингтің көпжылдық нәтижелері көрсетілген, және Қазақстан Республикасында болашақ АЭСтың жаңа дәуірдегі реакторларды қолданудың мүмкіндіктері ұсынылған.

Kim Dmitriy

NUCLEAR POWER PLANTS AS THE BASIS FOR “GREEN” ENERGY SYSTEM OF KAZAKHSTAN

Heated debates about expediency and probable location of the nuclear power plant being designed in Kazakhstan are justified by safety and effectiveness affairs. The atomic energy economic effect is beyond question, but the opinion about extraordinary radio-hazard of NPP is widely distributed, especially among various ecological bodies. The following clause represents the results of longstanding ecological monitoring in buffer areas of the atomic energy using enterprises. There's also described the opportunity of new generation reactors' application for further NPP in Kazakhstan.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Журнал «Известия НТО «Кахак» публикует написанные на русском, казахском, английском, корейском языках оригинальные статьи, обзоры. Журнал дает информацию, связанную с деятельностью общества под рубрикой «ХРОНИКА НТО «Кахак».
2. В оригинальных статьях могут рассматриваться результаты как теоретических, так и прикладных НИР.
3. Авторы, желающие опубликовать обзорную статью, должны предварительно согласовать ее тематику, представив аннотацию на 1-2 стр. В обзорах следует освещать темы, представляющие достаточно общий интерес по выбранной тематике или отражающие какой-либо важный аспект применения в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и т.д. Допускается обобщение результатов многолетних исследований научных коллективов.
4. Объем статьи не должен превышать 10 страниц формата А4. Статья должна начинаться с введения. В нем должны быть даны: содержательная постановка рассматриваемого в статье вопроса, краткие сведения по его истории, отличие предлагаемой задачи от уже известных, или преимущество излагаемого метода по сравнению с существующим. Основная часть статьи должна содержать формулировку задачи и предлагаемый метод ее решения, заключительная часть – краткое обсуждение полученных результатов и, если возможно, пример, иллюстрирующий их эффективность и способы применения.
5. К статье прилагается АННОТАЦИЯ с названием статьи, ФИО авторов, названием организации на русском, казахском и английском языках.

Требования к оформлению рукописей

Статьи представляются в электронном виде (в текстовом редакторе MS WinWord 97 (95), формулы набираются с помощью редактора MS Equation 3.0 (2.0) или Chem.Draw.

Шрифт Times New Roman (Сур) 11 pt. Интервал 1. Поля: верхнее - 2.0 см, нижнее - 2.0 см, левое – 2 см, правое – 2.0 см. Абзац – красная строка – 0,5 см.

Статья представляется в одном экземпляре и на электронном носителе, подписывается авторами с указанием сведений об авторах: имени, отчества, почтового домашнего и служебного адресов, места работы и телефонов.

Образец оформления статьи:

УДК

РАЗРАБОТКА ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Тен В.Б., Даулетьярова А.С., Канатбаев С., Михалев А.Н.

Научно-исследовательский ветеринарный институт

saule.daugalieva@mail.ru

В статье приводится методика изготовления препарата, предназначенного для лечения и профилактики бруцеллеза животных и результаты его испытания на лабораторных животных.

Создание новых препаратов осуществляется путем синтеза перспективных соединений, модификаций молекул широко известных препаратов и путем разработки комплексных препаратов...

Литература:

Ten V.B., Dauletjarova A.S., Kanatbaev S., Mihalev A.N.

DEVELOPMENT OF THE CHEMOTHERAPEUTIC PREPARATION

In article the technique of manufacturing of the preparation intended for treatment and preventive maintenance brucellosis of animals and results of his test for laboratory animals is resulted.

Тен В., Даулетьярова А.С., Қанатбаев С., Михалев А.Н.

ХИМИОТЕРАПИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫ ӨНДЕУ

Мақалада жануарларды бруцеллезден емдеу және алдың алуға арналған препараттың өндеу әдістемесі мен оны зертханалық жануарларда тексеру нәтижелері келтірілген.

Компьютерный набор и макетирование Ли У.П.

Подписано в печать 10.12.2013 г.

Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная № 1.

Тираж 500 экз.