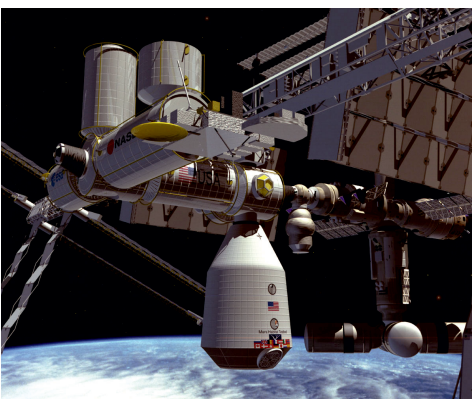




Алматы энергетика және  
байланыс университетінің  
**ХАБАРШЫСЫ**



**ВЕСТНИК**  
Алматинского университета  
энергетики и связи

**4**  
**2010**

**МАТЕРИАЛЫ**

*7-ой Юбилейной международной  
научно-технической конференции*

**"ЭНЕРГЕТИКА, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ  
И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ"**

**23-25 сентября 2010 г.  
г. Алматы**



# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ - «ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Издаётся с июня 2008 года

## УЧРЕДИТЕЛЬ

Алматинский университет энергетики и связи (АУЭС)

---

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **Соколов С.Е.**

Акопьянц Г.С., Андреев Г.И., Бахтаев Ш.А., Бекмагамбетова К.Х., Болотов А.В.,  
Букейханова Р.К., Данилина Г.П., Дворников В.А., Джагфаров Н.Р., Дюсебаев М.К.,  
Жакупов А.А., Исаков А.К., Козин И.Д., Коньшин С.В., Куралбаев З.К., Мажитова Л.Х.,  
Мукажанов В.Н. (зам. главного редактора), Нагайцев В.И., Сагитов П.И., Садыкова А.К.,  
Сериков Э.А., Сулейменов И.Э., Стояк В.В., Суржиков А.П., Темирбаев Д.Ж.,  
Трофимов А.С., Утегулов Н.И., Фурсов В.Г., Хакимжанов Т.Е.

---

С содержанием журнала можно ознакомиться на веб-сайте АУЭС **[www.aipet.kz](http://www.aipet.kz)**

Подписаться на журнал можно в почтовых отделениях связи по объединённому каталогу  
Департамента почтовой связи.

Подписной индекс – **74108**.

В редакции можно подписаться на журнал и приобрести отдельные номера.

---

**Адрес редакции:** 050013, г.Алматы, Некоммерческое АО «Алматинский университет  
энергетики и связи», ул. Байтурсынова, 126, офис А326,  
тел.: 8(727) 2784536, 2925048. Факс: 8(727) 2925057 и E-mail: **[aipet@aipet.kz](mailto:aipet@aipet.kz)** (с пометкой:  
для редакции журнала).

---

Ответственный секретарь **Садикова Г.С.**

Технический редактор **Сластикова Л.Т.**

---

Сдано в набор 16.09.2010г. Подписано в печать 01.10.2010г. Формат А4.

Бумага офсетная № 80 г/м<sup>2</sup>. Печать офсетная. Печ.л. 17.

Цена свободная. Тираж 350 экз. Зарегистрирован Комитетом информации и архивов  
Министерства связи и информации РК, регистрационный № 11124-Г.

---

Макет выполнен и отпечатан в типографии «ИП Волкова»  
г. Алматы, пр. Райымбека, 212/1, оф.319.

«Вестник АУЭС», 2010г.

# В Е С Т Н И К

---

**АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

---

**№ 4 (11)**

**2010**

---

## **МАТЕРИАЛЫ**

*7-ой Юбилейной международной  
научно-технической конференции*

**"ЭНЕРГЕТИКА, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ  
И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ"**

**23-25 сентября 2010 г.  
г. Алматы**

**Научно-технический журнал  
Выходит 4 раза в год**

**Алматы**

№ 4 (11)

2010

ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

## СОДЕРЖАНИЕ

**Рутгайзер О.З.**

Оценка влияния нелинейных характеристик трубопровода  
на свойства объекта автоматического управления.....5

### ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ

**Туманова А. А., Идрисова К. С., Султанбаева Б. М.**

Использование шунгита в качестве ингибитора коррозии .....9

**Абильдинова С. К., Васильченко Л. Ю.**

Технология использования источников тепловой энергии  
низкого потенциала в теплонасосных системах тепло-  
хладоснабжения .....14

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ

**Хусаинов Р.З., Качалов А. В., Уткин А. Т.**

Реверсивный тиристорный преобразователь с  
аналого-цифровой системой управления.....19

**Соколов С. Е., Тохтибакиев К. К., Саухимов А. А.**

Оценка эффективности компенсации реактивной  
мощности в распределительных электрических сетях .....25

**Туганбаев И., Павлов С. В.**

Структура системы автоматического регулирования  
степени незаполнения насоса .....30

**Жакупов А. А., Тузелбаев Б. И.**

Метод учета результатов деятельности при формировании  
тарифов в региональных электросетевых компаниях .....33

**Сагитов П. И., Гафурьянов Д. З., Гафурьянов Р. Д.**

Математическое моделирование мехатронной системы  
воздушного охлаждения РС .....38

**Абдимуратов Ж. С., Абжанов Р. С., Дюсебаев М. К.**

Математическая модель оценки интенсивности отложения  
гололеда вдоль пролета ВЛЭП.....43

### АВТОМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

**Сулейменов И. Э., Байкенов А. С., Молдахан И., Сулейменова  
К. И.**

Особенности статистических характеристик трафика:  
междисциплинарный подход .....46



**Куралбаев З. К., Аманбаев А. А.**

Численный анализ механизма изменений толщин слоев  
тектоносферы земли ..... 52

**Сарженко Л. И.**

Зависимость правильного построения матрицы синдромов  
циклического кода (7,4) от вида выбранной единичной  
подматрицы в производящей матрице ..... 58

**Абрамкина О. А.**

Прогнозирование роста Интернет-трафика мультисервисной  
местной сети ..... 63

### ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПО ОТРАСЛЯМ

**Естай С. Е., Санатова Т. С.**

Оценка экологической безопасности пылеулавливающих  
аппаратов газовых компрессорных станций ..... 66

**Абдрешова С. Б., Алмагамбетов Б. Н., Бахтаев Ш. А.**

Применение электронно-ионной технологии для очистки  
сточных вод ..... 69

### ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ, ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

**Григорьев П. Е., Хорсева Н. И.**

Информационная система для изучения воздействия  
космической погоды на организм человека ..... 74

**Sadakbayeva Zh., Berillo D., Galaev I., Kudaibergenov S.**

Synthesis and characterization of novel macroporous amphoteric  
hydrogels ..... 79

**Мун Г. А., Suleimenova K., Габриелян О. А.,**

**Dr. El-Sayed Moussa Negim**

Роль нанотехнологии в преодолении глобального системного  
кризиса ..... 84

**Ибраева Ж.**

Новый способ получения композиционных материалов  
на основе наночастиц кремнезема и линейных  
полиэлектролитов ..... 89

**Хожин Г. Х., Денисенко В. И.**

Иновация және республикалық пән олимпиадасы – жоғары  
білімді де, білікті мамандарды дайындаудың кепілі ..... 95

**Борисова Н. Г.**

Приемы активного обучения для формирования компетенций  
в подготовке магистров ..... 102

№ 4 (11)

2010

ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

**Ескельдинова А. К.**

Оптимизация времени защиты отчетов лабораторного практикума..... 106

**Джагфаров Н. Р.**

Реалии Октября ..... 110

**Қабылова А. С.**

Түркілік философия және қазіргі мәдениеттер мен өркениеттердің өзара сұхбаты ..... 114

**Шаракпаева Г. Д.**

Наука в системе натурфилософского и теологического мировоззрения ..... 120

**Раджапов А. Ө.**

Қазіргі заманғы мемлекет және саяси тәртіптер..... 126

**Джаркынбаев Е. Е.**

Ғаламдық бәсекедегі әлеуметтік кеңістік ..... 129

**Касиенова К. М.**

Мұрагерлік құқықты дамыту мәселелері..... 131

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРУБОПРОВОДА НА СВОЙСТВА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

**Рутгайзер Олег Зиновьевич** – докт.техн.наук, профессор кафедры радиотехники  
Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

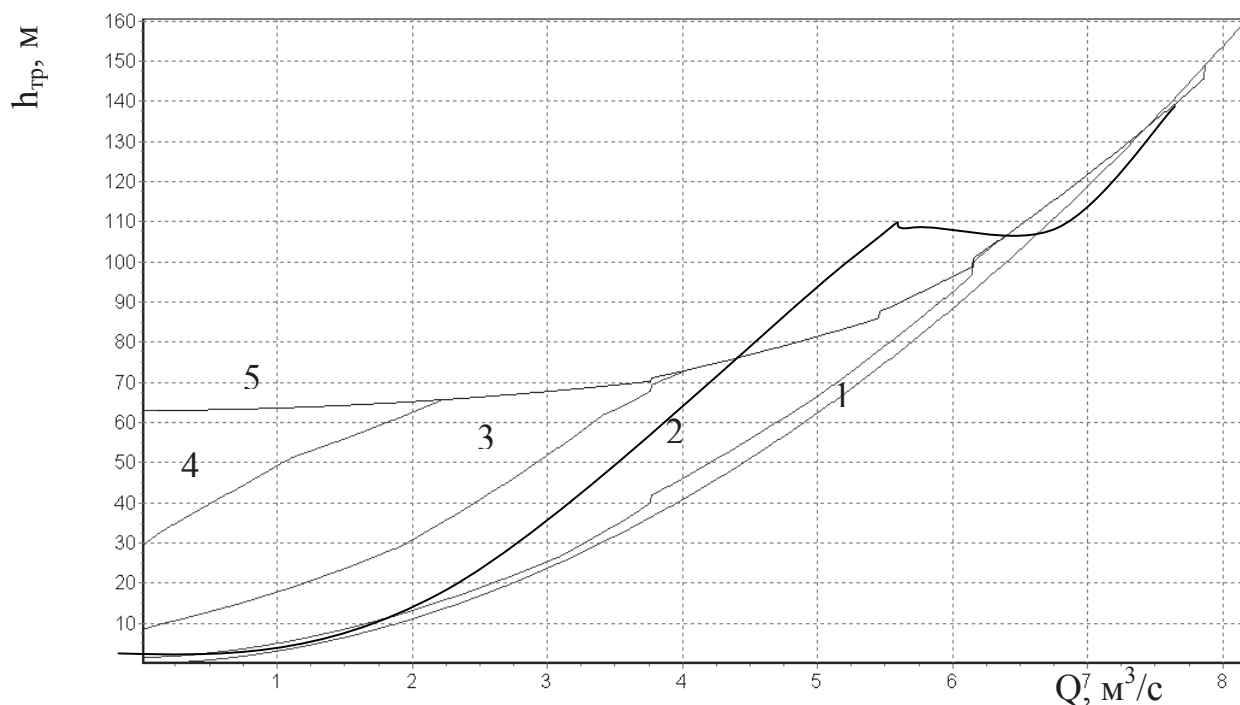
*Жұмыста сұйықтық қысымының автотербелістерінің пайда болуына құбырдың  
сызықтық емес қасиетінің әсер етуі талданған.*

*В работе анализируется влияние нелинейных свойств трубопровода на возникновение  
автоколебаний давления жидкости.*

*The pipeline is considered as nonlinear object, for which conditions of arising of periodical  
pressure variations are studied.*

Трубопровод жидкости как объект авто-  
матического управления исследован в работе  
[1]. При этом установлено, что при наличии  
значительных объемов воздушных включе-  
ний в жидкости возможно появление автоко-  
лебаний давления жидкости с частотой  $\omega_1$ .

В этом случае автоколебания связаны с на-  
личием нелинейной зависимости сил трения  
жидкости в трубопроводе от скорости транс-  
портирования  $v = x^0$  и величины объема  
воздушно-газовых включений  $Q$ .



1 – отсутствие газо-воздушных скоплений; 2 - 4 – промежуточные значения объемов  
газов; 5 – максимальное количество газо-воздушных скоплений

Рисунок 1 – Характеристика трубопровода с газовыми скоплениями

Значительный объем воздушных включений учитывал типовой кусочно – линейной нелинейностью с насыщением. В работе [2] зависимость изменения сил трения  $\eta_{тр}$  характеризуется сложной формой (см. рисунок 1), которая может быть представлена сочетанием фрагментов нескольких типовых нелинейностей.

Значительные объемы воздушных включений в жидкости могут быть охарактеризованы кривой 4 рисунка 1, вопросы влияния этой части нелинейности исследованы в работе [1].

Влияние незначительных объемов воздушных включений и элементов сложной формы нелинейности на характеристики объекта управления и возможность существования автоколебаний давления жидкости  $\omega_2$  исследуются в данной работе.

Незначительные объемы воздушных включений в жидкости могут быть охарактеризованы кривой 2 рисунка 1 и могут быть представлены совокупностью двух типовых звеньев или одним нелинейным звеном с зоной нечувствительности (см. рисунок 2).

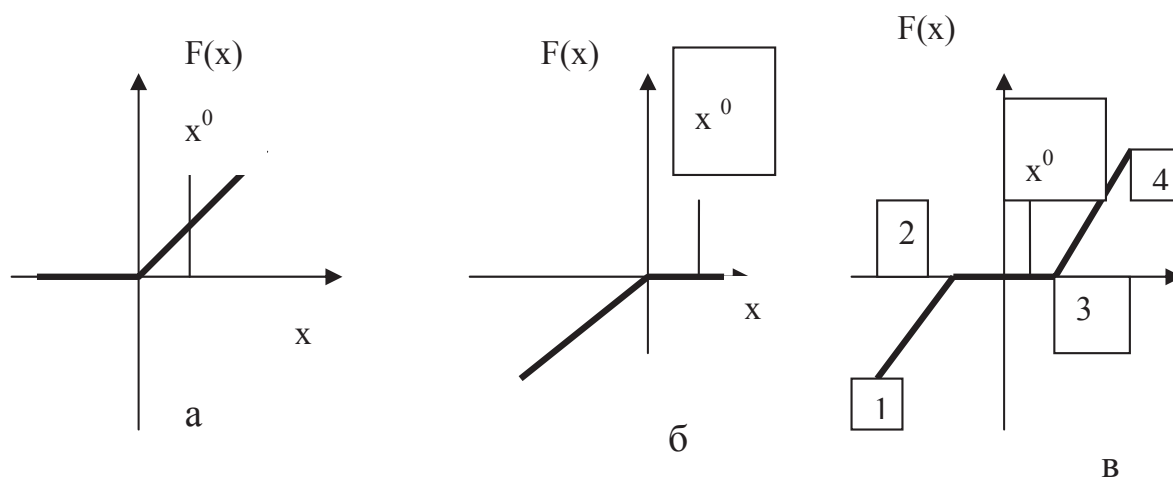
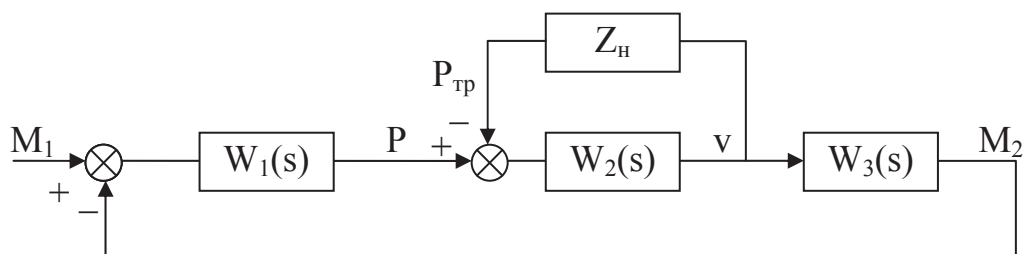


Рисунок 2 – Типовые нелинейности как элементы сложной нелинейной зависимости

Структурная схема объекта управления представлена на рисунке 3. Нелинейные характеристики объекта управления представлены в этой схеме звеном  $Z_n$ . Используя метод гармонической линеаризации нели-

нейных звеньев [3] и структурную схему объекта управления, можно определить условия возникновения автоколебаний давления жидкости  $\omega_2$  при малых объемах воздуха.



$M_1, M_2$  – массовый расход;  $P$  - давление на участке;  $P_{тр}$  – потери давления на трение;  $v$  – усредненная скорость жидкости;  $Z_n$  – нелинейная зависимость  $P_{тр}(v)$

Рисунок 3 – Структурная схема объекта управления с нелинейным звеном  $Z_n$  в обратной связи [ 1 ]

Гармонический коэффициент усиления нелинейностей (см. рисунок 2в) может быть представлен выражением (1)[3].

$$q(a, x^0) = k - \frac{k}{\pi} \left[ \arcsin \frac{b - x^0}{a} + \arcsin \frac{b + x^0}{a} + \frac{b - x^0}{a} \sqrt{1 - \left( \frac{b - x^0}{a} \right)^2} + \frac{b + x^0}{a} \sqrt{1 - \left( \frac{b + x^0}{a} \right)^2} \right]. \quad (1)$$

В соответствии с [1] для получения устойчивых колебаний необходимо, чтобы величина

$$\frac{\partial q}{\partial a} = \frac{\partial Z_n}{\partial a} \quad (2)$$

была бы больше нуля. Значение (2) при несимметричных колебаниях зависит от амплитуды колебаний «а» и величины смещения входного сигнала нелинейности  $x^0$ . При наличии нелинейности с зоной нечувствительности (см. рисунок 2в) возможны несколько вариантов соотношения  $x^0$  и «а». Для этих вариантов можно определить условия существования автоколебаний.

Вариант 1. Значение  $x^0$  и двойная амплитуда колебаний  $2a$  таковы, что сигнал колебаний на входе нелинейности не превышает граничных координат одного участка (см. рисунок 2в). При этом для участков в соответствии с выражением (1) получим:

- участок 1-2,  $dq / da = 0$ ,
- участок 2-3,  $q = 0$ ,
- участок 3-4,  $dq / da = 0$ .

Таким образом, для условий варианта 1 автоколебания в объекте отсутствуют.

Вариант 2. Значение  $x^0$  и двойная амплитуда колебаний  $2a$  таковы, что сигнал ко-

лебаний на входе нелинейности превышает граничные координаты одного участка (см. рисунок 2в). При этом для участков в соответствии с выражениями (1,2) получим:

- участок 1-2,  $x^0$  таково, что двойная амплитуда  $2a$  находится в пределах участков 1-2 и 2-3, при этом  $dq / da < 0$  и автоколебания отсутствуют;

- участок 2-3,  $x^0$  таково, что двойная амплитуда  $2a$  находится в пределах участков 1-2 и 2-3 или 2-3 и 3-4, при этом  $dq / da > 0$  и автоколебания возможны;

- участок 3-4,  $x^0$  таково, что двойная амплитуда  $2a$  находится в пределах участков 3-4 и 2-3, при этом  $dq / da < 0$  и автоколебания отсутствуют.

Экспериментальные исследования физического макета трубопровода подтверждают полученные выше результаты. На рисунке 4 представлено изменение давления в трубопроводе при различных объемах воздушной смеси и автоколебания различных частот. Частоты автоколебаний наблюдаются:  $\omega_1$  (при большом объеме воздуха на временном отрезке 1мин5сек) и  $\omega_2$  (при малом объеме воздуха на временном отрезке 1мин 12 сек -2мин 20сек).



Рисунок 4 – Результаты экспериментальных исследований изменения давления в макете трубопровода

## ***Выводы***

Таким образом, для нелинейности 3в автоколебания могут существовать только для второго варианта при условии, что  $x_0$  находится на участке 2-3 и амплитуда колебаний  $2a$  превышает координаты этого участка. Этим условиям соответствуют следующие физические условия транспортирования жидкости: увеличение скорости транспортирования, небольшой объем воздушных включений.

## ***Список литературы***

1. Сябина Н.В., Рутгайзер О.З. Магистральный трубопровод, проложенный по пересеченной местности, как объект автоматического управления //Вестник инженерной академии Республики Казахстан №4 ,2008г.-с46-51.

2. Кутуков С.Е., Бахтизин Р.Н., Шаммазов А.М. Оценка влияния газового скопления на характеристику трубопровода //Нефтегазовое дело, 2003. - 11 с. [http://www.ogbus.ru/authors/Kutukov/Kutukov\\_7.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/Kutukov/Kutukov_7.pdf)

3. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. СПб, Изд-во «Профессия», 2004. - 752 с.



УДК: 628.19:620.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШУНГИТА В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ

**Туманова Айтбала Айтеновна** – канд. хим. наук, доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Идрисова Карлыгаш Садыровна** – канд. хим. наук, доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Султанбаева Болдых Мирсадыковна** – канд. хим. наук, доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Шунгиттің және нитрилотриметиленфосфон қышқылы (НТФ) жылуэнергетикалық қондырғының коррозиялану процесіне ингибирлеуші әсері зерттелген. Осы реагенттермен өңделген суда 20 маркалы болаттың электрохимиялық коррозиялану жылдамдығы есептелген.*

*Исследовано ингибирующее влияние шунгита и нитрилотриметиленфосфоновой кислоты (НТФ) на процесс коррозии теплоэнергетического оборудования. Рассчитана скорость электрохимической коррозии стали-20 в воде, обработанной указанными реагентами.*

*The article deals with inhibiting effect of shunguite and nitriletrimethylene phosphonic acid (NTP) to the corrosion process of heat power engineering equipment. The speed of electrochemical corrosion of 20-steel in water treated by mentioned reagents was calculated there.*

Примеси воды, используемой в теплоэнергетике в качестве теплоносителя, традиционно способствуют образованию накипи и отложений на внутренних поверхностях нагрева теплоэнергетического оборудования, а также развитию коррозионных процессов. Для обеспечения работы теплоэнергетического оборудования и питательного тракта без повреждения их элементов в результате солеотложений и коррозии металла в каждом конкретном случае должен устанавливаться соответствующий водно-химический режим. Предотвращение указанных явлений в практике водоподготовки традиционно проводится включением в схему деаэрационных установок, а также обработкой воды химическими реагентами, в том числе – ингибиторами [1].

Действие ингибиторов обусловлено изменением состояния защищаемой поверхности вследствие адсорбции или образования с катионами металла труднорастворимых соединений или комплексов. Обычно при введении ингибитора наблюдается не толь-

ко снижение скорости растворения металла, но и изменение физических и химических свойств поверхности, механических и других характеристик металла, а также смещение электродного потенциала. Последнее происходит в связи с изменением структуры двойного электрического слоя на границе металл-ингибитор вследствие адсорбции ингибиторов на поверхности металла либо образования молекулами ингибитора с катионами металла труднорастворимых или комплексных соединений. Адсорбция и формирование на металле защитных слоев обусловлены зарядом частиц ингибитора и способностью образовывать с поверхностью химические связи. Согласно современным представлениям суммарный защитный эффект состоит из кинетического, энергетического (активационного) и блокировочного коэффициентов ингибирования.

В качестве ингибиторов солеотложений широко используются органические фосфонаты (ОФ) в ряду фосфорсодержащих комплек-

сонов: оксиэтилендифосфоновая (ОЭДФ), нитрилотриметиленфосфоновая (НТФ) кислоты и др., а также композиции на их основе (ИОМС-1, Дифонат). Для ингибирования коррозии на основе ОФ разработаны композиции, содержащие комплексы  $Me^{n+}$  ( $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ) /2/. Однако применение этих реагентов ограничивается в некоторых случаях их недостаточной эффективностью для одновременного подавления коррозии и предотвращения минеральных отложений при сравнительно высоких рабочих концентрациях.

Для исследования процессов коррозии металлов применяются гравиметрический и электрохимические методы.

*Гравиметрический метод* заключается в определении потерь массы в результате коррозии с единицы площади образцов исследуемых металлов за единицу времени. Средняя скорость коррозии  $K$  (среднее изменение массы образца в результате процесса коррозии, отнесенной к единице поверхности и ко времени испытания) определяется по уравнению:

$$K = \frac{\Delta m}{S\tau} \quad [г / м^2 \cdot ч] \quad (1)$$

где  $\Delta m$  – убыль массы образца вследствие коррозии, г;

$S$  – площадь поверхности образца,  $м^2$ ;

$\tau$  – время эксперимента, ч;

$K$  – скорость коррозии металла,  $г \cdot м^{-2} \cdot ч^{-1}$ .

Гравиметрический метод даёт надёжную и достоверную информацию о потерях металла в процессе коррозии, но из гравиметрических измерений нет возможности получить сведения о механизме коррозионного процесса.

*Электрохимические методы:* для получения информации о скорости коррозии через металл пропускается ток и использу-

ется принцип построения поляризационных кривых /3/. По поляризационным кривым определяется поляризационное сопротивление металла, т.е. отношение потенциала корродирующего металла и тока поляризации. Увеличение этого отношения характеризует уменьшение скорости коррозионного процесса.

Все методы коррозионного контроля основаны на том, что при коррозии происходит изменение физико-химических свойств металла, а также свойств и составов контактирующих с металлом сред. Кроме определения скорости коррозии по изменению электрохимических параметров, коррозионный контроль можно осуществлять так называемыми объёмными методами – по объёму выделившегося в процессе коррозии водорода или по объёму поглощенного кислорода /4/. Для измерения объёма выделившегося водорода применяют водородные коррозиметры.

Нами проведены исследования по применению природного минерала шунгита в качестве сорбента с целью уменьшения процесса солеотложения и, соответственно, коррозии теплэнергетического оборудования. Шунгитовые породы представляют собой микрогетерогенный комплекс, включающий в себя глобулярный некристаллический углерод, минеральную составляющую, микроэлементы, небольшое количество органики и воду. Минеральная часть шунгитовых пород представлена главным образом алюмосиликатами и кварцем (оксиды Si, Ca, Mg, Al, Fe), содержание которых может варьироваться в пределах 10-90 % /5/.

Для эксперимента был использован шунгит, обработанный путем парогазовой активации (ПГА). Преимуществом применения шунгита с ПГА является повышение pH коррозионной среды. Количественный анализ шунгита с ПГА приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Спектральный анализ шунгита с ПГА

Составляющие сорбента	Содержание в шунгите, %	Составляющие сорбента	Содержание в шунгите, %
1	2	3	4
CaO	3	Ag	0,000025
MgO	3	Zr	0,04

Fe2O3	6	Li	0,003
Al2O3	>10	Nb	0,001
SiO2	>10	Be	0,0004
Na2O	1	Bi	<0,0001
K2O	0,5	Ge	<0,0001
Mo	0,0003	Ga	0,001
Ba	0,06	W	<0,0003
Ni	0,006	As	0,002
1	2	3	4
Mn	0,02	P	0,04
V	0,008	Ce	<0,01
Ti	0,25	La	<0,0001
Pb	0,0015	Yb	<0,001
Cr	0,004	Sc	0,0015

Суммарная площадь пор шунгита с ПГА была определена по ГОСТ 17219 – 71 и составила 0,486 см<sup>3</sup>/г, влажность - 4,32 %, удельная поверхность - 128,9 м<sup>2</sup>/г.

Для изучения ингибирующего действия шунгита в качестве объекта исследования была взята сталь-20, а в качестве коррозионной среды – вода ОАО «Теплокоммунэнерго», подаваемая в сеть потребителям.

Таблица 2 – Химический состав материала стали-20, %

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	As
0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	≤ 0,25	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,08

На ОАО «Теплокоммунэнерго» для уменьшения процесса солеотложения на теплообменном оборудовании и улучшения антикоррозионных свойств среды предусмотрено добавление в воду ингибитора НТФ.

Результаты экспериментов, проведенных гравиметрическим методом, представлены в табл.3 и 4. Время выдержки образцов в исследуемой воде составило 120 и 240 час соответственно.

Таблица 3 – Влияние среды на скорость коррозии стали-20 (τ = 120 час)

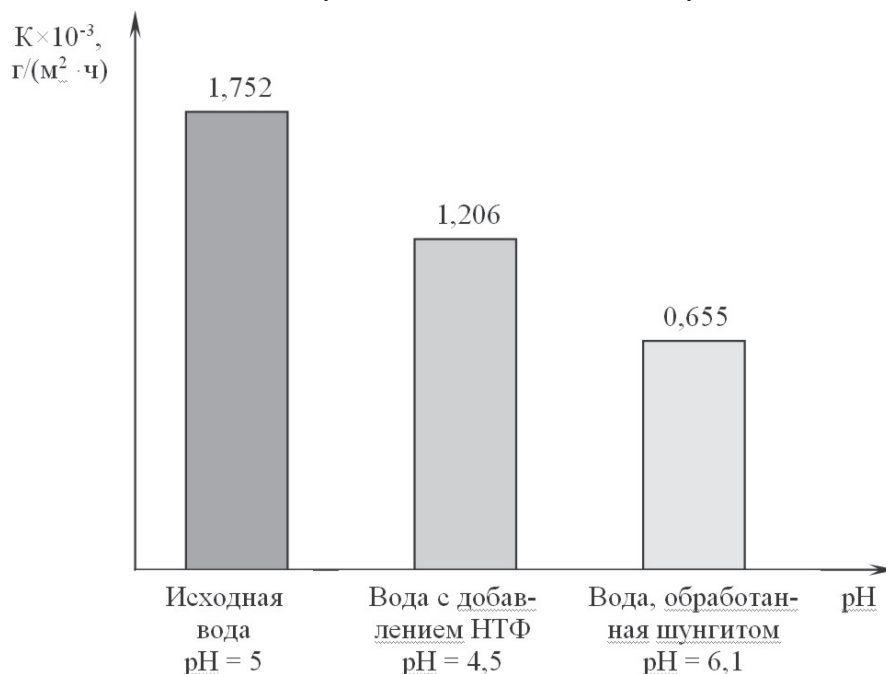
№ п/п	m1, масса до об- работки, г	m2, масса после обработки, г	Δm, г	S, пло- щадь об- разца, м2	τ, час	К, скорость коррозии, г/(м2час)	Средняя скорость коррозии г/(м2час)
И с х о д н а я   в о д а,   рН = 5							
1	29,474	29,425	0,049	0,22228	120	0,001837	0,001752
2	32,615	32,592	0,023	0,11124	120	0,001723	
3	31,328	31,307	0,021	0,10306	120	0,001698	
В о д а   с   д о б а в л е н и е м   НТФ,   рН = 4,5							
1	34,125	34,105	0,02	0,13134	120	0,001269	0,001206
2	24,928	24,909	0,019	0,13987	120	0,001132	
3	26,167	26,14	0,027	0,18488	120	0,001217	

В о д а, о б р а б о т а н н а я ш у н г и т о м, рН = 6,1							
1	22,278	22,261	0,017	0,23206	120	0,00061	0,000655
2	33,33	33,317	0,013	0,1464	120	0,00074	
3	28,443	28,425	0,018	0,2439	120	0,000615	

Таблица 4 – Влияние среды на скорость коррозии стали-20 ( $\tau = 240$  час)

№ п/п	m1, масса до обработки, г	m2, масса после обработки, г	Δm, г	S, пло- щадь об- разца, м2	τ, час	K, скорость коррозии г/(м2час)	Средняя скорость коррозии, г/(м2час)
И с х о д н а я   в о д а,   рН = 5							
1	33,146	33,067	0,079	0,189285	240	0,001739	0,001679
2	27,894	27,829	0,065	0,165546	240	0,001636	
3	29,231	29,163	0,068	0,170477	240	0,001662	
В о д а   с   д о б а в л е н и е м   НТФ,   рН = 4,5							
1	26,573	26,535	0,038	0,136259	240	0,001162	0,001194
2	28,354	28,308	0,046	0,157620	240	0,001216	
3	31,218	31,176	0,042	0,145469	240	0,001203	
В о д а,   о б р а б о т а н н а я   ш у н г и т о м,   рН = 6,1							
1	33,102	33,071	0,031	0,179398	240	0,00072	0,000677
2	27,861	27,833	0,028	0,185185	240	0,00063	
3	29,189	29,163	0,026	0,159313	240	0,00068	

Результаты исследования представлены в виде диаграммы зависимости.



Сравнение результатов показало, что применение в качестве адсорбента шунгита с ПГА позволяет значительно уменьшить скорость коррозии стали-20, а также увеличивает значение рН среды до необходимого

по существующим нормам. Наряду с этим происходит адсорбция из воды остаточных количеств ионов жесткости, позволяющая уменьшить процесс солеотложения на оборудовании.

### ***Список литературы***

1. Акользин П.А. Коррозия и защита металла теплоэнергетического оборудования. М.: Энергоиздат, 1982. -303 с.
  2. ГОСТ 9.514-99. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Электрохимические методы определения защитной способности.
  3. Агрес Э.М. Альтернативный способ графического определения эффективности ингибиторов коррозии по данным поляризационных измерений // ЖПХ. – 1992. – Т.65, №3. – С. 567-570.
  - ГОСТ 9.502-82. Единая система защиты от коррозии и старения. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Методы коррозионных испытаний.
  5. Шунгиты – новое углеродистое сырье. Под ред. Соколова В.А. Петрозаводск. Карелия, 1984.-184 с.
-

## ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НИЗКОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТЕПЛОНАСОСНЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛО-ХЛАДОСНАБЖЕНИЯ

**Абильдинова Сауле Кианбековна** - доцент кафедры "Промышленная теплоэнергетика" Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

**Васильченко Людмила Юрьевна** – старший преподаватель кафедры "Промышленная теплоэнергетика" Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

*Мақалада жылу сорғылары қондырғысының жұмысында қолданылатын төменгі қайратты энергия көздері қысқаша сипатталған. Тұрғын үй ғимаратын жылыту және салқындату үшін қажетті жылуды топырақтан жинақтау жүйесін есептеу әдістемесі келтірілген.*

*В статье представлен краткий обзор источников энергии низкого потенциала, применяемых в работе теплонасосных установок. Приведена методика расчета системы сбора низкопотенциального тепла грунта (СЧТГ) для теплоснабжения и кондиционирования жилого здания.*

*The article presents a brief overview of energy sources of low capacity, used in heat pump installations. The method of calculation system for collecting low-grade heat of the soil (SCLHS) for heating and air conditioning of residential buildings.*

Одним из видов энергосберегающих новых технологии, использующих НВИЭ, являются тепловые насосы. Тепловые насосы (ТН) известны с 1831 года и, по прогнозам Мирового энергетического комитета, в развитых странах уже к 2020 году займут лидирующие позиции в производстве тепловой энергии. Тепловые насосы являются трансформаторами тепла, которые преобразуют тепло низкого потенциала в теплоту высокого потенциала.

В тепловых насосах в качестве низкопотенциального тепла можно использовать тепло вытяжного воздуха из помещений жилого здания, условно-чистых стоков и грунта земли [1].

Принципиальная схема системы, использующей комбинацию теплоты вытяжного воздуха, условно-чистых стоков и грунта, представлена на рисунке 1.

Система предназначена для полного замещения нагрузки горячего водоснабжения всего жилого дома с температурой горячей воды 55 °С и рассчитана на средний часовой

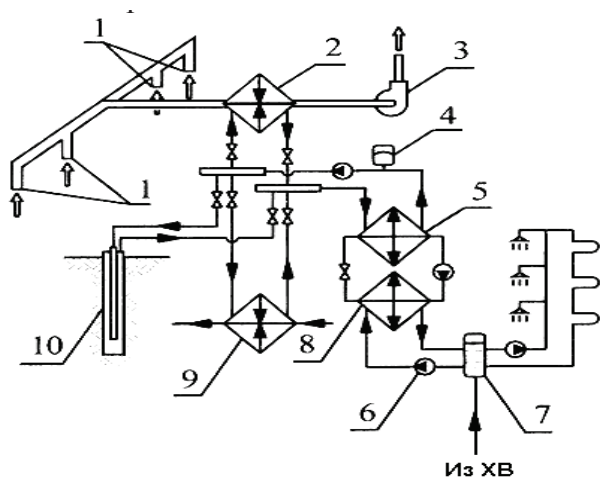
расход (в соответствии со СНиП 2.04.01-85) за счет установки баков - аккумуляторов горячей воды.

Основным источником низкопотенциального тепла является вытяжной воздух, охлаждаемый в воздухо-жидкостном теплоутилизаторе до 10-12 °С.

Дополнительными источниками низкопотенциального тепла служат система утилизации сбросного тепла условно-чистых сточных вод и система сбора тепла грунта [1].

Размеры грунтового теплообменника определяются, исходя из расчетных тепловых и холодильных нагрузок на ТСТ. Все тепловые насосы рассчитаны на максимальную и минимальную температуру жидкости, являющейся источником энергии. Длина теплообменника зависит от его конструкции (вертикальная, горизонтальная и т.д.) и производительности теплового насоса. Наилучшей считается конструкция с наименьшими затратами на монтаж.





1 - вытяжные шахты; 2 - теплоутилизатор; 3 - вентилятор; 4 - расширительный бак; 5 - испаритель; 6 - компрессор; 7 - бак аккумуляlator; 8 - конденсатор; 9 - теплообменник на сточных водах; 10 - система сбора тепла грунта.

Рисунок 1 – Принципиальная схема комбинированной системы, использующей теплоту вытяжного воздуха, условно-чистых стоков и грунта

Теплообменники в земле могут работать при температурах от  $-10$  до  $+45$  °С. При отрицательных температурах необходимо использовать незамерзающий теплоноситель. В качестве незамерзающего теплоносителя могут быть использованы водные растворы хлористого кальция, метанола и этиленгликоля. Каждая из этих жидкостей не вступает в реакцию с пластмассой.

Для наглядности в качестве примера можно рассмотреть жилой дом в двух уровнях с автономной системой теплоснабжения, использующего в качестве источника тепла парокомпрессионные тепловые насосы.

На рисунке 2 показаны вертикальные грунтовые теплообменники, по которым циркулирует незамерзающий теплоноситель и доставляет тепло низкого потенциала в испаритель теплового насоса. Рассмотрим пример целесообразного применения системы сбора низкопотенциального тепла грунта (ССНТГ) для теплоснабжения и кондиционирования жилого дома.

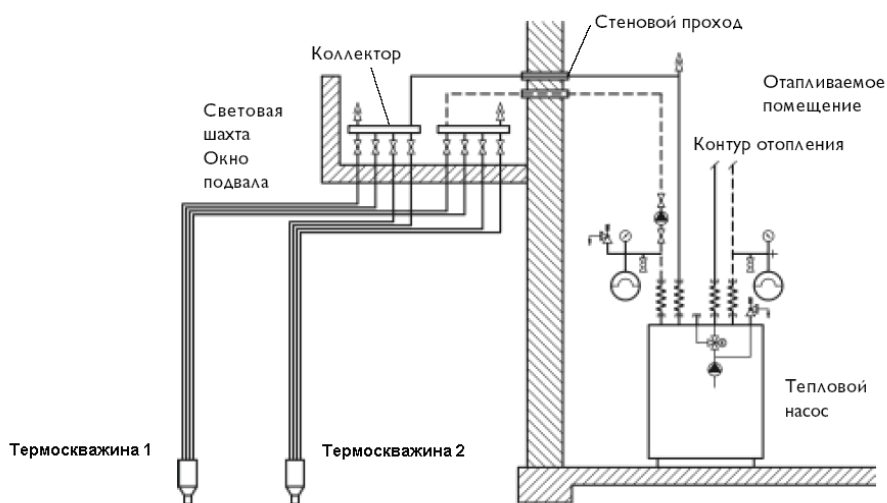


Рисунок 2 – Вертикальная система сбора низкопотенциального тепла грунта

В результате теплотехнических расчетов потерь тепла через наружные ограждения рассматриваемого жилого дома в отопительный период и охлаждения в летний период были определены тепловые нагрузки на отопление и кондиционирование здания. Они составили соответственно:  $Q_i = 14.5$  кВт и  $Q_k = 12.5$  кВт.

В качестве теплоносителя системы сбора низкопотенциального тепла грунта, исходя из имеющегося опыта и представленных на рынке веществ и растворов, учитывая их эксплуатационные свойства и стоимость, принят 35% водный раствор этиленгликоля со следующими теплофизическими характеристиками [2].

Таблица 1 – Теплофизические свойства теплоносителя

Плотность, $\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	1045 кг/м <sup>3</sup>		
Температура замерзания, $t_s$	-21 °С		
Характеристика	при $t = -10$ °С	при $t = 0$ °С	при $t = +20$ °С
Удельная теплоемкость, $c_p$ (кДж/кг·К)	3,57	3,57	3,65
Коэффициент динамической вязкости, $\nu$ (м <sup>2</sup> /с)	$7,35 \cdot 10^{-6}$	$4,70 \cdot 10^{-6}$	$2,35 \cdot 10^{-6}$
Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ (кДж/ кг·К)	0,454	0,465	0,465
Критерий Прандтля, Pr	60	37,7	19,2

Ниже приведены геометрические характеристики термоскважины:

- наружная труба  $\varnothing 152 \times 6,2$  мм (сталь);
- внутренняя труба  $\varnothing 120 \times 12$  мм (полиэтилен);
- эквивалентный диаметр кольцевого канала:

$$-d_3 = 4 \cdot F / P = [4 \cdot \pi / 4 \cdot (D^2 - d^2)] / \pi \cdot (D + d) = D - d = 0,149 - 0,12 = 0,029(\text{м});$$

- площадь кольцевого канала межтрубной полости:

$$f_k = \pi / 4 \cdot (D^2 - d^2) = 3,14 / 4 \cdot [(0,149)^2 - (0,12)^2] = 0,008 (\text{м}^2).$$

Рассчитаем коэффициент теплоотдачи от теплоносителя к грунту в режиме кондиционирования здания по уравнениям конвективного теплообмена в виде зависимостей между безразмерными числами, критериями подобия.

Суммарную холодопроизводительность ССНТГ (система сбора низкопотенциального тепла грунта) принимаем равной нагрузке кондиционирования  $Q_0 = 14,5$  (кВт). Общее количество термоскважин ССНТГ  $n = 4$ .

Холодопроизводительность одной термоскважины:

$$Q_1 = Q_0 / n = 14,5 / 4 = 3,625 (\text{кВт}).$$

Объемный расход теплоносителя через термоскважину:

$$G_v = Q_1 / (\rho \cdot C_p \cdot \Delta t) = 3.625 / \{1045 \cdot 3,57 \cdot [(15) - (9)]\} = 0,00017 (\text{м}^3/\text{с})$$

где  $\rho$  - плотность теплоносителя (кг/м<sup>3</sup>);

$C_p$  - удельная теплоемкость теплоносителя (кДж/кг·К);

$\Delta t$  - разность температур теплоносителя (°С).

Принимаем температуру входа теплоносителя в термоскважину и выхода из нее соответственно:  $t_1 = 15$  °С,  $t_2 = 9$  °С.

Скорость теплоносителя в кольцевом канале  $V = G_v / f_k = 0,00017 / 0,008 = 0,02$  (м/с).

Критерий Рейнольдса  $Re = V \cdot d_3 / \nu = 0,02 \cdot 0,029 / (6,29 \cdot 10^{-6}) = 99 \ll 2000$ , что характеризует режим течения теплоносителя в кольцевом канале как ламинарный.

Для определения более подробных характеристик теплового взаимодействия и выбора расчетных зависимостей числа Нуссельта, определим критерии Пекле и Грасгофа. Критерий Пекле (характеризует соотношение конвективных и кондуктивных потоков тепла при конвективном теплообмене):

$$Pe = V \cdot d_3 / a = Re \cdot Pr = 99 \cdot 51 = 5049.$$

Критерий Грасгофа (характеризует соотношение подъемных сил и сил вязкости):  $Gr = [g \cdot \beta \cdot \Delta t \cdot (d_3)^3] / \nu^2 = [9,81 \cdot (1,9 \cdot 10^{-4}) \cdot 8 \cdot (2,9 \cdot 10^{-2})^3] / (7,35 \cdot 10^{-6})^2 = 6732$ ,

где  $g$  - ускорение свободного падения (м/с<sup>2</sup>);

$\beta$  - температурный коэффициент объемного расширения жидкости (1/К).

$$\beta = (\rho_{жс} - \rho_{ст}) / [\rho_{жс} \cdot (t_{жс} - t_{ст})] = 1,9 \cdot 10^{-4} (1/\text{К}),$$

где  $\rho_{жс}$  - плотность жидкости при температуре потока (кг/м<sup>3</sup>);

$\rho_{ст}$  - плотность жидкости при температуре стенки (кг/м<sup>3</sup>);

$t_{ст}$  - расчетная температура стенки (°С);

$t_{жс}$  - расчетная температура потока (°С).

В связи с тем, что  $Re \ll 2000$ , для определения степени влияния гравитационных сил определяем параметр:  $Gr \cdot Pr = 6732 \cdot 51 = 343322$ , т.к.  $Gr \cdot Pr < 7 \cdot 10^5$  в рассматриваемом случае имеет место вязкостный режим течения теплоносителя в термоскважине.

В соответствии с [3] и вследствие того, что  $(1/Re) \cdot (L/d_y) = (1/5049) \cdot (50/0,029) = 0,34 > 0,004$  критерий Нуссельта (безразмерный коэффициент теплоотдачи) в условиях течения жидкости в кольцевом канале при теплообмене только через наружную стенку трубы в условиях ламинарного течения при вязкостном режиме будет равен:

$$Nu = 1,31 \left( \frac{1}{Pe} \frac{L}{d_y} \right)^{\frac{1}{3}} \left( 1 + \frac{2}{Pe} \frac{L}{d_y} \right) \varepsilon_2 \psi_2 = 3,31$$

где  $\varepsilon_2$  - поправочный коэффициент на гидродинамический начальный участок; вследствие того, что  $(1/Re) \cdot (L/d_y) = 17,4 \gg 0,1$  имеет место наличие успокоительного участка, т.е.  $\varepsilon_2 = 1$ ;

$\psi_2$  - коэффициент, учитывающий изменение физических свойств потока.

$$\psi_2 = (\mu_{ст} / \mu_{жс})^{-1/6} = (4810 \cdot 10^{-6} / 6514 \cdot 10^{-6})^{-1/6} = 1,052$$

где  $\mu_{ст}$  - коэффициент динамической вязкости при температуре стенки [Па·с],

$\mu_{жс}$  - коэффициент динамической вязкости при температуре потока [Па·с].

В связи с тем, что отношение длины канала к его гидравлическому диаметру  $L/d_y = 50 / 0,029 = 1724 \gg 120$ , можно принять модель бесконечно длинной трубы.

В соответствии с таблицей 2-27 [3] для  $d_{вн} / d_{ин} = 120 / 158,2 = 0,884$   $Nu_{\infty} = 3,9$  для граничных условий первого рода (температура на стенке трубы постоянна), что весьма близко к полученному расчетному значению.

Для ламинарного течения жидкости в трубах [4] предлагают следующее выражение для числа Нуссельта:

$$Nu = 1,55 \left( Pe \frac{d_y}{L} \right)^{0,33} \left( \frac{\mu_{н\dot{o}}}{\mu_{\alpha}} \right)^{-0,14} \varepsilon = 3,45$$

где  $\varepsilon$  - поправка на участок гидродинамической стабилизации. Из расчетов следует  $Nu = 3,45$ .

В соответствии с таблицей 3-8 [5] для граничных условий 1-го рода  $Nu_{\infty} = 3,66$ .

Таким образом, расчеты подтверждают приближение расчетных значений  $Nu$  к значениям  $Nu_{\infty}$  для граничных условий первого рода.

По результатам определения числа Нуссельта для вязкостного режима ламинарного течения жидкости в кольцевом канале вертикального грунтового теплообменника по двум источникам можно сделать вывод о том, что полученные данные имеют различие в  $\sim 5\%$  и примерно соответствуют условиям теплообмена бесконечной трубы при граничных условиях первого рода (температура стенки теплообменника является постоянной). Принимаем для дальнейших расчетов на режиме кондиционирования  $Nu = 3,3$ .

Коэффициент теплоотдачи со стороны теплоносителя:

$$\alpha = Nu \cdot \lambda / d_y = 3,3 \cdot 0,461 / 0,029 = 52 \text{ (Вт/м}^2 \cdot \text{°C)}.$$

Расчет режима теплоснабжения аналогичен приведенному выше. Тепловая мощность ССНТГ  $Q_0 = 12,5$  (кВт). Температуры входа и выхода теплоносителя в термоскважине в режиме отопления, соответственно  $t_1 = -3 \text{ °C}$  и  $t_2 = -6 \text{ °C}$ .

Имея в виду то, что различные формулы расчета дают разницу около 6%, ориентируясь на предельные значения для данного случая при граничных условиях первого рода, принимаем  $Nu = 3,3$ .

Тогда коэффициент теплоотдачи со стороны теплоносителя:

$$\alpha = Nu \cdot \lambda / d_y = 3,3 \cdot 0,461 / 0,029 = 52 \text{ (Вт/м}^2 \cdot \text{°C)}.$$

Таким образом проведенные расчеты подтверждают, что коэффициент теплоотдачи со стороны теплоносителя для обоих режимов работы ССНТГ (теплоснабжение и кондиционирование) имеет одинаковые значения:  $\alpha_{cp} = 52 \text{ (Вт/м}^2 \cdot \text{°C)}.$

## Выводы

Данная методика позволяет проверить правильность выбора грунтовых теплообменников для переноса низкопотенциального тепла в тепловые насосы. Методика мо-

жет быть успешно применена для проверки правильности выбора количества грунтовых теплообменников при изменении тепловых нагрузок потребителя, но при этом следует обратить внимание на характер движения теплоносителя в термоскважинах.

### ***Список литературы***

1. Васильев Г.П., Хрустачев Л.В. и др. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных

возобновляемых источников энергии, ОАО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ», Москва 2002 г.

2. С.Н. Богданов и др., Холодильная техника. Свойства веществ. Справочник. М., «Агропромиздат», 1985 г., стр. 170.

3. Теплотехнический справочник под ред. В.Н. Юренева и П.Д. Лебедева, Том 2, М., «Энергия», 1976.-164.

4. П.Д. Лебедев. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. М., «Энергия», 1972 г.-32.

5. Тепломассобмен. Справочник. Под ред. А.В. Лыкова-М.: Энергия, 1978.-221.

УДК 621.314

## РЕВЕРСИВНЫЙ ТИРИСТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

**Хусаинов Рустам Зайнагеддинович** – канд. техн. наук, доцент Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск

**Качалов Андрей Валентинович** – аспирант Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск

**Уткин Александр Тимофеевич** – инженер Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск

*Басқарудың ұқсас-сандық жүйесін бір фазалық реверсивті көпірі бар тиристорлық түрлендіргіш арқылы құру принципі қарастырылады. Оқу процесінде түрлендіргішті қолданып, оны іске асыру ерекшеліктері көрсетілген. Оптоэлектрондық тармақтар негізінде басқарушы импульстерді қалыптастырушы ұсынылған және оның сипаттамалары берілген.*

*Рассматривается принцип построения аналого-цифровой системы управления однофазным реверсивным мостовым тиристорным преобразователем. Показаны особенности реализации преобразователя при его использовании в учебном процессе. Предложен формирователь управляющих импульсов на базе оптоэлектронной развязки и приведены его характеристики.*

*Principles of constructing of analog-to-digital control system for single phase revercieve thyristor bridge converter described. Some features of converter for the education process, characteristics and schemes of control unit for transmitting of control signal are shown.*

В настоящее время, ввиду развития и распространения регулируемого электропривода переменного тока, роль электропривода постоянного тока, построенного по схеме «Тиристорный преобразователь – электродвигатель постоянного тока» (ТП-Д), значительно уменьшилась. Однако регулируемый электропривод постоянного тока по-прежнему является широко распространенным в таких отраслях, как металлургия, высокоточные станки, нефтедобыча. Это объясняется как высокими статическими и динамическими показателями электропривода по системе ТП-Д, так и легкостью управления электродвигателем.

Очевидно, что обучение студентов электротехнических специальностей ВУЗов навыкам работы с электроприводами и преобразователями постоянного тока возможно только при наличии лабораторной базы. Однако большинство лабораторий ВУЗов требуют модер-

низации и установки всех видов применяемых в промышленности электроприводов. В связи с этим появляется задача создания тиристорного преобразователя постоянного тока (ТП), функциональные возможности которого могли бы обеспечить его работу в составе лабораторных комплексов, а стоимость позволила бы выполнять модернизацию существующей лабораторной базы ВУЗов.

На базе ООО НПП Учтех-профи, г. Челябинск, разработан реверсивный однофазный ТП с цифро-аналоговой системой управления, позволяющий проводить исследование регулируемого электропривода постоянного тока /2/. Его особенностью является совмещение аналоговой и цифровой системы управления, что позволяет сделать структуру системы управления максимально понятной обучающемуся персоналу. Структурная схема ТП представлена на рисунке 1.



Непосредственно в МК реализованы функции системы импульсно-фазового управления СИФУ /1, 3/, которая формирует сигналы управления тиристорами (см. рисунок 2, з, и) и распределяет эти сигналы по соответствующим тиристорам (см. рисунок 2, к, л) в соответствии с алгоритмом работы блока силовых тиристоров БСТ, собранного по однофазной мостовой схеме. Для этого программно реализованы фазосдвигающее устройство ФСУ, формирователь ФИ и распределитель РИ импульсов управления.

ления МК в схеме присутствует датчик тока ДТ (см. рисунок 1), на выходе которого формируется сигнал, пропорциональный току нагрузки, а также датчик нулевого тока ДНТ, формирующий сигнал логической «1» при нулевом значении тока нагрузки (см. рисунок 2, г). В этот момент запускается отсчет безтоковой паузы  $\tau_{БТП}$  в момент времени  $t_2$  (см. рисунок 2, г), по прошествии которой разрешается переключение мостов преобразователя. Такие элементы, как переключатель характеристик ПХ, датчик направления вращения ДНВ и логическое переключающее устройство ЛПУ, реализованы программно, и на схеме они присутствуют для пояснения взаимосвязей сигналов управления внутри МК. Условные диаграммы сигналов звеньев ПХ, ФСУ, ФИ, РИ, ЛПУ приведены на рисунке 2.

20



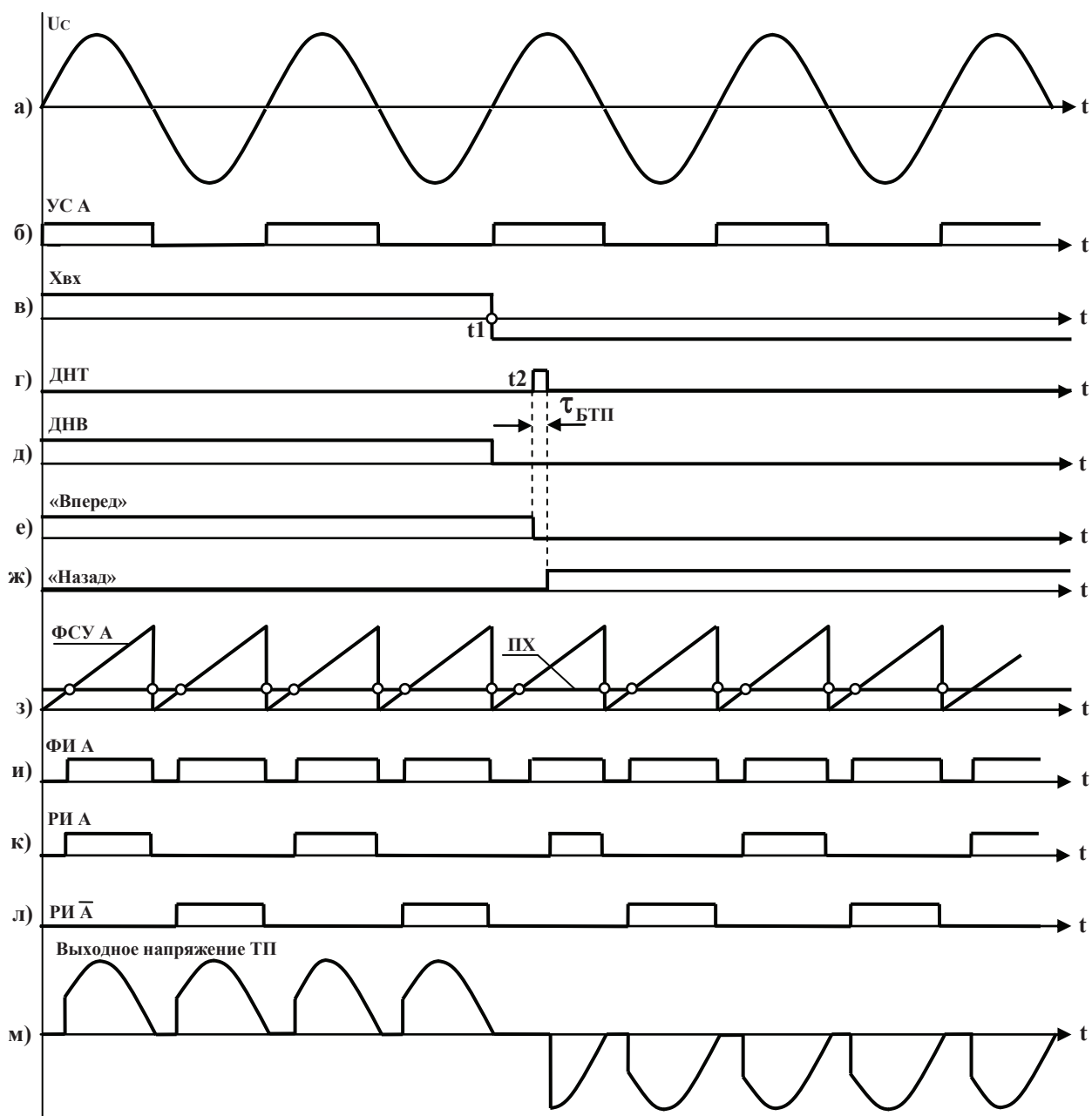


Рисунок 2 – Временные диаграммы сигналов тиристорного преобразователя

В принципе, подобная реализация ТП является интересной только с точки зрения технической реализации, однако, в связи с использованием преобразователя в учебном процессе, выявляются его преимущества перед большинством преобразователей промышленного образца:

- применение аналоговых регуляторов позволяет легко контролировать сигналы на выходе регулятора тока, напряжения, датчиков тока и напряжения якоря, что дает ясное понимание протекающих процессов и принципов построения системы подчиненного регулирования;

- применение микропроцессорной системы обработки данных и одновременная индикация на экране ЖКИ необходимых величин позволяет упростить процесс снятия опытных характеристик электропривода: механической  $n = f(M)$ , электромеханической  $n = f(I_{\text{я}})$ , внешней  $U_{\text{я}} = f(I_{\text{я}})$ , регулировочной  $U_{\text{я}} = f(U_{\text{BX}})$ ,  $\alpha_v = f(U_{\text{BX}})$ , где  $n$  – скорость вращения электродвигателя;

$M$  – момент на валу электродвигателя;

$I_{\text{я}}$  – ток якоря электродвигателя;

$U_{\text{я}}$  – напряжение якорной цепи электродвигателя;

$\alpha_v$  – угол управления тиристорами;

$U_{BX}$  – напряжение управления на входе преобразователя;

– в ТП с помощью одного тумблера осуществляется переключение из режима регулирования выходного напряжения в режим регулирования выходного тока, что позволяет исследовать электродвигатель или использовать его в качестве источника активного момента, в зависимости от поставленной задачи;

– применение микроконтроллера позволяет существенно упростить реализацию системы управления и практически избавиться от специфических микросхем, отвечающих за распределение импульсов управления, логическое ограничение углов управления преобразователем и перевод аналогового сигнала управления с выхода регуляторов в сигнал угла управления тиристорами  $\alpha_v$ .

Отдельное внимание в ТП уделено устройству формирования управляющих импульсов тиристоров ФУИ. Этот узел является одним из наиболее ответственных в преобразователе /4/. Основное требование, предъявляемое к ФУИ – гальваническая развязка схемы управления от силовой части ТП, с напряжением изоляции не менее

1000В для тиристорных преобразователей с питанием от сети не более 0,4 кВ /3/.

По принципу построения гальванической развязки ФУИ делятся на /4/:

– устройства, использующие передачу импульса управления заданной формы и мощности при гальванической развязке за счет трансформатора;

– устройства, использующие отдельную передачу энергии и информационного сигнала.

В настоящее время для управления тиристорами чаще всего используются трансформаторные формирователи импульсов. Однако изготовление импульсных трансформаторов достаточно трудоемко, так как требует обеспечения качественной межобмоточной изоляции. Применение силовых оптотириستоров, отличаясь простотой технической реализации, уступает трансформаторным схемам по эксплуатационной надежности.

Развитие и миниатюризация современной элементной базы позволили разработать и использовать в составе ТП ФУИ, в котором применяется развязка цепей за счет применения оптопар. Схема разработанного устройства представлена на рисунке 3.

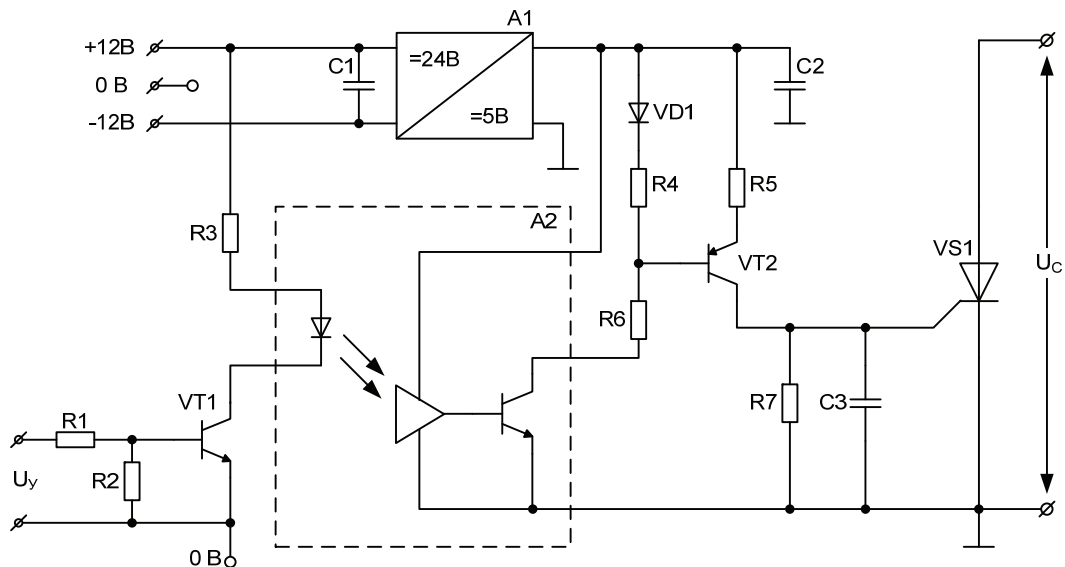


Рисунок 3 – Формирователь импульсов управления тиристорами

Формирователь импульсов управления представляет собой управляемый источник тока, выполненный на транзисторе VT2, по схеме «токового зеркала» с температурной

компенсацией напряжения перехода «база-эмиттер» на диоде VD1 /3/. Резистор R5 определяет уровень тока через управляющий электрод тиристора. Например, для на-

дежного включения тиристоров 40TPS80, применяемых в ТП, необходим ток управления  $I_y=0,1\text{A}$ .

Сигнал управления в ФУИ поступает через быстродействующую оптопару А2 с напряжением изоляции 7500В. Питание осуществляется от DC/DC-преобразователя А1 с напряжением изоляции 3000В.

Цепь R7, C3, включенная параллельно управляющему переходу тиристора, повышает устойчивость его работы /5/.

Для оценки быстродействия предложенной схемы на вход устройства подавался тестовый сигнал управления  $U_{упр}$  с частотой 20 кГц. Одновременно, с целью определения временных задержек, фиксировалось напряжение на резисторе R5, пропорциональное току управляющего электрода  $I_{yэ}$ . Осциллограммы сигнала управления и сигнала, пропорционального току управления тиристора, представлены на рисунке 4.

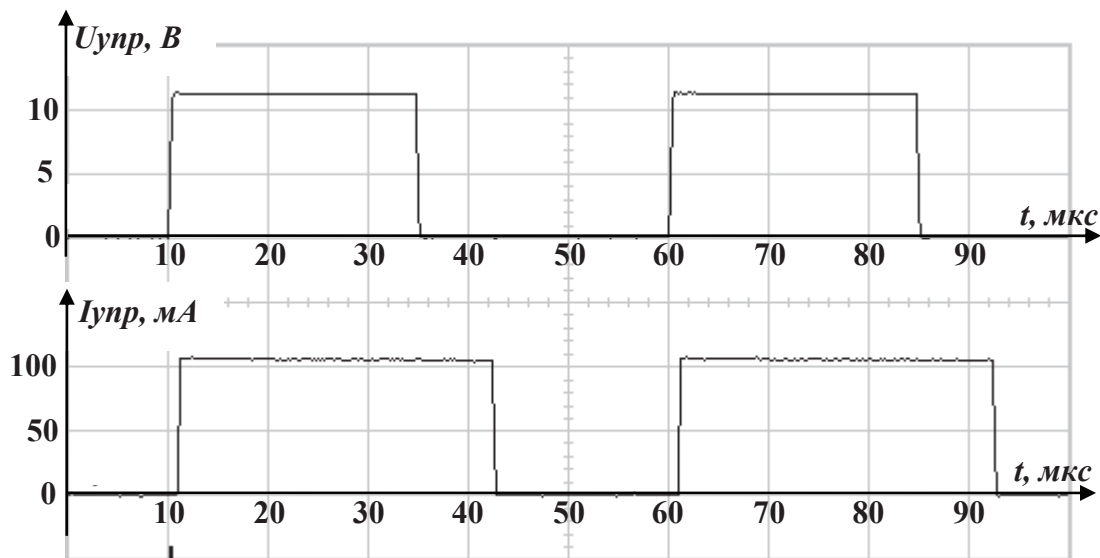


Рисунок 4 – Осциллограммы сигналов управления и тока управления тиристора

На рисунке 4 видно, что максимальная задержка тока управляющего электрода относительно сигнала управления не превышает 10 мкс, что составляет не более 1/1000 полупериода сетевой частоты 50 Гц, т.е. 0,18 эл. град.

Таким образом, достигнуты следующие результаты:

- обеспечено высокое напряжение изоляции схемы управления от силовой части;
- обеспечен стабильный ток управления силовым тиристором;
- обеспечено высокое быстродействие схемы управления на уровне 10 мкс;
- снижена трудоемкость при изготовлении тиристорных преобразователей.

Тиристорный преобразователь, описанный в данной статье, применяется в учебных лабораторных стендах, выпускаемых ООО НПП Учтех-Профи, г. Челябинск. В частности, он применяется в лабораторном комплексе «Частотнорегулируемый электропривод» (см. рисунок 5). Данный лабораторный комплекс содержит современный промышленный преобразователь частоты (ПЧ) Emerson Unidrive SP0410, предназначенный для управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором в разомкнутой и замкнутой системах.



Рисунок 5 – Лабораторный комплекс «Частотнорегулируемый электропривод»

Для создания тормозных режимов и исследования электропривода переменного тока во всех четырех квадрантах механической характеристики применяется электродвигатель постоянного тока, подключенный к реверсивному тиристорному преобразователю. Наличие трехфазного измерителя мощности, персонального компьютера и возможность сборки силовых схем с лицевой панели комплекса позволяет производить программирование ПЧ и проводить весь комплекс исследований электропривода и его энергетических характеристик во всех режимах работы.

Благодаря принципу обратимости электрических машин [6] и применению реверсивных преобразователей в комплексе также возможно исследование электропривода постоянного тока. В этом случае роль нагрузочной машины выполняет уже электродвигатель переменного тока, подключенный к преобразователю частоты, переведенному в режим регулирования вращающего момента.

### ***Список литературы***

1. Чернов Е.А. Комплектные электроприводы станков с ЧПУ. Справочное пособие // Е.А. Чернов, В.П. Кузьмин – Горький:

Волго-Вятское книжное издательство, 1989. – 320 с.

2. Усынин Ю.С. Потери в регулируемых электроприводах при разных законах управления. /Ю.С. Усынин, М.А. Григорьев, А.Н. Шишков, К.М. Виноградов, А.Н. Горожанкин, А.Е. Бычков // Вестник ЮУрГУ, №14(190) 2010, Серия «Энергетика», Выпуск 13, – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2010. – 82 с.

3. Цытович Л.И. Элементы и устройства систем управления тиристорными преобразователями // Л.И. Цытович, В.Г. Маурер – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. – 274 с.

4. Воронин П.А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение. / П.А. Воронин – М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2001. – 384 с.

5. Титце У. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер. с нем. // У. Титце, К. Шенк – М.: Мир, 1982. – 512с.

6. Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы. /А.И. Вольдек, В.В. Попов // –СПб.: Питер, 2008. – 320 с.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

**Соколов Сергей Евгеньевич** – докт. техн. наук, профессор кафедры "Электрические станции, сети и системы" Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

**Тохтибакиев Кармель Камилович** – канд. техн. наук, доцент кафедры "Электрические станции, сети и системы" Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

**Саухимов Алмаз Абжалиевич** – инженер тематической научно-исследовательской лаборатории «Исследования проблем топливно-энергетического комплекса» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

*Бұл статъяда 6-10/0,4 кВ тарату тораптарында реактивті қуатты қарымтаулау тиімділігін бағалау бойынша эксперименттік зерттеулер және есептеулер нәтижелері келтірілген.*

*В статье приведены результаты экспериментальных исследований компенсации реактивной мощности в распределительных сетях 6-10/0,4 кВ и оценки эффективности применения конденсаторных батарей.*

*The article presents the results of calculation and investigations by estimation of efficiency of reactive power compensation in distributive nets.*

Как известно, компенсация реактивной мощности в распределительных сетях приводит к снижению потерь электроэнергии, повышению пропускной способности и улучшению качества напряжения. В распределительных сетях городского типа данное мероприятие можно осуществить только с применением конденсаторных батарей.

Несмотря на выше перечисленные преимущества, в городских распределительных сетях конденсаторные батареи практически не применяются.

Экономически оправданным считается установка не менее 0,5 кВар мощности конденсаторных батарей на 1 кВт установленной мощности электрических станций. В ряде стран степень компенсации реактивной мощности составляет не менее 0.6 кВар на 1 кВт, в отдельных компаниях США и Японии даже 1 кВар на 1 кВт установленной мощно-

сти. В странах СНГ, в том числе и в Казахстане, степень компенсации не превышает 0,16 кВар на 1 кВт, что в основном относится к промышленным предприятиям [1].

Для оценки целесообразности применения конденсаторных батарей необходимо провести обследование сети и определить места установки и выбор мощности [1,4], что и было сделано на примере электрических сетей АО «Атырау-Жарык». На рисунке 1 приведена схема распределительной сети от ПС -1 РП-3 фидера №102, где со стороны 0,4кВ ТП 102/1 установлена нерегулируемая конденсаторная батарея (НКБ) мощностью 37,5кВар, на отходящем фидере 102 РП-3 на стороне 6 кВ установлен счетчик типа СЭТ-4ТМ.03, который позволяет снять графики активных и реактивных мощностей. Результаты экспериментальных замеров приведены на рисунке 2.

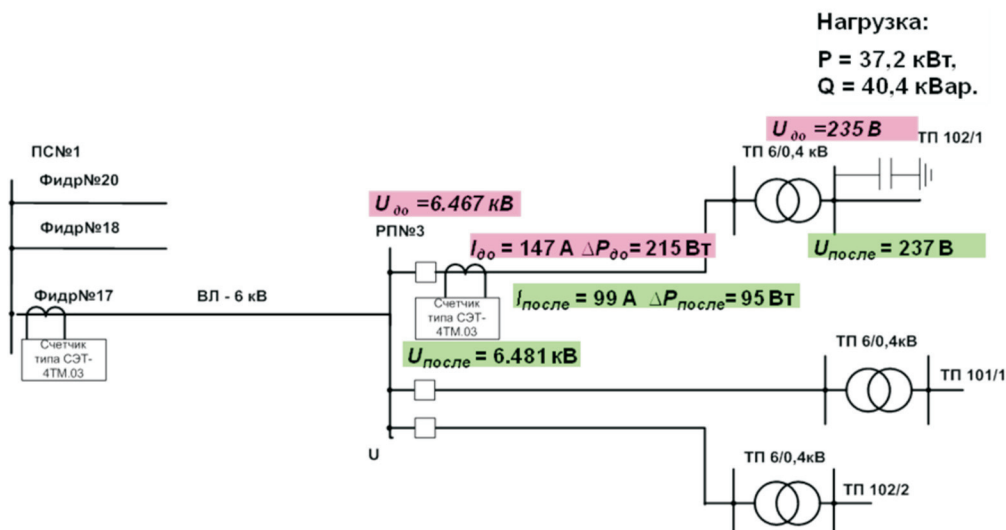


Рисунок 1 – Схема распределительной сети фидера №17 ПС -1, РП-3

На графике (см. рисунок 2) показаны изменения реактивной мощности до включения НКБ (от 0 до 11.50 часов), которые представляет собой практически прямую линию. Резкое снижение величины потребления реактивной мощности из сети 6кВ вызвано пробным включением и отключением батареи в 11.50 часов, с последующим ее включением в 17.00 часов и отключением в 19.00 часов, связанное со снятием счетчика. ТП-102 питает дра-

матический театр с преимущественно двигательной нагрузкой. Полученный график (см. рисунок 2) показывает, что, несмотря на существенной изменения активной мощности в течение суток, реактивная мощность изменяется незначительно, что очевидно определяется структурой нагрузок. Следовательно, на фидерах с аналогичной нагрузкой нет необходимости установки регулируемых конденсаторных батарей.

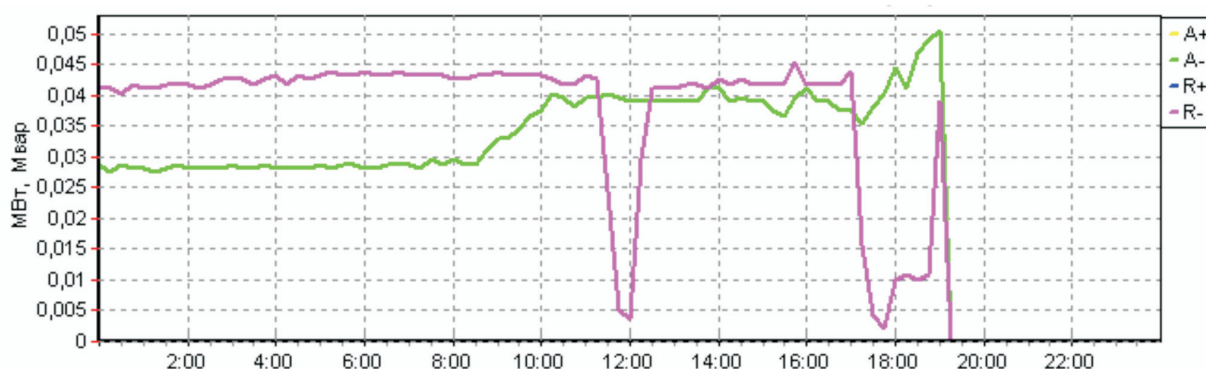


Рисунок 2 – График потребления активных и реактивных мощностей по фидеру 102 РП-3

При включении НКБ наблюдается значительное снижение потребления реактивной мощности с 40 кВар до 2,5кВар из сети 6кВ.

К сожалению, более длительную работу конденсаторной батареи не удалось осуществить по ряду технических проблем, связанных с эксплуатационной деятельностью электрических сетей АО «Атырау-Жарык».

Аналогичные эксперименты по компенсации реактивной мощности в распределительных сетях 6-10кВ были проведены на фидере 105 РП-3 ТП-105. Результаты проведенных работ отображены в виде графика активных и реактивных мощностей на рисунке 3.



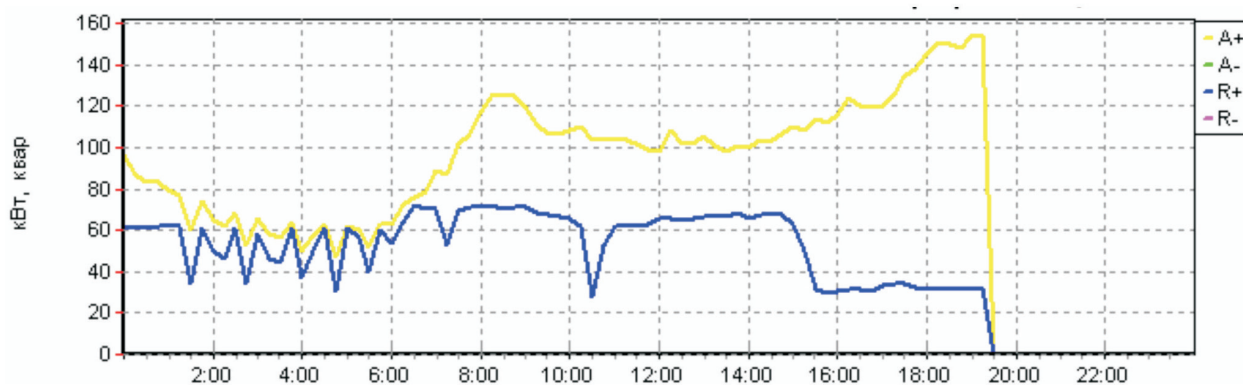


Рисунок 3 – График потребления активных и реактивных мощностей по фидеру 105 РП-3

На графике (см. рисунок 3) показаны изменения потребления активной и реактивной мощности, ТП-105 питает жилой массив и канализационную насосную станцию (КНС), резкие всплески электропотребления с 01.00 до 07.00 часов вызвано включением и отключением (КНС). Пробное включение и отключение НКБ было произведено в 10.30 часов с дальнейшим включением с 15.40-до 19.45 часов. Характерные утренние и вечерние максимумы потребления активной и реактивной мощности, приходится на 8:10 часов и 18:00 часов соответственно. При включении НКБ снижение уровня потребления реактивной мощности из сети составило с 67,5 кВар до 30 кВар или более 50%.

По представленному графику (см. рисунок 3) видно, что уровень потребления реактивной мощности относительно постоянный, следовательно в ТП, имеющих схожую структуру нагрузок, целесообразным решением является установка нерегулируемой конденсаторной батареи, которая позволит скомпенсировать значительную долю (50%) потребления реактивной энергии в узле нагрузки.

По результатам проведенных экспериментальных работ было установлено, что для рассмотренного участка сети 6/0.4кВ фидера 102 ТП-102 установка НКБ мощностью 37 кВар позволила обеспечить снижение потерь на 55 %, при величине исходной реактивной мощности 40 кВар, увеличению напряжения с 235В до 237 В,

снижению протекания полного тока по сети 6кВ на 32.6% и повышение  $\cos(\varphi)$  с 0,55 до 0,97;.

Во втором случае установка НКБ мощностью 37 кВар в ТП-105 фидера 105 позволила обеспечить снижение потерь на 11 %, при величине исходной реактивной мощности 67,5 кВар, увеличению напряжения с 234В до 235 В, снижению протекания полного тока по сети 6кВ на 6% и повышению  $\cos(\varphi)$  с 0,8 до 0,92.

Из полученных экспериментальных данных следует, что современная структура коммунально-бытовой нагрузки определяется относительно постоянным потреблением реактивной мощности по сравнению с активной. Решением задачи по компенсации реактивной мощности в городских сетях является применение нерегулируемых конденсаторных батарей.

Для оценки экономической эффективности применения НКБ в распределительной сети АО «Атырау-Жарык» был произведен расчет режима заданного участка сети фидера 27 ПС-1 электрических сетей АО «Атырау-Жарык» (см. рисунок 4) по программе RASTR. Результаты расчета показали, что установка НКБ в 11 ТП (из 22) общей мощностью 1022 кВар позволяет снизить потери мощности на 41,03% (см. таблицу 1), увеличить пропускную способность на 30%. Критерием выбора мощности НКБ является компенсация реактивной мощности в узле нагрузке в пределах 50% от загрузки.

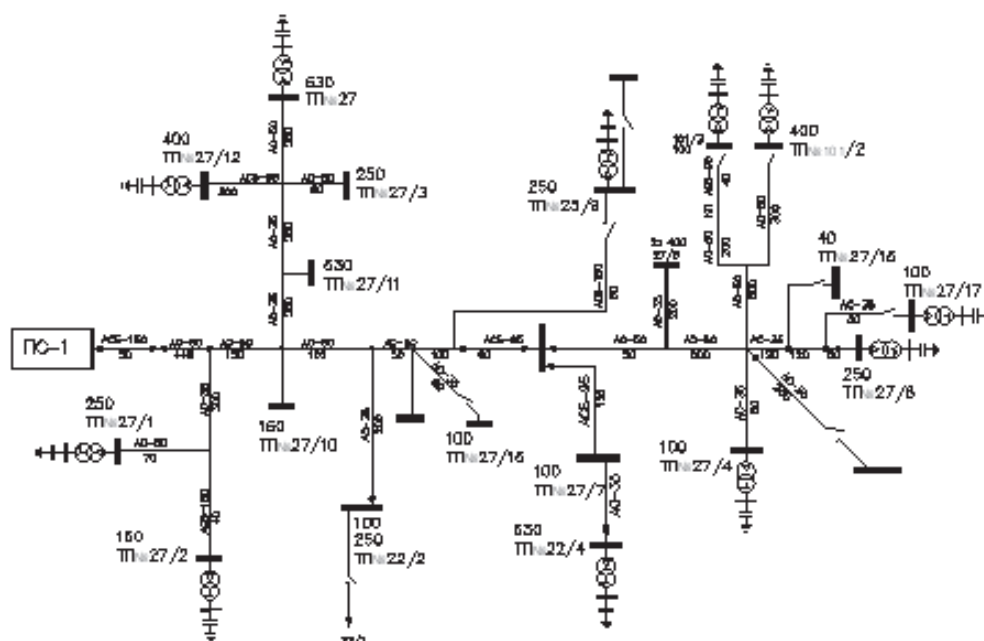


Рисунок 4 – Электрическая схема фидера 27 ПС-1 АО «Атырау-Жарык»

Таблица 1-Сравнительный анализ потерь при компенсации реактивной мощности в распределительной сети

Наименование объекта	Исходный режим				Режим после компенсации					Сравнение	
	Рн кВт	Qн кВар	ΔР кВт	%	Рн кВт	Qн кВар	Qку кВар	ΔР кВт	ΔР%	Сниж-ие потерь ΔР кВт	, %
РП-3	1829	1463	39	2.1%	1829	1469	1022	23	1.2	16	41.03%

Экономический эффект от установки конденсаторных батарей определяется от:

1) Экономии потерь электроэнергии, которая определяется по выражению 1:

$$\mathcal{E}_l = \Delta W * T_l \quad (1)$$

где  $\Delta W$  – экономия электроэнергии от снижения потерь за год;

$T_l$  – тариф на покупку потерь электроэнергии в сети.

2) Расходов на покупку, транспортировку и монтаж НКБ, которые определяется по выражению 2:

$$\mathcal{Z}_i = (p_H + p_a) \cdot K_i + I_i \quad (2)$$

где  $K_i$  – стоимость оборудования устанавливаемого в  $i$ -году (капиталовложения);

$I_i$  – годовые издержки на эксплуатацию;

$P_a$  – коэффициент отчислений на амортизацию, определяемый сроком службы оборудования и обеспечивающий накопление за этот срок за счет снижения издержек суммы, необходимой для замены оборудования на новое;

$p_H$  – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений, введение которого связано с ограниченностью средств в любой экономической системе.

3) Срок окупаемости определяется по выражению 3:

$$C = \frac{3}{\mathcal{E}} \quad (3)$$

Результаты расчета экономической эффективности от установки конденсаторных батарей в городских электрических сетях 6-10/0,4кВ АО «Атырау-Жарык» ПС-1 приведены в таблице 2.

Таблица 2-Оценка эффективности КРМ в распределительной сети ПС-1 АО «Атырау-Жарык»

Ед.изм	Снижение потерь $\Delta W$ за год (41,3%)	Затраты на установку и покупку НКБ	Срок окупаемости год
кВтч	168 192		2.5
тенге	778 728,6	1 941 800	

\*Примечание:

1) Стоимость, транспортировка и монтаж НКБ взята из прайс-листов.

2) В расчете экономической эффективности применения нерегулируемых конденсаторных батарей не был учтен доход РЭК от дополнительной транспортировки электроэнергии за счет увеличения пропускной способности сети на 30%.

### **Выводы**

Проведенные экспериментальные исследования в городских распределительных сетях показывают, что уровень потребления реактивной мощности для коммунально-бытовой и двигательной нагрузки относительно постоянны в течение суток.

Вследствие незначительного колебания потребления реактивной мощности, компенсацию реактивной мощности в распределительных сетях 6-10кВ можно осуществлять с применением нерегулируемых конденсаторных батарей.

По полученным фактическим графикам нагрузок активных и реактивных мощностей, следует, что установка нерегулируемых

конденсаторных батарей позволяет компенсировать значительную долю (70%) потребления реактивной энергии в узле нагрузки.

### **Список литературы**

1. С.Е Соколов «Регулирование реактивной мощности и напряжения в электрических сетях». Алма-Ата, 1991г.
2. А.А Герасименко «Передача и распределение электрической энергии», 2001г.
3. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем/под ред. В.Н. Казанцева. М.: Энергоатомиздат, 1985г.
4. Железко Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях – М.: Энергоатомиздат, 1989 г.

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ НЕЗАПОЛНЕНИЯ НАСОСА

**Туганбаев Ибрагим** – докт. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Электроэнергетика» Атырауского института нефти и газа, г. Атырау

**Павлов Сергей Владимирович** – Вице-Президент ТОО «Атырау-Жарык», г. Атырау

*Бұл мақалада сорғының толмауы дәрежелерін автоматты түрде реттеу жүйелерінің құрылымдары зерттелінген.*

*В этой статье показаны результаты исследования в процессе регулирования динамического уровня жидкости в скважине.*

*In given clause structures of system of automatic control of a degree the pump are considered.*

В условиях, когда эксплуатация ШГНУ по состоянию оборудования и характеристикам скважины невозможна без проявлений частичного незаполнения насоса или целесообразна работа с частичным незаполнением, необходима более универсальная система управления, допускающая такую возможность. Предлагается способ оптимального управления штанговой глубинно-насосной установкой нефтяной скважины, предусматривающий предварительное обследование скважины с нахождением параметров, соответствующих максимальной производительности скважины, заключающийся в реализации алгоритма вывода ее на динамический уровень с признаком незаполнения насоса и автоматическое регулирование найденного оптимального уровня за счет периодического отключения установки с регулируемой длительностью паузы.[1]

Основным недостатком данного способа является отсутствие постоянного упреждающего контроля и регулирования степени незаполнения насоса (только оперативное выявление признака незаполнения насоса), что при выбранном способе задания динамического уровня может привести к неэффективной работе установки. Кроме того, необходимость периодического проведения

цикла тестирования скважины приводит к потерям времени и снижению общей производительности установки.

Указанных недостатков лишен модифицированный способ оптимального управления штанговой глубинно-насосной установкой нефтяной скважины, включающий контроль изменений усилий в точке подвеса колонны насосных штанг и положения полированного штока, выявление признака незаполнения насоса и определение динамического уровня жидкости в стволе скважины по разности значений усилий в крайнем верхнем и в крайнем нижнем положениях хода штока, поддержание заданного динамического уровня жидкости за счет периодического отключения установки с автоматически регулируемой длительностью паузы, в котором дополнительно, после выявления признака незаполнения насоса, вводят уставку на степень незаполнения. Стаху осуществляют контроль степени незаполнения  $S$ , и при наличии отклонения текущего незаполнения от уставки корректируют значение заданного динамического уровня в соответствии с допустимым незаполнением. Способ поясняется чертежом на рисунке 1, где изображена блок - схема алгоритма его реализации.

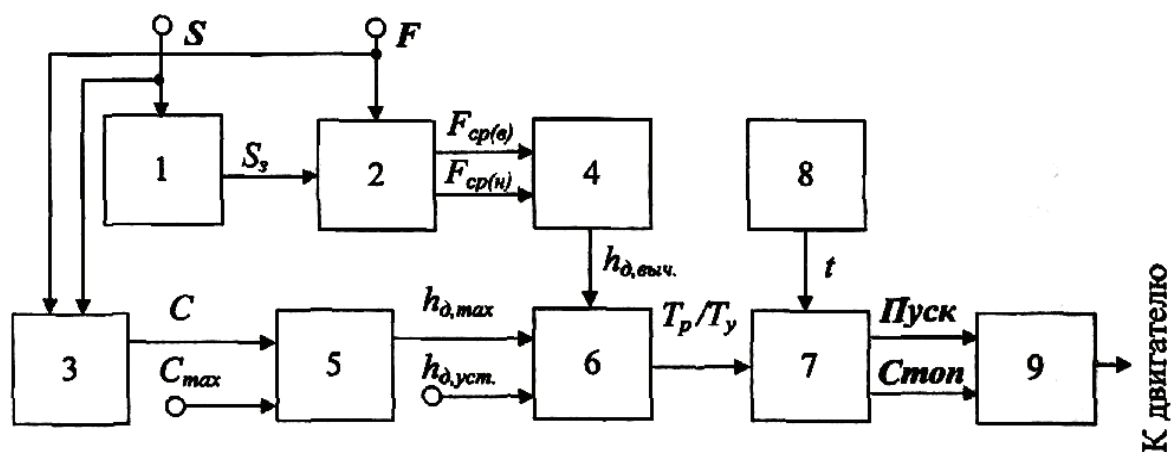


Рисунок 1 – Блок - схема алгоритма автоматического регулирования степени заполнения насоса

Схема раскрывает алгоритм функционирования программно-аппаратных средств управляющего устройства, который содержит блок слежения за положением штока 1, блок слежения за усилием в штоке 2, блок расчета степени незаполнения насоса 3, блок расчета динамического уровня 4, регулятор степени незаполнения 5, регулятор динамического уровня 6, блок формирования цикла периодической откачки жидкости 7, таймер 8 и блок управления двигателем 9.

Способ реализуется следующим образом. При работе глубинно-насосной установки нефтяной скважины в режиме качания блок слежения 1 осуществляет определение крайнего верхнего и крайнего нижнего положений полированного штока по сигналу  $S$  от датчика положения (не показан). В моменты прохождения штоком указанных точек в блоке 1 формируется сигнал  $S_3$  на запоминание в блоке 2 усилия  $F$ , измеряемого датчиком усилия (не оказан), в соответствии с описанным ранее методом контроля усилий в штоке в крайних положениях. Блок 2 формирует значения средних усилий в штоке в верхнем и нижнем положениях:  $F_{cp(v)}$  и  $F_{cp(n)}$ , передаваемых в блок расчета динамического уровня жидкости в скважине 4, алгоритм функционирования которого определяется выражением. Выходом блока 4 является текущий расчетный динамический уровень  $h_{d,в.ч.}$ . Сигналы от датчиков положения  $S$  и усилия  $F$  поступают также в блок расчета степени незаполнения насоса 3. В данном

блоке на основе анализа текущих положений и усилий на цикле качания формируется сигнал, характеризующий степень незаполнения насоса  $C$ , поступающий в регулятор незаполнения 5. В регуляторе незаполнения сигнал  $C$  сравнивается с максимально допустимой степенью незаполнения насоса  $C_{max}$  и рассчитывается соответствующий максимально допустимый для обеспечения заданного незаполнения уровень жидкости  $h_{d,таx}$ . Сигнал допустимого максимального уровня  $h_{d,таx}$  поступает на регулятор уровня 6, где сравнивается с заданным уровнем  $h_{d,уст}$  и вычисленным  $h_{d,в.ч.}$ . В случае, если максимально допустимый уровень больше заданного, регулирование ведется по заданному уровню  $h_{d,уст}$ , иначе - по максимально допустимому  $h_{d,таx}$ . Выходом регулятора уровня является сигнал  $T_p/T_y$ , определяющий относительную продолжительность времени откачки жидкости на заданном периоде, который поступает в блок формирования цикла откачки 7. В блоке 7 по сигналу  $T_p/T_y$  и сигналу от таймера 8, задающего продолжительность цикла управления  $T_y$ , формируются команды на пуск и останов двигателя, поступающие в блок управления двигателем 9.[2]

Определение расчетного незаполнения насоса и динамического уровня жидкости в стволе скважины проводят на каждом цикле качания, что позволяет снизить влияние вычислительного запаздывания на качество работы автоматического регулятора не за-



полнения 5 и автоматического регулятора уровня 6. Регулятор незаполнения в этом случае принимается типа И-регулятора.

Функциональная схема системы автоматического регулирования степени незаполнения показана на рисунке 2.

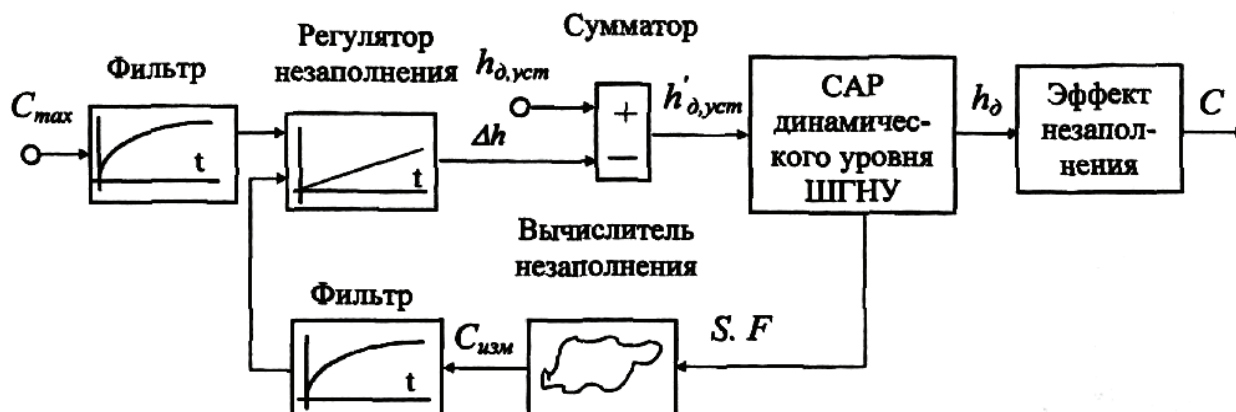


Рисунок 2 – Функциональная схема системы автоматического регулирования степени незаполнения

Особенностью функциональной схемы является присутствие в ней двух контуров регулирования, образующих систему автоматического регулирования динамического уровня подчиненного типа с внешним контуром регулирования незаполнения. Наличие сумматора на выходе регулятора незаполнения позволяет отдельно вводить задание на динамический уровень  $h_{d, \max}$  и степень незаполнения  $C_{\max}$ . При значении уставки на динамический уровень  $h_{d, \max}$ , не вызывающей работы насоса с незаполнением  $C$ , превосходящим максимально допустимое  $C_{\max}$ , внешний контур находится в разомкнутом состоянии и на выходе интегратора устанавливается нулевой сигнал. При обнаружении незаполнения, превосходящего заданное  $C_{\max}$ , интегратор выставляет смещение задания динамического уровня  $\Delta h$  и выводит скважину из опасного режима на скорректированный динамический уровень  $h_{d, \text{уст}} < h_{d, \max}$ .

Преимущество предлагаемого способа состоит в осуществлении работы установки с динамическим уровнем, обеспечивающим оптимальную производительность скважины, при одновременном повышении

надежности работы оборудования за счет постоянного упреждающего контроля и регулирования степени незаполнения насоса.

## Выводы

Разработаны структурные схемы и алгоритмы автоматического регулирования динамического уровня жидкости в скважине и степени незаполнения насоса, построенные на основе анализа параметров динамограмм.

## Список литературы

1. Афанасьев В.А., Семченко П.Т. Регулируемое управление электроприводами нефтепромысловыми установками // Энергетика Тюменского региона. 1999. №1. С. 18 - 19.
2. Автоматизация выбора и проверки по нагреванию двигателей асинхронных электроприводов с тиристорным фазовым управлением / И.Я. Браславский, А.М. Зюзев, Д.Г. Тимофеев и др. // Оптимизация режимов работы систем электроприводов. Красноярск: КПИ, 1983. С. 59-63.



## МЕТОД УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТАРИФОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЯХ

**Жакупов Алмас Аусыдыкович** – канд.экон.наук, профессор Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Тузелбаев Бакберген Ибадиллаевич** – канд.экон.наук, доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Мақалада электр энергиясын тасымалдау қызметіне орнатылатын тариф деңгейіне реттеуші органның шешім қабылдауына мүмкіндік беретін желілік компаниялардың қыметтерінің нәтижелерін есепке алатын әдіс қарастырылады.*

*В статье рассматривается метод учета результатов деятельности электросетевых компаний, позволяющий регулирующему органу принимать решения об уровне устанавливаемого тарифа на услуги по передаче электроэнергии.*

*This article considers the accounting method of the results of electricity network companies activities, allowing to accept decisions about level of tariffs for electricity transmission services.*

Вопросы по выбору и использованию методов и подходов регулирования деятельности энергопередающих компаний являются насущными и актуальными. В настоящее время ведущими экономистами мира признан наиболее эффективным метод стимулирующего регулирования, что так же подтверждает опыт его использования в развитых странах /1/.

Метод стимулирующего регулирования основывается на использовании бенчмаркинга (сравнительного анализа) и сравнения фактических показателей деятельности субъектов естественных монополий с показателями наилучших компаний, определенных с помощью бенчмаркинга /2/.

Все большее число стран в настоящее время в качестве совершенствования системы регулирования и повышения эффективности деятельности субъектов естественных монополий в сфере передачи и распределения электрической энергии переходят на использование стимулирующего регулирования /1, 3/.

Стимулирующее регулирование и получение контрольных характеристик в большинстве стран приходится на первый или

второй период регулирования. Опыт показывает, что ряд государственных регулятивных органов используют или рассматривают получение контрольных характеристик в процессе регулирования. Большинство реформ повлекли создание независимых регулирующих органов. Новые государственные регулятивные органы, как правило, менее ограничены зависимостью от институциональных ограничений в принятии новых инструментов регулирования таких, как получение контрольных характеристик.

Таким образом, получение контрольных характеристик может стать более распространенным, как большее число стран для осуществления реформ.

Кроме того, очевидно, что получение контрольных характеристик в основном практикуется в странах с хорошо развитой конкуренцией, рынком продажи за наличные, а также высокой степенью либерализации рынка. Наконец, в той степени, что консультации между государственным регулятивным органом и отраслью промышленности и высокая степень опубликованной информации, рассматриваются в качестве индикаторов для прозрачности процесса ре-

гулирования. Для большинства получения контрольных характеристик таких стран представляет транспарентность.

Хотя ряд государственных регулятивных органов использовали получение контрольных характеристик, некоторые теоретические вопросы остаются открытыми для обсуждения. Пограничные подходы чувствительны к сбоям и ошибкам в данных. Это особенно касается тех случаев, когда используются перекрестные данные, и нельзя допускать ошибок. Для того чтобы свести к минимуму проблемы, связанные с ошибками данных, должна проводиться очень тщательная обработка точности данных. Например, Норвегия и Соединенное Королевство предприняли значительные усилия для повышения качества данных, стандартизации и точности.

Для применения метода сравнительного анализа результатов деятельности сетевых компаний необходимо начать в первую очередь с анализа структуры электрических сетей Казахстана. В Казахстане большинство линий электропередачи конструктивно предусматривали возможность перехода на более высокое напряжение. Это было связано с программой освоения территорий, принятой еще в советское время. В связи с этим, конструктивной разницы между большинством линий электропередачи напряжением 110 кВ и 220 кВ, а также между линиями 35 кВ и 10 кВ в распределительных сетях нет. В основном отличия заключаются в количестве подвесных изоляторов. Следовательно, отсутствует существенная разница, влияющая на величину затрат на эксплуатацию и ремонт линий электропередачи между этими параметрами напряжения.

Анализ структуры электрических сетей РЭК показывает, что в целом все РЭКи имеют одинаковую структуру, за исключением ГКП ПХО «Лисаковскгоркоммунэнерго», АО «Гор.эл. Сети» (Аст) и ТОО «Костанайский ЭнергоЦентр», имеющих на балансе более 90% сетей напряжением 0,4 – 10 кВ, и АО «ЖРЭК», имеющего порядка 50% сетей напряжением 110-220 кВ.

АО «ВК РЭК», АО «ТАТЭК» и АО «ЖРЭК», имея на порядок более разряжен-

ную сеть между трансформаторами (рассматривается как осложняющий фактор для организации энергоснабжения), имеют так же на порядок более высокую концентрацию нагрузки (рассматривается как облегчающий фактор для организации энергоснабжения), что является в целом взаимно компенсирующими факторами. Полагаем, что данные РЭК могут не выделяться в отдельную группу при проведении сравнительного анализа.

Учитывая, что на балансе следующих РЭК более 90% составляют сети напряжением 0,4 – 10 кВ: КП ПХО «Лисаковскгоркоммунэнерго», АО «Гор.эл. Сети» (Аст) и ТОО «Костанайский ЭнергоЦентр», при проведении сравнительного анализа методом бенчмаркинга, в зависимости от результатов возможно выделение в отдельную группу.

Анализ затрат РЭК показывает, что основную долю занимают:

1. заработная плата 17 – 57 % от общих затрат РЭК;
2. амортизационные отчисления 0,1 – 21%;
3. остальные расходы, связанные с организацией и осуществлением эксплуатации и ремонтом, к ним относятся:
  - материальные затраты 0 – 51%;
  - ремонт 0 – 18%;
  - услуги сторонних организаций производственного характера 0 - 31%;
  - прочие затраты 1 – 59%.

К неконтролируемым РЭК затратам относятся затраты, на величину которых РЭК не может оказывать прямое влияние (налоги, постоянная величина платы за услуги системного оператора, и затраты, возникающие в результате форс-мажорных событий и т.п.). Неконтролируемые затраты исключаются из результативного признака.

Регулирующий орган может из состава затрат исключить затраты РЭК, которые могут быть несопоставимы при проведении сравнительного анализа. К таким затратам относятся: балансовая стоимость электро-сетевых объектов, амортизация и другие затраты по объективным причинам.

Далее, в расчете качества результативного признака используются затраты сетевой

компании на содержание электросетевого хозяйства до налогообложения за минусом амортизационных отчислений, именуемые операционными затратами.

Для целей сравнительного анализа необходимо привести показатели, выступающие индивидуальными факторами к средним (удельным) значениям. Если показатель, характеризующий индивидуальность и уникальность сетевой компании, к удельному значению привести не удастся, данный показатель не должен использоваться в сравнительном анализе.

Индивидуальными признаками из совокупности факторов являются:

1. различный состав линий электропередач, дифференцированный по классу напряжения;
2. различный структурный состав потребителей электрической энергии (промышленность, население, сельские потребители);
3. тип территории обслуживания.

Ввиду того, что сетевые компании имеют различный состав линий электропередач различного типа и класса напряжения, использовать длину линий каждого вида и класса напряжения для сравнительного анализа невозможно, поскольку ряд сетевых компаний не имеют линий данных видов и классов. Поэтому в качестве показателей, характеризующих сетевую составляющую РЭК, для сравнительного анализа используются:

- суммарная длина линий электропередач всех видов и классов;
- суммарная длина линий электропередач, отдельно воздушных и кабельных линий всех классов напряжения.

Тип территории обслуживания сетевой компании и структурный состав потребителей в сравнительном анализе учитывается косвенно, поскольку компания, имеющая маленькую площадь территории обслуживания, представляет городские сети и соответствующий тип потребителей.

Для целей сравнительного анализа эффективности функционирования сетевых компаний используется следующий набор факторных признаков:

1. Площадь территории обслуживания, кв. км.
  2. Количество потребителей электрической энергии.
  3. Общая длина линий электропередачи, км.
  4. Длина воздушных линий электропередач, км.
  5. Длина кабельных линий электропередач, км.
  6. Общая мощность сетевых трансформаторов, МВА.
  7. Количество сетевых трансформаторов, шт.
  8. Балансовая стоимость основных средств сетевой компании, тыс. тенге.
  9. Первоначальная стоимость основных средств сетевой компании, тыс. тенге.
  10. Численность персонала сетевой компании, чел.
  11. Среднемесячная заработная плата в сетевой компании, тыс.тенге.
  12. Годовой объем передаваемой по сетям сетевой компании электрической энергии, тыс. кВтч.
  13. Годовые потери электрической энергии в сетях сетевой компании, тыс. кВтч.
  14. Максимальная нагрузка, отмеченная в сетевой компании в течение года, МВт.
- На основании результатов регрессионных моделей можно выявить факторные признаки, в наибольшей степени влияющие на вариацию затрат сетевых компаний.
- Таковыми признаками являются:
1. Годовые потери электрической энергии в сетях сетевой компании;
  2. Общая мощность силовых трансформаторов в сетях компаний.
  3. Максимальная нагрузка, отмеченная в сетевой компании в течение года.
  4. Годовой объем передаваемой по сетям сетевой компании электрической энергии.
  5. Длина кабельных линий электропередачи.
  6. Численность персонала.
  7. Количество потребителей.
  8. Общее количество силовых трансформаторов.
  9. Общая длина линий электропередачи.

10. Длина воздушных линий электропередачи.

Тариф на услуги по передаче электрической энергии по сетям РЭК в первом году после утверждения тарифной сметы (базовый год) определяется по формуле:

$$T_{бг} = \left[ \frac{y \cdot (1 - k^x) + y_{некон} + P_{бг}}{W_{бг}} \right] \quad (1)$$

где  $y$  – затраты РЭК на оказание услуг по тарифной смете за вычетом неконтролируемых затрат тарифной сметы;

$k^x$  – коэффициент Х-фактора;

$y_{некон}$  – неконтролируемые затраты тарифной сметы базового года;

$P_{бг}$  – устанавливаемый уровень прибыли базового года на регулируемую базу действующих активов РЭК;

$W_{бг}$  – фактический объем передачи электрической энергии по сетям РЭК в базовом году.

Тариф на услуги по передаче электрической энергии по сетям РЭК в последующие три года после базового года определяется по формуле:

$$T_{птг} = \left[ \frac{y \cdot (1 - k^x) \times k_{отп} + y_{некон} + P_{птг}}{W_{птг}} \right] \quad (2)$$

где  $y$  – затраты РЭК на оказание услуг по тарифной смете за вычетом неконтролируемых затрат тарифной сметы базового года;

$k^x$  – коэффициент Х-фактора;

$y_{некон}$  – неконтролируемые затраты тарифной сметы, принятые в текущем году;

$P_{птг}$  – устанавливаемый уровень прибыли текущего года на регулируемую базу действующих активов РЭК;

$k_{отп}$  – индекс изменения цен на производственные ресурсы для промышленных предприятий по производству и распределению электроэнергии, газа и воды (по данным Агентства Республики Казахстан по статистике);

$W_{птг}$  – плановый объем передачи электрической энергии по сетям РЭК в текущем году.

Расчет методом наименьших средних квадратов (OLS) выявил:

1. 2 сетевые компании, тарифы которых должны быть уменьшены более чем на 10 %. Таковыми компаниями являются: АО «Атырау Жарык» и АО «АРЭК»;
2. 2 сетевых компания, тарифы которых должны быть уменьшены более чем на 5 %. Таковыми компаниями являются: АО «МРЭК», АО «АПК»;
3. 8 сетевых компании, тарифы которых должны быть уменьшены не более чем на 5 %. Таковыми компаниями являются: АО «Гор.эл.сети» (Аст), ТОО «Кокшетауэнерго», ТОО «ЖЭС», ТОО «Онтустик Жарык Транзит», АО «Павлодарэнергосервис», ТОО «Энергосистема», ГКП «Житикаракоммунэнерго», ГКП «Костанайножэлектросервис».
4. 10 сетевых компаний, тарифы которых должны быть увеличены не более чем на 5 %. Таковыми компаниями являются: ТОО «Межрегионтранзит», АО «З-К РЭК», ТОО «С-К РЭК», АО «ТАТЭК», АО «ЖРЭК», ТОО «КРЭК», ТОО «Караганды Жарык», ТОО «Костанайский ЭнергоЦентр», ГКП «Лисаковскгоркоммунэнерго».

Расчет методом скорректированных наименьших средних квадратов (COLS) выявил:

1. 4 сетевые компании, тарифы которых должны быть уменьшены более чем на 10 %. Таковыми компаниями являются: АО «Атырау Жарык», АО «МРЭК», АО «АРЭК» и ТОО «Костанайский ЭнергоЦентр».
2. 9 сетевых компаний, тарифы которых должны быть уменьшены более чем на 5 %. Таковыми компаниями являются: ТОО «Межрегионтранзит», АО «Гор.эл.сети» (Аст), ТОО «С-К РЭК», ТОО «ЖЭС», ТОО «Кокшетау Энерго», АО «ТАТЭК», АО «К-О РЭК», ТОО «Энергосистема», АО «АПК».
3. 11 сетевых компаний, тарифы которых должны быть уменьшены менее чем на

5 %. Такими компаниями являются: АО «З-К РЭК», АО «В-К РЭК», ТОО «Онтустик Жарык Транзит», АО «Павлодарэнергосервис», ТОО «Караганды Жарык», АО «ЖРЭК», ТОО «КРЭК», ГКП «Житикаракоммунэнерго», ГКП «Костанай-южэлектросервис», ГКП «Лисаковскгоркоммунэнерго», АО «Горэлектросеть» (Эк).

Основными отличительными особенностями предлагаемой системы от традиционной являются:

1. Субъекты естественной монополии имеют право самостоятельного перераспределения средств между статьями тарифной сметы и данные действия не считаются нарушением законодательства о естественных монополиях. Данное право не распространяется на неконтролируемые РЭК затраты.

2. Регулирующий орган в период использования тарифной сметы выполняет следующие основные функции контроля над:

- соблюдением субъектом естественных монополий утвержденных тарифов;
- не проявлением субъектом естественных монополий дискриминации в отношении потребителей;
- выполнением планов по эксплуатации, ремонту и обновлению производственных активов.

3. При нарушении субъектом естественных монополий законодательства, а также невыполнением работы по эксплуатации, ремонту и обновлению производственных активов, Регулирующий орган вправе применять к субъекту естественных монополий соответствующие воздействия (например, предписания, штрафы налагаемые на юридические и/или физические лица) и/или от-

менить использование тарифов на основе сравнительного анализа.

Применение метода учета деятельности сетевых компаний как сравнительный анализ может служить основным инструментом для оценки эффективности и установления целей повышения производительности, а качество данных является залогом успешного и надежного результата. Сравнительный анализ дает вам возможность выявлять наилучшие практики в других отраслях или организациях обслуживания и использовать полученную информацию при принятии решений. Используя сравнительный анализ, вы можете изучить практики других представителей отрасли или провайдеров услуг для того, чтобы найти области, в которых вы можете повысить качество и сократить затраты.

### **Список литературы**

1. Crew, M. and P. Kleindorfer "Incentive Regulation in the United Kingdom and the United States: Some Lessons," *Journal of Regulatory Economics*, 1996, 9: p.211-225.

2. Tooraj Jamasb, Michael Pollitt, Benchmarking and regulation of electricity transmission and distribution utilities: lessons from international experiences, University of Cambridge, 2000

3. Тузелбаев Б.И. Проблемы совершенствования систем управления и выбор механизмов стимулирования сетевых компаний». /В сб. материалов III Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию Международной Академии Бизнеса «Бизнес и образование: вектор развития». - Алматы: Международная Академия Бизнеса, 2003-С.348-352.



## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ РС

**Сагитов Пулат Исмаилович** – докт.техн.наук, профессор, заведующий кафедрой "Электропривод и автоматизация промышленных установок" Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Гафурьянов Дамир Забирьянович** – технический директор Ltd "Radan- electric, г. Алматы

**Гафурьянов Рашид Дамирович** – студент Казахско-Американского университета, г.Алматы

*Бапта энергия сақта басқаруы бар Рстың дербес компьютердің жүйелік блогінің ауа салқындауыменін жүйенің кеп қозғалыс с ледящейінің виртуалды үлгісін ұсынылады.*

*В статье предлагается виртуальная модель многодвигательной следящей системы воздушного охлаждения системного блока персонального компьютера РС, с энергосберегающим управлением.*

*In article is offered mathematical modeling saving to energy watching systems of the air cooling the superblock of the personal computer PC.*

Совершенствование систем активного охлаждения высокопроизводительного вычислительного оборудования является в настоящее время приоритетной задачей проектировщиков как отдельных электронных компонентов, так и функционально завершенных электронных блоков. Вопросы оптимизации энергетических, шумо- и вибро-, а также магнитострикционных характеристик электропривода систем охлаждения РЭА лежат в одной плоскости решений проектирования и модернизации существующих систем.

Помимо улучшенных возможностей для формирования особых управляющих функций и оптимизации потенциальной энергоэффективности, микропроцессорные системы управления по сравнению с аналоговыми обладают большей точностью и помехоустойчивостью, относительной простотой и удобством задания программ движения, объективной тенденцией к миниатюризации габаритов и постоянному снижению стоимости. Кроме того, современные системы микропроцессорного управления относительно надежны и функционально имеют возможности к интеграции с прочим допол-

нительным оборудованием (например, аппаратурой диагностирования, наблюдения и контроля).

Недостатки существующего программного способа контроля и регулирования температурного режима системного блока РС:

- при зависании системы ЦП и периферия перегревается;
- имеющиеся программы различных производителей материнских плат не корректно работают со всеми видами ЦП;
- существующие отдельные автономные регуляторы не реализуют функции динамического управления скоростью вращения и энергосбережения;
- отсутствие возможности эксплуатации в жестких форсированных режимах разгона (overclocking).

В данной работе рассматривается задача построения математической модели многодвигательного автоматизированного электропривода активной системы воздушного охлаждения системного блока РС, на основе математических моделей, структурной и виртуальной схем, с микропроцессорным управлением многодвигательным вентиляционным электроприводом, с PWM управлением



двухсекционными бесконтактными двигателями BLDC, с многоточечной температурной стабилизацией на DTS с использованием на-

грузочной матрицы вентиляторов по аналогии с технологией Intel QST со структурной схемой (см. рисунок 1).

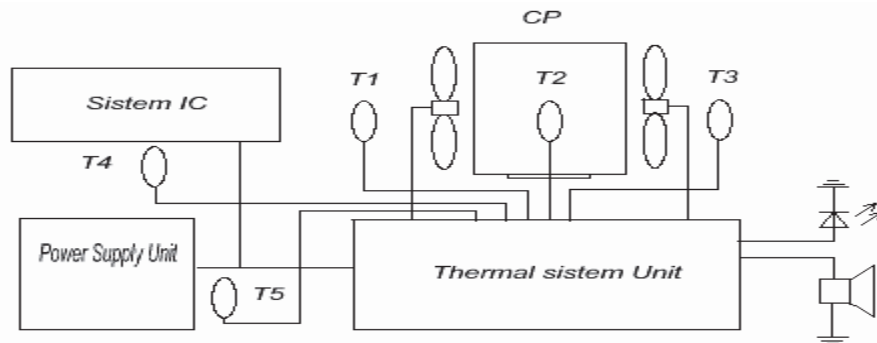


Рисунок 1 – Общая структурная схема исследуемой системы

Анализ работы активной системы воздушного охлаждения РС показывает, что большинство BLDC привода вентиляторов имеют завышенную номинальную мощность по сравнению с той, что требуется для охлаждения системного блока РС. Исследования показали, что в охлаждающей активной системе воздушного охлаждения РС, к примеру офисного исполнения, коэффициент нагрузки  $K_H$  электродвигателей привода вентиляторов не превышает величину порядка 0,5, для постсоветского пространства эта величина еще ниже до 0,3 [1]. Повышение коэффициента нагрузки снизит потери энергии в установленном электроприводе и соответственно всего системного блока РС и окупит капитальные затраты его модернизации.

Анализ возможных вариантов повышения  $K_H$ , на настоящее время, показывает, что при комплексном подходе к модернизации воздушной системы охлаждения

можно обеспечить величину порядка 0,4, что обеспечит экономическую целесообразность данного преобразования. В основе этого метода лежит подбор мощностей электродвигателей с регулировкой скорости вращения привода вентиляторов к соответствующему охлаждаемому элементу системного блока РС в соответствии с его нагрузочной характеристикой, термическим сопротивлением и системным импедансом всего системного блока РС. В предлагаемой работе произведен учет  $K_H$  каждого из установленных вентиляторов и всех вышеприведенных условий, в нагрузочной матрице вентиляторов микропроцессорной системы управления охлаждением системного блока РС. Для анализа выбран системный блок среднестатистической конфигурации с 5 электродвигателями привода вентиляторов на основе двухсекционных BLDC, с 45л. объемом корпуса (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Распределение мощностей вентиляторов

Fan№	place of the installation	$P_{\text{ном}} \text{ Вт}$	Rpm
F1	Power supply	1.1	1500
F2	CPU	2.04	3000
F3	GP	2.04	3000
F4	In system block	4.8	2500
F5	Out system block	4.8	2500

Учитывая, что:

$$k_{HF1} = \frac{P_{HF1}}{P_{HOMF1}}, k_{HF n} = \frac{P_{HF n}}{P_{HOMF n}}$$

где  $K_{HF1}$  - коэффициент нагрузки F1(fan);  
 $P_{HF1}$  - мощность нагрузки электродвигателя, Вт;

$P_{HOMF1}$  - номинальная мощность электродвигателя, Вт;  
 $K_{HF n}$  - коэффициент нагрузки Fn;  
 $P_{HF n}$  - мощность нагрузки n электродвигателя, Вт;  
 $P_{HOMF n}$  - номинальная мощность n электродвигателя, Вт.

Таблица 2 – Матрица нагрузки вентиляторов

	F1	F2	F3	F4	F5
T1	$k_{H1T1}k_{v1T1}$	$k_{H2T1}k_{v2T1}$	$k_{H3T1}k_{v3T1}$	$k_{H4T1}k_{v4T1}$	$k_{H5T1}k_{v5T1}$
T2	$k_{H1T2}k_{v1T2}$	$k_{H2T2}k_{v2T2}$	$k_{H3T2}k_{v3T2}$	$k_{H4T2}k_{v4T2}$	$k_{H5T2}k_{v5T2}$
T3	$k_{H1T3}k_{v1T3}$	$k_{H2T3}k_{v2T3}$	$k_{H3T3}k_{v3T3}$	$k_{H4T3}k_{v4T3}$	$k_{H5T3}k_{v5T3}$
T4	$k_{H1T4}k_{v1T4}$	$k_{H2T4}k_{v2T4}$	$k_{H3T4}k_{v3T4}$	$k_{H4T4}k_{v4T4}$	$k_{H5T4}k_{v5T4}$
T5	$k_{H1T5}k_{v1T5}$	$k_{H2T5}k_{v2T5}$	$k_{H3T5}k_{v3T5}$	$k_{H4T5}k_{v4T5}$	$k_{H5T5}k_{v5T5}$

где  $nTn$  - нагрузочный коэффициент Fn в точке с Tn,  $n=\{1...5\}$ ;

$k_{vnTn}$  - весовой коэффициент F1 в точке с T1.

В таблице 2 – нагрузочные коэффициенты вентиляторов по месту контроля температуры.

Условие обеспечения максимального КПД каждого электродвигателя в отдельности, по месту установки, определяется из условия /1/:

$$\eta_n = k_n P_{ном} / (k_n P_{ном} + K + k_n^2 V_{ном})$$

где K – постоянные потери мощности, Вт.

$K = \Delta P_{ном} - V_{ном}$   
 где  $V_{ном}$  - переменные потери в двигателе в номинальном режиме, Вт.

$\Delta P_{ном} = P_{ином} - P_{ном}$   
 где  $P_{ином}$  – потребляемая электрическая мощность двигателя, Вт.

Структурная схема реализации регулирования выходных характеристик привода вентиляторов, на PWM регулировании, с учетом коэффициента нагрузки и нагрузочной матрицы вентиляторов (весовой) (см. рисунок 2).

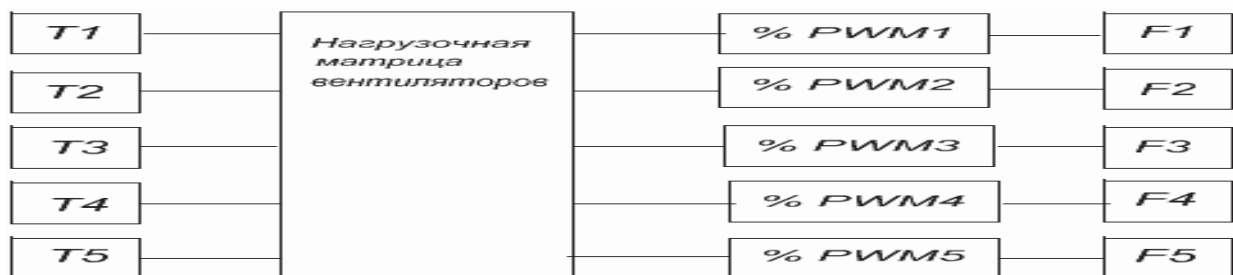


Рисунок 2 – Структурная схема контроля  $k_n$

Для проверки теоретических положений было проведено виртуальное моделирование и экспериментальное исследование в программе «Matlab» пакета Simulink численным методом Рунге-Кутты 2-го порядка **ode23** с разработкой структурной схемы и виртуальной модели (см. рисунок 3) многодвигательного вентиляционного электропривода.

Проведены виртуальные эксперименты по установлению параметров установившихся режимов, для моментов, скоростей и КПД электропривода, полученные статические характеристики удовлетворяют требованиям снижения энергозатрат при соответствующем  $k_n$  и  $k_v$  (см. рисунок 4,5).

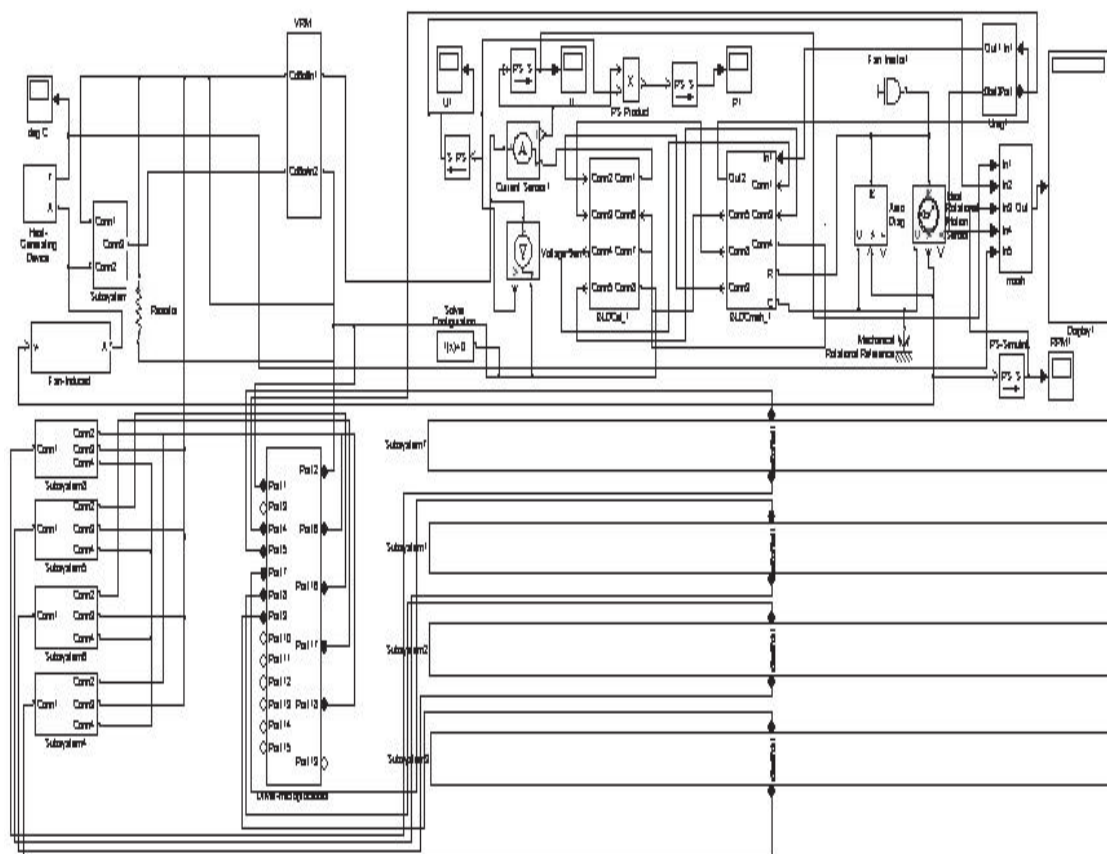


Рисунок 3 – Виртуальная модель микропроцессорной системы управления многодвигательным вентильным электроприводом системы воздушного охлаждения РС

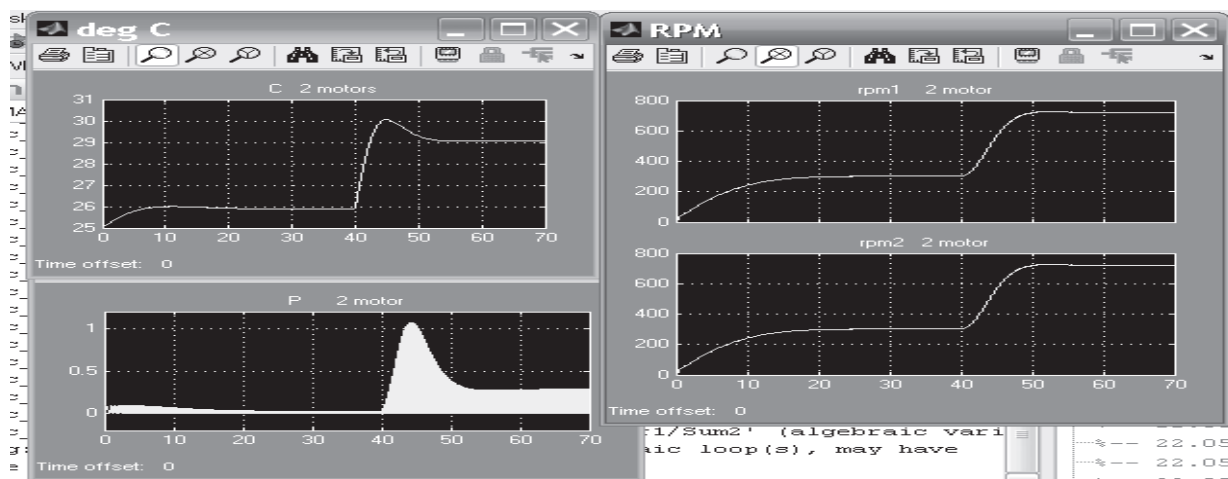


Рисунок 4 – Статические характеристики привода системы охлаждения

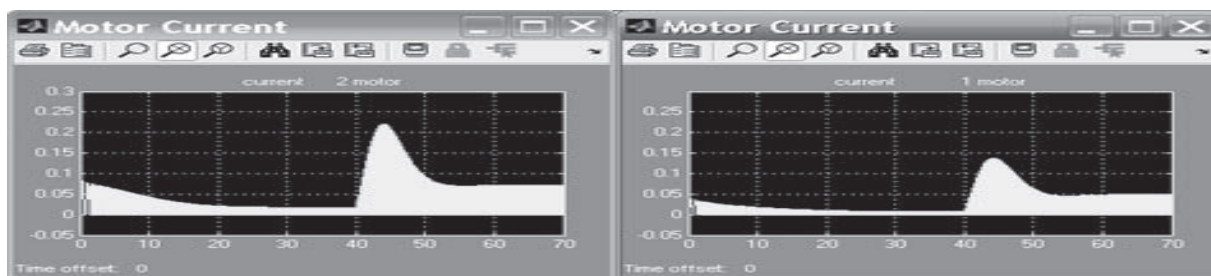


Рисунок 5 – Ток двигателей в обычном режиме и с учетом  $k_H$  и  $k_V$

## ***Выводы***

1. Результаты работы позволяют ускорить процесс проектирования и инсталляции современных системных блоков РС под производителя конкретной материнской платы и электропривода системы охлаждения с оптимизацией энергосберегающих и шумо- и вибро- понижающих характеристик.
2. Используя вариацию включения различных по мощности электродвигателей в многодвигательной системе и учитывая коэффициент  $k_n$  объекта управления (ЦП РС), можно добиться снижения потребляемой мощности АСУ охлаждением РЭА.

## ***Список литературы***

1. Н.Ф.Ильинский, В.В. Москаленко. Электропривод : энерго- и ресурсосбережение: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008.-208с.
  2. Сагитов П.И. Энергосбережение в электроприводе: учеб. Пособие.-Алматы, 2003.-84.
  3. Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность): Курс лекций. – СПб.: КОРОНА-Век, 2006.-336.
  4. Интернет ресурсы: [www.ansoft.com](http://www.ansoft.com), [www.radan-electric.kz](http://www.radan-electric.kz), [www.delta.com](http://www.delta.com).
  5. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: Учебное пособие.-СПб.: КОРОНА принт, 2001.-320.
-

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТЛОЖЕНИЯ ГОЛОЛЕДА ВДОЛЬ ПРОЛЕТА ВЛЭП

**Абдимуратов Жубаныш Суйнуллаевич** – старший преподаватель Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

**Абжанов Рашат Сакенович** – канд.техн.наук, доцент Казахской академии транспорта и коммуникаций, г.Алматы

**Дюсебаев Марат Канафиевич** – докт.техн.наук, профессор Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

*Мақалада әуе электр жеткізу желісінің бойымен мұздың еру қарқындылығын математикалық бағалау сұрақтары қарастырылған. Сонымен бірге мұздың пайда болу процессінің математикалық тәуелділігіне қорытынды жасалған.*

*В представленной статье освещается вопрос математической оценки интенсивности отложения гололеда вдоль пролета ВЛЭП. При этом сделан вывод математической зависимости процесса гололедообразования.*

*This article is devoted to the problem of mathematical evaluation of the intensive ice deposits on the electro transmission lines which are depended on numerous factors. In this respect the mathematical dependence of ice forming process is summed up.*

В настоящее время главное внимание энергетической отрасли привлечено к реализации по вопросу реформирования электроэнергетики Республики Казахстан. Основным итогом реформирования должно стать формирование полноценного конкурентно-способного оптового рынка, а также эффективных розничных рынков электроэнергии. При этом необходимо учитывать обеспечение надежного и бесперебойного энергоснабжения потребителей нефтеносных районов и тяжелой промышленности, то есть потребителей первой категории. А это невозможно осуществить без повышения надежности функционирования электроэнергетических систем, особенно при экстремальных ситуациях, в том числе в гололедных и ветровых авариях на воздушных линиях электропередачи (ВЛЭП).

Однако достижение этой цели невозможно как без обеспечения электробезопасности работы работников, так и без качественного повышения уровня подготовки специального эксплуатационного персонала. Такое управление в настоящее время возможно пу-

тем комплексного использования информационных технологий. Информация должна охватывать все факторы, влияющие на интенсивность отложения гололеда вдоль пролета ВЛЭП. От этого зависит эффективность плавки гололеда [1-3].

Гололедные аварии вызываются отложениями гололеда (изморози, мокрого снега) на проводах и грозозащитных тросах ВЛЭП в сочетании с ветровыми нагрузками. Эти аварии во многих энергосистемах являются наиболее тяжелыми и массовыми по сравнению с нарушениями по другим причинам. Центральные и северные регионы Казахстана наиболее подвержены влиянию гололеда на воздушных линиях (ВЛ), которые отражаются на работе энергосистемы.

Например: по данным пресс-службы АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (KEGOC) из-за неблагоприятных погодных условий 7 и 8 ноября 2009 года произошло отключение ВЛ-500 кВ Л-5120 «Экибастузская ГРЭС-1 - Нура», составляющей транзит «Север - Юг Казахстана», кроме того, был зафиксирован

ряд отключений ВЛ-110 кВ в Карагандинском регионе. Из-за многочисленных обрывов проводов и падения опоры 5 ноября 2009 года произошло отключение двух ВЛ-220 кВ «Осакаровка - Карагандинская ГРЭС-2». Компания констатирует, что «в настоящий момент метеоусловия способствуют процессу гололедообразования на различных участках ВЛ, что увеличивает вероятность аварийного отключения». В результате покрытия слоем льда толщиной до 5 сантиметров происходит провисание проводов в пролетах опор, увеличение массы приво-

дит к обрыву провода и изоляторов, падению опор. «Данное явление характерно для периода межсезонья и является причиной произошедших многочисленных аварийных отключений ВЛ-110-220-500 кВ», - уточняет пресс-служба компании.

В процессе обледенения необходимо учитывать сложный характер образования гололедно - изморозных отложений вдоль пролета ВЛЭП.

На рисунке 1 показаны изменения формы гололеда вдоль пролета линий,

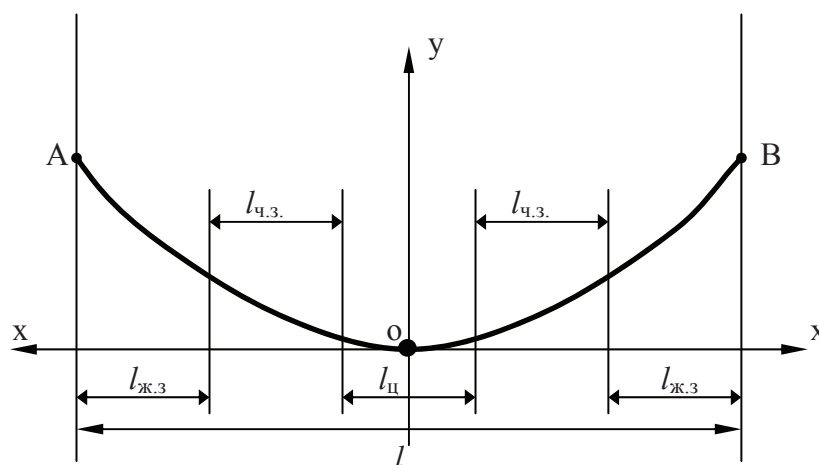


Рисунок 1 – Пролет ВЛЭП

где длина  $l_{ж.з}$  - жестко закрепленный участок провода, в котором форма гололеда односторонняя (в виде эллипса);  $l_{ч.з}$  – частично закрученный участок провода (полуцилиндрическая);  $l_ц$  – участок провода цилиндрической формы гололеда.

Однако наряду с этим, диаметры проводов меняются в широких диапазонах. Скорость воздушного потока меняется от нуля до 25 метров в секунду, спектр капель – от 5 до 7 микрон (мк), согласно статистическим данным, водность воздушного потока также меняется в больших пределах.

Вышеуказанные факторы должны учитываться при режиме плавки гололеда для определения интенсивности отложения на единицу площади провода. Исходя из этого, они должны найти особое место в руководящих указаниях и нормативно-технических документах в стадии проектирования ВЛЭП.

При современном уровне информационных технологий эти сведения должны поступать от достоверных источников. Правильная оценка интенсивности отложения позволяет сделать оптимальный выбор оборудования и правильный выбор схем плавки гололеда, расчет параметров срабатывания релейной защиты и автоматики.

Исходя из вышеуказанного, в конечном итоге уменьшается вероятность ошибки при проектировании эксплуатационного устройства плавки гололеда (УПГ), а также увеличивается надежность и эффективность плавки гололеда как одного из основных мероприятий по предотвращению гололедных аварий.

При плавке гололеда, наряду с учетом уровней тока плавки гололедного отложения, наиболее актуальным является определение веса гололедного осадка для конкретного пролета ВЛЭП, суммарный вес отложения вычисляется по формуле:



## Вывод

$$\sum G = G_{ж.з.} + G_{ч.з.} + G_{ц.} \quad (1)$$

где  $G_{ж.з.}$  - вес отложения жестко закрепленной части провода пролета;

$G_{ч.з.}$  - вес отложения в частично закручиваемой части провода пролета;

$G_{ц.}$  - вес отложения гололеда в части провода пролета с цилиндрической формой гололеда.

От правильности выбора длины проводов пролета зависит суммарный вес отложения гололеда в формуле (1), так как:

$$G_{ж.з.} = I_{ж.з.} \cdot l_{ж.з.}, \quad (2)$$

$$G_{ч.з.} = I_{ч.з.} \cdot l_{ч.з.}, \quad (3)$$

$$G_{ц.} = I_{ц.} \cdot l_{ц.} \quad (4)$$

В этих зависимостях:  $I_{ж.з.}$ ,  $I_{ч.з.}$  и  $I_{ц.}$  - интенсивности отложения гололеда вдоль пролета от степени закручивания провода ВЛЭП, т. е. количество льда образующегося за единицу времени.

На основании опыта эксплуатации ВЛЭП и научных исследований [8], нами рекомендуется при определении интенсивности отложения гололеда руководствоваться следующими длинами участка в пролете (см. рисунок 1):

$$l_{ж.з.} = \frac{2}{5} \cdot l; \quad l_{ч.з.} = \frac{2}{5} \cdot l; \quad l_{ц.} = \frac{2}{5} \cdot l. \quad (5)$$

Исходя из зависимостей (2 ÷ 4), можно написать, для определения суммарного веса отложения гололеда в пролете ВЛЭП:

$$\sum G = I_{ж.з.} \cdot l_{ж.з.} + I_{ч.з.} \cdot l_{ч.з.} + I_{ц.} \cdot l_{ц.} \quad (6)$$

Исходя из вышеизложенного, следует учесть изменения физики процесса обледенения вдоль пролета ВЛЭП.

При проектировании и эксплуатации ВЛЭП необходимо использовать вышеприведенные теоретические зависимости.

Нарушения электроснабжения особенно характерны для электрических сетей, расположенных в гололедных районах, где воздушные линии подвержены опасным метеорологическим воздействиям.

Во всех регионах Казахстана, где встречаются вышеуказанные явления, необходимо ввести интенсивную разработку, а также внедрение средств и методов предупреждения гололедных аварий ВЛЭП.

## Список литературы

1. Дьюков А.Ф., Засыпкин А.С., Левченко И.И. Предотвращение и ликвидация гололедных аварий в электрических сетях энергосистем. – Пятигорск, из-во РП «Южэнергонадзор», 2000. -284 с.
2. Абдимуратов Ж.С., Абжанов Р.С., Дюсебаев М.К. Әуе электр жеткізу желісіндегі сымдарғамүзқату процессінің математикалық моделденуі және онымен тиімді күресу. Труды международной научно-практической конференции «Перспективные направления альтернативной энергетики и энергосберегающие технологии» - Шымкент, 2010- с. 339-342.
3. Абжанов Р.С. Плавка гололедных отложений ВЛЭП с учетом уровней тока короткого замыкания. Сборник научных трудов по материалам второй международной научно-технической конференции «Энергетика, телекоммуникация и высшее образование в современных условиях» - Алматы, 2000- с. 105-107.

УДК 621.395.4

## **ОСОБЕННОСТИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАФИКА: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД**

**Сулейменов Ибрагим Эсенович** – докт. хим. наук, профессор Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Байкенов Алимжан Сергеевич** – канд. техн. наук, доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Молдахан Инабат** – магистрант Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Сулейменова Камиля Ибрагимовна** – магистр экономики, ассистент, факультет экономики и права Государственного Университета Ниццы, София-Антиполис, Франция

*ҚР қалаларының мысалында қарастырылған ұялы байланыс трафиінің ерекшеліктері талданған; сәйкес статистикалық таралулардың дисперсиясының шексіз мінезі дәлелденген. Бақыланған әсерлердің түсініктемесі пәнаралық көзқарастан берілген.*

*Анализируются основные особенности трафика сотовой связи на примере данных по городам РК, доказывається бесконечный характер дисперсии соответствующих статистических распределений. Дается интерпретация наблюдаемых эффектов с междисциплинарной точки зрения.*

*Peculiarities of mobile telecommunications traffic in Kazakhstan are analyzed; infinite character of correspondent statistical distributions is shown. Interpretation of observed phenomena from interdisciplinary point of view is given.*

Развитие телекоммуникационных сетей требует разработки адекватных методов расчета и прогнозирования качества обслуживания. В частности, одними из основных показателей качества массового обслуживания является время ожидания заявки в очереди, вероятность отказа в обслуживании и т.д. Для оценки времени ожидания в очереди продолжительное время используется формула Полячека – Хинчина [1], которая позволяет вычислить среднее время нахождения заявки в очереди для произвольного статистического распределения продолжительности обслуживания заявок. Однако данная формула применима только в том случае, когда дисперсия распределения времени обслуживания заявок конечна [1-3].

В данной работе демонстрируется, что статистические распределения телефонных разговоров по продолжительности обладают бесконечной дисперсией. Этот результат получен на основе данных для городов Алматы, Павлодар, Талдыкорган в осенне-зимний и весенне-летний период, что обобщает результаты [2,3].

Для получения аналога формулы Полячека – Хинчина в работе предложена полумпирическая методика, основанная на расчетах, проводимых при помощи имитационного моделирования и метода фазовых портретов. Предложенная методика позволяет получить аналог формулы Полячека-Хинчина в аналитической форме.

На рисунке 1 представлен пример гистограммы, описывающей распределения

телефонных разговоров по продолжительности для г.Алматы. На рисунок 2 показаны аналогичные результаты для г.Талдыкорган. Интервал времени от 0 до 250 с разбит на участки по 9 с;  $t_i$  есть время, отвечающее

середине каждого из указанных интервалов.  $P(t_i)$  вычислялось как отношение числа разговоров из используемой выборки, попавших в  $i$ -тый интервал к полному числу разговоров в этой выборке.

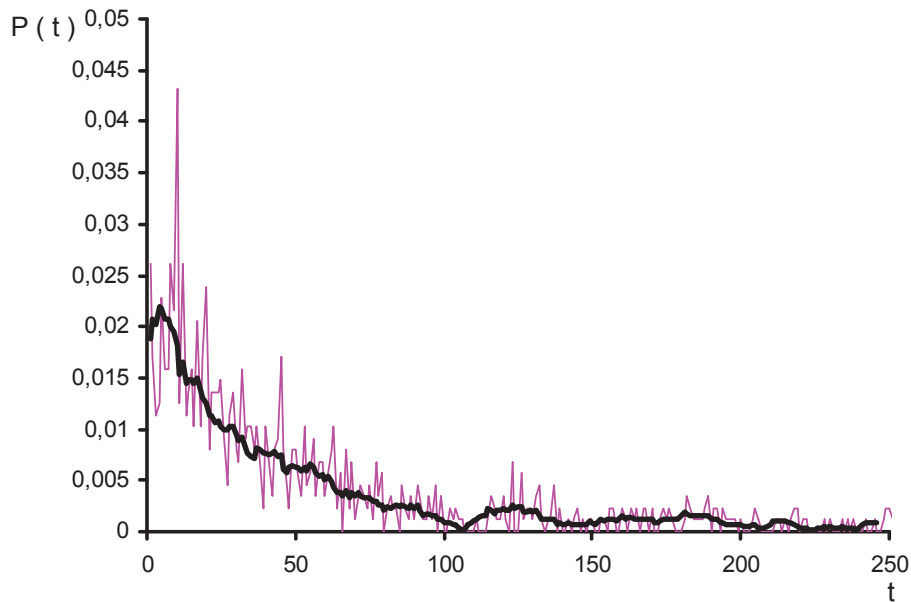


Рисунок 1 – Гистограмма распределений телефонных звонков по продолжительности для г. Алматы

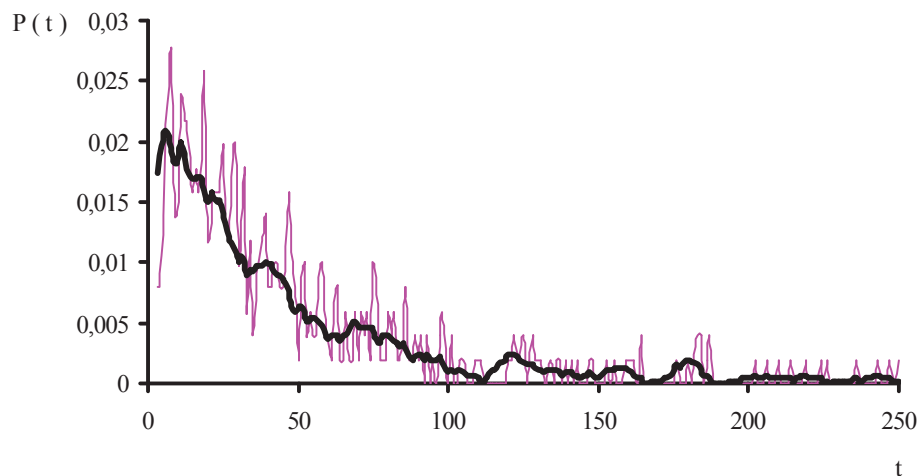


Рисунок 2 – Гистограмма распределений телефонных звонков по продолжительности для г. Талдыкоргана

Для выявления этих особенностей полученных распределений можно использовать построение, которое иллюстрирует рисунок 3. На нем показаны зависимости величины  $Q(N) = \sum_{i=1}^N t_i^2 p(t_i)$  от номера  $N$ . При условии, что дисперсия рассматриваемого статистического распределения является конечной, указанная величина при стремлении  $N$  к бес-

конечности должна стремиться к определенному конечному пределу. В действительности этого не происходит (см. рисунок 3): при достаточно больших  $N$  полученная зависимость растет как линейная функция.

Это означает, что полученные статистические распределения в действительности представляют собой «распределения с тяжелым хвостом», т.е. в области достаточно

больших времен имеет место:  $p(t) \propto \frac{A}{t^2}$ .

Для таких распределений дисперсия равна бесконечности и соответственно, формула

Полячека – Хинчина, а равно и другие результаты, полученные в теории телетрафика для распределений с конечной дисперсией, оказываются неприменимыми.

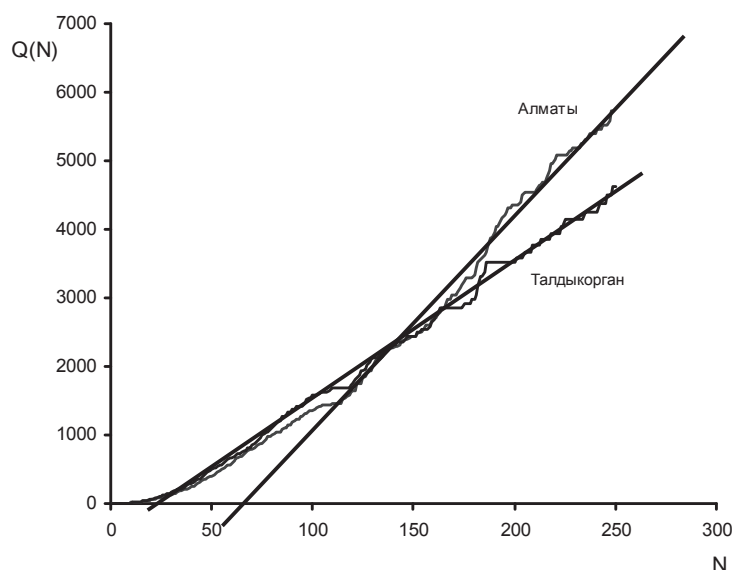


Рисунок 3 – Доказательство бесконечности дисперсии статистического распределения городов Алматы и Талдыкоргана

Хотя упомянутая выше формула описывает частный случай системы массового обслуживания, тем не менее он является весьма показательным. В частности, сделанный вывод позволяет продемонстрировать, что многие классические положения, полученные в рамках применения теории систем массового обслуживания к системам проводной связи, оказываются под вопросом.

На рисунок 4 представлена зависимость времени ожидания заявки в очереди, полученная с помощью имитационного моделирования средствами GPSS [4] для городов Алматы и Талдыкоргана в осенне-зимний период 2008. Аналогичные результаты по-

лучены для города Павлодара, а также и для городов Алматы и Талдыкоргана в весенне-летний период 2009. В программу вводилось статистическое распределение, полученное на основе экспериментальных данных, т.е. рассматриваемый случай относится к M/G/1 по классификации Кендалла. Средствами GPSS программы рассчитывалось среднее время ожидания в очереди как функция интенсивности входного потока.

При выборе диапазона расчетных значений входного потока использовалось среднее время обслуживания заявки, полученное на основании экспериментальных данных для каждого случая отдельно.

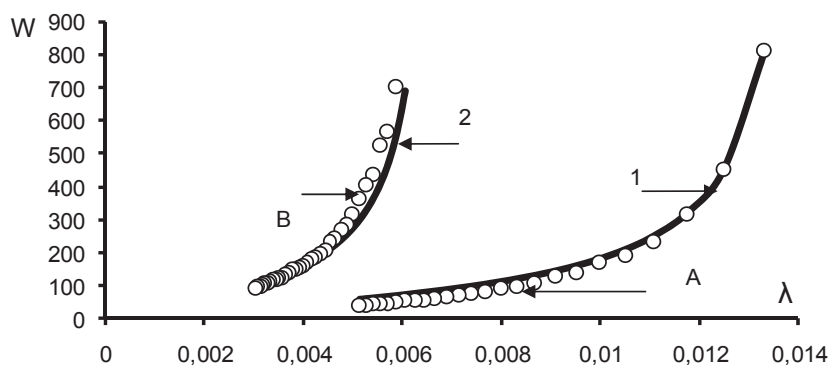


Рисунок 4 – Зависимость среднего времени ожидания в очереди от интенсивности входного потока для городов

Видно, что время ожидания обслуживания, как и следовало ожидать, резко возрастает по мере приближения значения произведения  $\lambda \cdot \rho$  к единице. ( $\lambda$  - интенсивность

поступления вызовов,  $\rho = \frac{1}{\langle t \rangle}$ ,  $\langle t \rangle$  - среднее время обслуживания заявок для каждого из городов).

Такие зависимости как представленные на рисунке 4 могут быть вычислены на основе формулы Полячека – Хинчина для случая распределений с конечной дисперсией, однако, в данном случае не имеется даже возможности для сравнения в виду бесконечного значения дисперсии.

Аналог формулы Полячека – Хинчина, описывающий представленные зависимости, может быть получен методом фазовых портретов. Фазовый портрет представляет собой зависимость производной некоторой величины по времени от самой этой величины [5]. В данном случае это – зависимость производной  $dW/d\lambda$  от  $W$ .

Фазовые портреты полученных кривых носят параболический характер. Это, в частности, означает, что зависимость  $W(\lambda)$  опи-

сывается дифференциальным уравнением вида:

$$\frac{dW}{d\lambda} = aW^2 + bW + c \quad (1)$$

где  $a, b, c$  - полуэмпирические константы.

Данное уравнение имеет решение вида:

$$W = \frac{D \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{(\lambda + C) \cdot D}{2} - b\right)}{2 \cdot a},$$

$$D = \sqrt{4 \cdot a \cdot c - b^2}, \quad (2)$$

причем постоянная интегрирования  $C$  может быть определена из граничного усло-

вия  $W(\lambda = 0) = 0$ , откуда:  $C = \frac{2 \cdot \operatorname{arctg}(b/D)}{D}$ .

Фазовые портреты исследуемых зависимостей, построенных по данным для г.Алматы и Талдыкоргана, представлены на рисунке 5 (использовалось численное дифференцирование). Там же представлена аппроксимация полученных фазовых портретов параболой.

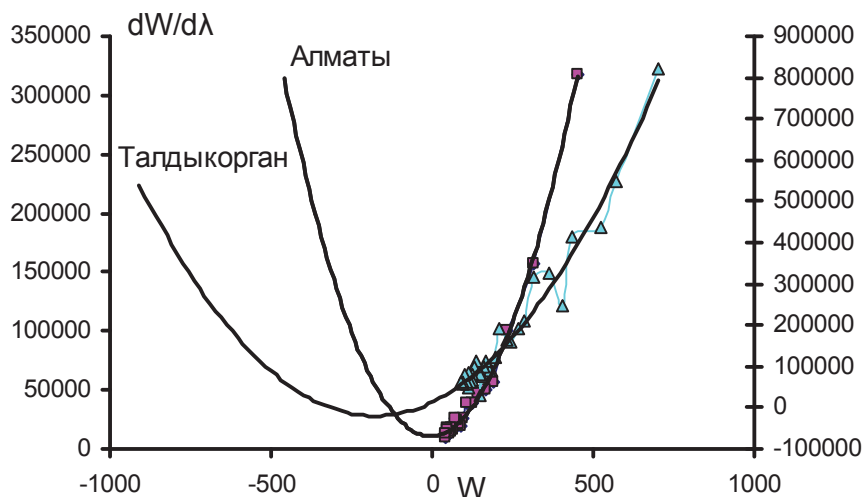


Рисунок 5 – Фазовые портреты исследуемых зависимостей и их аппроксимации для г. Алматы, г. Талдыкоргана

Решения вида (2) для случаев Алматы и Талдыкорган представлены на рисунке 4 сплошными линиями (кривые 1 и 2, соответственно). Видно, что данные решения хорошо описывают результаты, получаемые

методами численного моделирования. Сходные результаты получены нами также для городов Талгар и Павлодар.

Возможности использования аналога формулы Полячека – Хинчина, полученно-

го в данной работе на основе результатов [2,3], не ограничиваются непосредственно прикладными задачами проектирования телекоммуникационных сетей. Во-первых аналитический вид соответствующих зависимостей позволяет решить обратную задачу, т.е. получить аналитическое выражение для распределения телефонных разговоров по продолжительности.

На основе такого выражения, в свою очередь, можно получить определенные сведения относительно экономической структуры общества (ЭСО), отталкиваясь от методов, предложенных в [6]. ЭСО [7] представляет собой распределение населения (семейств) определенной страны по их доходам, точнее зависимость числа семейств, обладающих данным доходом от его величины.

В монографии [6] показано, что, зная распределение, описывающее число покупок товаров (или услуг) определенной категории от их цены, можно реконструировать ЭСО. Сходный вывод был сделан и в [7], где использовалась модель, приводящая к аналогу уравнения Фоккера-Планка, позволяющего связать ЭСО и покупательную активность населения. Очевидно, что телефонные разговоры, отличающиеся по продолжительности, можно рассматривать как однотипные услуги, различающиеся по цене, т.е. данная разновидность услуг в полной мере удовлетворяет критериям, сформулированным в [6]. Более того, с эконометрической точки зрения использование сведений о распределениях вида (см. рисунок 1,2) является едва ли не оптимальным, так как заведомо существует возможность получить максимально подробную (и даже исчерпывающую) статистику, т.е. существует возможность учесть все без исключения продажи по данной категории услуги, чего нельзя сказать о подавляющем большинстве товаров и услуг других категорий

А [6] также показано, что решение задачи о реконструкции ЭСО имеет большое значение с точки зрения противодействия системному кризису, который только первоначально интерпретировался как финан-

совый. Простейшим примером использования ЭСО в данном контексте является оценка объемов, приходящихся на теневую экономику. Основа метода состоит в следующем. Формальная оценка ЭСО может быть получена на основе официальных данных (налоговая статистика и т.д.). Оценка объемов теневой экономики, в принципе, сводится к установлению различий между формальной и реальной ЭСО. Следовательно, задача сводится к установлению ЭСО независимыми методами. Один из таких методов основывается на рассмотрении статистики трафика, при условии, что данная информация анализируется с эконометрической точки зрения. Связь между ЭСО и распределением по объемам продаж товаров (услуг) определенного фиксированного типа в [6] установлена на основе аналога распределения Больцмана, описывающего отдельную страту с фиксированным уровнем доходов.

## ***Выводы***

Таким образом, непосредственные наблюдения за характером трафика в городах Казахстана показывают, что распределение телефонных разговоров по продолжительности обладают "тяжелым хвостом" и бесконечной дисперсией. Это делает невозможным использование таких расчетных методик, как формула Полячека – Хинчина. Однако возникающее затруднение может быть преодолено за счет использования полуэмпирических дифференциальных уравнений, получаемых при помощи фазовых портретов. Существенно, что полуэмпирическое дифференциальное уравнение, решение которого представляет собой аналог формулы Полячека-Хинчина, содержит ограниченное число параметров.

Это позволяет прогнозировать характеристики систем массового обслуживания теми же методами, что были основаны на указанной выше формуле и подобных ей вычислительных средств. Полученные аналитические выражения могут быть использованы в эконометрических целях.



### ***Список литературы***

1. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения. –СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 288 с.
  2. Молдахан И. // Сборник докладов VI региональной научной конференции студентов, магистрантов и молодых ученых вузов алматинского региона. Алматы, 2009 – с. 29.
  3. Сулейменов И.Э., Байкенов А.С, Куренова Г., Анализ применимости формулы Полячека-Хинчина к системам беспроводной связи по данным г.Алматы и г.Талдыкорган . Вестник АИЭС - №1 2009– с. 21.
  4. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З. - Введение в нелинейную физику: от маятника до турбулентности и хаоса. Москва, 1988
  5. Бутковский А.Г. Фазовые портреты управляемых динамических систем. Москва, 1985
  6. Ergozhin E., Aryn E., Suleimenov I. et. al. Nanotechnology: overcoming the global crisis. Seoul. 2010. 220 p.
  7. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. О проблемах физической экономики Успехи физических наук 2002.
-

## ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ИЗМЕНЕНИЙ ТОЛЩИН СЛОЕВ ТЕКТОНОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

**Куралбаев Зауытбек Куралбаевич** – заведующий кафедрой «Компьютерные технологии» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

**Аманбаев Абдирахман Абдиханович** – старший преподаватель кафедры «Компьютерные технологии» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

*Мақалада Жер тектоносферасындағы қозғалыстарды зерттеу үшін механика-математикалық модельдеу әдісі қарастырылған. Астеносфера астындағы мантия заттарының көтерілуінің әсерімен болатын тектоникалық қозғалыстар тектоносфера қабаттарының қалыңдықтарын өзгертуі туралы есеп шешілген. Орындалған сандық эксперимент нәтижелері литосфера мен астеносфера қабаттарындағы құрылымдық өзгерістерді түсіндіруге қолданылған.*

*В статье рассматривается использование метода механико-математического моделирования движений в тектоносфере Земли. Решена задача об изменении толщин слоев, составляющих тектоносферу, под воздействием поднятия подастеносферных мантийных веществ. Результаты выполненного численного эксперимента использованы для объяснения структурных изменений в литосфере и астеносфере.*

*The article describes the use of mechanical and mathematical method, modeling movements in tectonic sphere of the Earth. The problem of layer thickness forming tectonic sphere under the influence of under asthenosphere mantle rise has been solved. The results of carried out numerical experiment are used for explanation of structural changes in lithosphere and asthenosphere.*

**Общая постановка проблемы.** Одним из известных фактов характеристики земной литосферы является неравномерность ее мощности (толщины). Определение механизма возникновения такой неравномерности мощностей периферийных слоев Земли и образования земных структур является одной из важных проблем геомеханики [1-3]. Образование структур в земной коре напрямую связано с осадконакоплением, рудообразованием, появлением различного рода разломов, тектоническими движениями и т.д. В связи с этим исследования по данной тематике являются актуальными.

По данным геологических и геофизических исследований [2-5] средняя мощность литосферы принято считать равной около 100 км, а для океанической литосферы этот показатель равен 50-70 км. Континентальная литосфера для платформенных областей имеет толщину 120-150 км, а для

некоторых областей (особенно для геосинклинальных) этот показатель может быть еще больше. Мощность астеносферы, наоборот, для океанических областей достигает до 200-250 км, а для континентальных около 80-100 км; по некоторым данным сейсмологов под «корнями гор» практически не обнаруживается этот слабый (астеносферный) слой.

Тектонические процессы, которые являются причинами возникновения и эволюции земных структур, должны быть исследованы для выявления их механизма. Традиционные методы исследования, связанные с изучением осадочных слоев земной коры, не всегда удовлетворяют потребностям научной практики. Поэтому в последние годы для исследования тектонических процессов широко стали применяться методы исследования других отраслей науки, в частности, методы механико-математического

моделирования [1,4,6,7]. Модельное исследование тектонических движений в периферийных слоях Земли, в пределах системы «литосфера-астеносфера» [6,7], показало возможность использования механико-математических моделей для изучения механизма структурообразования.

Для выяснения механизма возникновения неравномерного распределения мощностей периферийных слоев Земли необходимо рассматривать задачи механики, полученные в результате модельного подхода к данной проблеме.

$$\xi_0(x, t) = \frac{0,1}{(1 - mj * t)^2} e^{-\frac{mj * x^2}{4k^2(1 - mj * t)}} \left( 1 - \frac{mj * x^2}{2k^2(1 - mj * t)} \right). \quad (1)$$

Эта функция была получена в результате решения задачи о поднятии подастеносферной мантии [6]. В данной формуле (1) использованы безразмерные параметры:  $x$ -горизонтальная координата,  $t$ -время,  $mj$  и  $k$  - постоянные параметры, характеризующие вид куполообразного поднятия, и они получены из геометрических и физических характеристик подастеносферной мантии.

Исследуемые в моделях тектонические движения являются медленными и длительными, кроме этого, вещества рассматриваемых слоев Земли находятся в условиях высокого давления и высокой температуры. Поэтому, следуя идее Ж.С. Ержанова «о ползучести горных пород», для описания этих движений используются так называемые «ползущие» движения сильновязких жидкостей при очень малых числах Рейнольдса ( $Re$ ):

$$-\text{grad } p + \rho \cdot g + \eta \cdot \Delta u = 0 \quad (2)$$

где  $p$ -гидродинамическое давление;

$u$ -вектор скорости;

$g$  - вектор ускорения силы тяжести;

$\Delta$  - оператор Лапласа.

Кроме этого, вещества рассматриваемых здесь слоев считаются несжимаемыми, т.е. выполняется следующее условие:

$$\text{div } u = 0. \quad (3)$$

Считая каждый слой тектоносферы (литосферы и астеносферы) сильновязкими,

**Механико-математическая модель задачи.** Для решения поставленной проблемы используется модельный подход, аналогичный, который был применен в работах [6,7]. Здесь решается задача о движениях в трехслойной литосфере, взаимодействующей с астеносферой. В качестве основной причины тектонических движений считается поднятие мантийных веществ в некоторой локальной области, которое описывается следующей функцией:

подчиненными (2) и (3), ставится задача механики о движениях четырех слоев под воздействием основания самого нижнего слоя по закону, заданному по формуле (1).

Данная задача механики рассматривается в двумерной системе координат  $hoz$ , когда ось  $z$  направлена вверх, против направления вектора силы тяжести  $g$ . На границах между слоями заданы условия «прилипания», т.е. условия равенства скоростей и компонентов напряжений. На свободной поверхности компоненты напряжений равны нулю, а скорость поднятия свободной поверхности равна скорости частицы вещества слоя на этой поверхности.

Осуществляя переход к безразмерным параметрам в уравнениях движений и условиях несжимаемости слоев и анализируя порядок малости членов в уравнениях, получены упрощенные дифференциальные уравнения. Решение этих уравнений должны определять изменения границ между слоями  $\xi_1(x, t)$ ,  $\xi_2(x, t)$ ,  $\xi_3(x, t)$  и свободной поверхности  $\xi_4(x, t)$  самого верхнего слоя. Интегрирование этих уравнений с использованием граничных условий позволило получить систему четырех безразмерных квазилинейных уравнений параболического типа относительно этих четырех неизвестных функций:

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial \xi_1}{\partial t} - \frac{\partial \xi_0}{\partial t} = ER_1 \frac{\partial}{\partial x} \left[ \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) \frac{\partial \xi_1}{\partial x} \left( \frac{\xi_1^3}{3} + \frac{\xi_0^2 (\xi_0 - 3\xi_1)}{6} + \frac{\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_1)(\xi_1 - \xi_0)}{2} \right) + \right. \\
& \frac{\rho_2 - \rho_3}{\rho_1} \frac{\partial \xi_2}{\partial x} \left( \frac{3\xi_2 \xi_1^2 - \xi_1^3 + \xi_0^3 - 3\xi_2 \xi_0^2}{6} + \frac{\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_2)(\xi_1 - \xi_0)}{2} \right) + \\
& + \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} \left( \frac{3\xi_3 \xi_1^2 - \xi_1^3 + \xi_0^3 - 3\xi_3 \xi_0^2}{6} + \frac{\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_3)(\xi_1 - \xi_0)}{2} \right) + \\
& \left. + \frac{\rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} \left( \frac{3\xi_4 \xi_1^2 - \xi_1^3 + \xi_0^3 - 3\xi_4 \xi_0^2}{6} + \frac{\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_4)(\xi_1 - \xi_0)}{2} \right) \right]; \\
& \frac{\partial \xi_2}{\partial t} - \frac{\partial \xi_1}{\partial t} = ER_2 \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \left( 1 - \frac{\rho_3}{\rho_2} \right) \frac{\partial \xi_2}{\partial x} \left( \frac{(\xi_2 - \xi_1)^3}{3} \right) + \right. \\
& + \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_2} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} \left( \frac{(\xi_2 - \xi_1)^2 (3\xi_3 - \xi_2 - 2\xi_1)}{6} \right) + \frac{\rho_4}{\rho_2} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} \left( \frac{(\xi_2 - \xi_1)^2 (3\xi_4 - \xi_2 - 2\xi_1)}{6} \right) \Big\} + \\
& + \frac{ER_1}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ (\xi_2 - \xi_1) \left[ \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) \frac{\partial \xi_1}{\partial x} (\xi_1^2 + \xi_0 (\xi_0 - 2\xi_1)) + \frac{\rho_2 - \rho_3}{\rho_1} \frac{\partial \xi_2}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_2) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_2)) + \right. \right. \\
& + \left. \left. \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_3) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_3)) + \frac{\rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_4) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_4)) \right] \right\}; \\
& \frac{\partial \xi_3}{\partial t} - \frac{\partial \xi_2}{\partial t} = ER_3 \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \left( 1 - \frac{\rho_4}{\rho_3} \right) \frac{\partial \xi_3}{\partial x} \left( \frac{(\xi_3 - \xi_2)^3}{3} \right) + \frac{\rho_4}{\rho_3} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} \left( \frac{(\xi_3 - \xi_2)^2 (3\xi_4 - \xi_3 - 2\xi_2)}{6} \right) \right\} + \\
& + \frac{ER_1}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ (\xi_3 - \xi_2) \left[ \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) \frac{\partial \xi_1}{\partial x} (\xi_1^2 + \xi_0 (\xi_0 - 2\xi_1)) + \frac{\rho_2 - \rho_3}{\rho_1} \frac{\partial \xi_2}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_2) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_2)) + \right. \right. \\
& + \left. \left. \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_3) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_3)) + \frac{\rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_4) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_4)) \right] \right\} + \\
& + \frac{ER_2}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ (\xi_3 - \xi_2) \left[ \left( 1 - \frac{\rho_3}{\rho_2} \right) \frac{\partial \xi_2}{\partial x} \cdot (\xi_1 - \xi_2)^2 + \right. \right. \tag{4} \\
& + \left. \left. \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_2} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} \cdot (\xi_1 (\xi_1 - 2\xi_3) - \xi_2 (\xi_2 - 2\xi_3)) + \frac{\rho_4}{\rho_2} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} \cdot (\xi_1 (\xi_1 - 2\xi_4) - \xi_2 (\xi_2 - 2\xi_4)) \right] \right\}; \\
& \frac{\partial \xi_4}{\partial t} - \frac{\partial \xi_3}{\partial t} = ER_4 \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \frac{\partial \xi_4}{\partial x} \cdot \left( \frac{(\xi_4 - \xi_3)^3}{3} \right) \right\} + \\
& + \frac{ER_1}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ (\xi_4 - \xi_3) \left[ \left( 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) \frac{\partial \xi_1}{\partial x} (\xi_1^2 + \xi_0 (\xi_0 - 2\xi_1)) + \right. \right. \\
& + \frac{\rho_2 - \rho_3}{\rho_1} \frac{\partial \xi_2}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_2) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_2)) + \\
& + \left. \left. \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_3) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_3)) + \frac{\rho_4}{\rho_1} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} (\xi_0 (\xi_0 - 2\xi_4) - \xi_1 (\xi_1 - 2\xi_4)) \right] \right\} + \\
& + \frac{ER_2}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ (\xi_4 - \xi_3) \left[ \left( 1 - \frac{\rho_3}{\rho_2} \right) \frac{\partial \xi_2}{\partial x} \cdot (\xi_1 - \xi_2)^2 + \right. \right.
\end{aligned}$$

$$+ \frac{\rho_3 - \rho_4}{\rho_2} \frac{\partial \xi_3}{\partial x} (\xi_1 (\xi_1 - 2\xi_3) - \xi_2 (\xi_2 - 2\xi_3)) + \frac{\rho_4}{\rho_2} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} (\xi_1 (\xi_1 - 2\xi_4) - \xi_2 (\xi_2 - 2\xi_4)) \Big] +$$

$$+ \frac{ER_3}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ (\xi_4 - \xi_3) \left[ \left( 1 - \frac{\rho_4}{\rho_3} \right) \frac{\partial \xi_3}{\partial x} (\xi_2 - \xi_3)^2 + \frac{\rho_4}{\rho_3} \frac{\partial \xi_4}{\partial x} (\xi_2 (\xi_2 - 2\xi_4) - \xi_3 (\xi_3 - 2\xi_4)) \right] \right\}$$

где  $ER_4 = \frac{\rho_4 g H^3}{\eta_4 UL}$ ,  $ER_3 = \frac{\rho_3 g H^3}{\eta_3 UL}$ ,

$$ER_2 = \frac{\rho_2 g H^3}{\eta_2 UL}, \quad ER_1 = \frac{\rho_1 g H^3}{\eta_1 UL};$$

- безразмерные числа Ержанова для рассматриваемых слоев.

Эти числа являются произведениями чисел Эйлера (Eu) и Рейнольдса (Re) для рассматриваемых вязких слоев, которые получены при переходе в уравнения к безразмерным параметрам. Здесь использованы характерные величины: U-скорость, L-горизонтальный размер, H-вертикальный размер;  $\rho_i$  – плотность и  $\eta_i$  – динамический коэффициент вязкости i-го слоя,  $i=1,2,3,4$ .

Решение системы уравнений (4) ищется в области  $\{-\infty < x < +\infty, 0 \leq t \leq 1\}$ . Так как рассматривается задача для локальной области, граничные условия в бесконечности могут быть заменены условиями в точках, достаточно удаленных от центра поднятия основания нижнего слоя по формуле (1); для конкретного случая рассматривается промежуток  $(-3 \leq x \leq 3)$  и граничные условия:

$$\xi_1(\pm 3, t) = \xi_2(\pm 3, t) = \xi_3(\pm 3, t) = \xi_4(\pm 3, t) = 0. \quad (5)$$

В начальный момент времени предполагается, что при  $t=0$  все границы находились в состоянии равновесия:

$$\xi_1(x, 0) = h_1, \xi_2(x, 0) = h_2, \xi_3(x, 0) = h_3, \xi_4(x, 0) = h_4 \quad (6)$$

где  $h_i$  – первоначальные их безразмерные значения.

Итак, задача механики о ползущих движениях в четырех слоях приведена к решению следующей математической задачи: найти такие функции  $\xi_1(x, t)$ ,  $\xi_2(x, t)$ ,  $\xi_3(x, t)$ ,  $\xi_4(x, t)$ , удовлетворяющие системе квазилинейных дифференциальных уравнений параболического типа (4), граничным условиям (5) и начальным условиям (6).

Метод решения задачи. Из-за нелинейности уравнений (4) аналитическое решение задачи (4)-(6) невозможно, поэтому для решения ее использован численный метод. В данном случае использован конечно-разностный метод. Согласно этому методу, использованы известные формулы замены производных искомых функций конечно-разностными соотношениями.

В данном случае получена нелинейная расчетная схема для численного решения которой использован итерационный метод. Для решения систем алгебраических уравнений, появляющихся при этом, использован метод прогонки.

В связи с тем, что фактические данные о свойствах рассматриваемых слоев тектоносферы, имеющиеся в геологической и геофизической литературе [2-5], разнообразны, необходимо было рассматривать широкий спектр значений параметров, характеризующих рассматриваемые слои. Поэтому был проведен численный эксперимент, целью которого является определение изменений границ рассматриваемых слоев под воздействием локального поднятия основания нижнего слоя (1) в зависимости от безразмерных параметров  $ER_i, i=1,2,3,4$ .

Численный эксперимент проведен с помощью компьютерной программы, написанной на языке Паскаль. Итерационный процесс выполнен до достижения точности вычисления  $\varepsilon = 0.0001$ .

**Анализ результатов решения задачи.** Ниже в таблице показаны мощности литосферы и астеносферы, полученные в результате решения задач механики о тектонических движениях в литосферном и астеносферном слоях Земли. Из-за этих движений происходят процессы утолщения и утонения для различных областей под воздействием локального поднятия веществ под астеносферной мантии.

Таблица - Сравнительные значения мощностей астеносферы и литосферы

Варианты расчета	Безразмерные координаты (x)	0,0	0,3	0,5	0,7	1,0
ER1=10, ER2=0.1, ER3=10, ER4=0.1	Мощность астеносферы (км)	182,61	102,95	41,69	32,51	64,00
	Мощность литосферы (км)	54,33	99,52	153,66	161,71	130,94
ER1=1, ER2=100, ER3=100, ER4=0.1	Мощность астеносферы (км)	199,83	108,39	33,90	20,36	60,06
	Мощность литосферы (км)	31,57	89,58	163,12	176,75	137,15
ER1=10, ER2=1, ER3=1, ER4=10	Мощность астеносферы (км)	182,31	102,63	41,95	32,86	64,11
	Мощность литосферы (км)	55,44	100,05	153,19	161,10	130,66
ER1=1, ER2=10, ER3=10, ER4=1	Мощность астеносферы (км)	197,63	107,64	35,18	22,30	60,86
	Мощность литосферы (км)	63,28	97,44	152,22	162,59	128,74

Из данных таблицы следует, что мощность океанической астеносферы может иметь значения в пределах 188 – 221 км, а океаническая литосфера - 13 – 45 км. При этом континентальная литосфера может достигать до 140 – 150 км и мощность астеносферы под континентами может уменьшаться до 50 км. Эти данные соответствуют фактическим данным, опубликованным в геологической и геофизической литературе [2-5].

В этих таблицах параметр  $x$  является координатой точки, указывающей область, где производится измерение толщин рассматриваемых слоев. Например, значению  $x=0$  соответствует область, которая является центром локального поднятия, а значениям  $x=0,5$  и  $x=0,7$  соответствуют области, удаленные на некоторое расстояние от центра локального поднятия, можно сказать, что области континентальной литосферы. Анализ результатов показывает, что наличие «слабого» слоя в теле литосферы также оказывает влияние на изменение толщин литосферного и астеносферного слоя Земли. Однако он играет «сглаживающую» роль.

Результаты расчета показывают, что в областях, удаленных от центра поднятия под астеносферного основания, происходит постепенное утолщение литосферного слоя и утонение астеносферного слоя. Этим подтверждается тот факт, что мощность океанической литосферы по мере приближения к континентальной становится толще [2-5].

Механизм такого положения связан с тем, что при поднятии мантийных веществ из недр Земли в какой-либо локальной области происходит перетекание веществ астеносферного и литосферного слоев в горизонтальном направлении и происходит изменение толщины рассматриваемых слоев.

### **Выводы**

Таким образом, в результате этого процесса происходит утолщение континентальной литосферы и образование океанической литосферы, имеющей небольшую толщину. Тем самым, результаты решения задач механики позволили объяснить в пределах принятых механико-математических моделей



такое распределение мощностей литосферы и астеносферы. Из-за движений веществ в литосфере и астеносфере под воздействием локального поднятия мантийных веществ, а затем опускания их после прекращения влияния процессов, происходящих в нижележащей мантии Земли, происходят структурные изменения в периферийных слоях Земли.

Результаты анализа решений задач механики, моделирующих эти процессы, показали следующее. В областях тектонической активности, каковыми являются области локального поднятия мантийных веществ, называемые областями мантийного диапиризма, происходят утонение толщин слоев литосферы и утолщения астеносферного слоя. В областях поднятия, где увеличивается мощность астеносферы, происходит утонение литосферы. Причем наличие внутри литосферы «слабого слоя» создает некоторое разнообразие структуры литосферы.

Из анализа результатов численного эксперимента, проведенного в пределах рассмотренных моделей движений в тектоносфере Земли, можно сделать следующие выводы:

1. Причиной неравномерности мощностей литосферного и астеносферного слоев Земли является воздействие локального поднятия подастеносферных мантийных веществ, вызывающего вертикальное поднятия веществ этих слоев и перемещение их в горизонтальных направлениях.

2. Под воздействием локального поднятия мантийных веществ происходит утонение литосферного слоя и утолщение астеносферного слоя в областях этого локального поднятия, что приводит к образованию океанической литосферы.

3. Перемещение в горизонтальных направлениях веществ рассматриваемых слоев приводит к постепенному утолщению мощности литосферы по мере приближения к континенту, что подтверждается данными из геологической и геофизической литературы.

4. Наличие так называемого «слабого» слоя в теле литосферы влияет на общую картину литосферных движений, «ослабляет» влияние мощного потока мантийных веществ, поднимающихся из глубинных недр Земли.

### *Список литературы*

1. Ержанов Ж.С. Механика тектонического развития Земли // Известия АН СССР. Серия геологическая. – 1983. - №5. – С.35-45.
2. Белоусов В.В. Основы геотектоники. – М.: Недра, 1989. – 381 с.
3. Хаин В.Е. Общая геотектоника. – М.: Недра, 1985. – 326 с.
4. Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкин А.А. 2001. Глубинная геодинамика. 2-ое изд. Новосибирск.Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО». - 409с.
5. Тимонин Н.И., Строение литосферы и нефтегазональность Баренцево-Карского региона. //Литосфера, 2009, №2, С.41-55.
6. Куралбаев З.К. Модельное исследование тектонических движений в системе «литосфера-астеносфера». – Алматы: 2008. – 214 с.
7. Куралбаев З.К., Аманбаев А.А. 2008. Математическая модель задачи о движениях в трехслойной литосфере под воздействием поднятия мантийных веществ//Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан, №4 (30). С. 61-67.

## ЗАВИСИМОСТЬ ПРАВИЛЬНОГО ПОСТРОЕНИЯ МАТРИЦЫ СИНДРОМОВ ЦИКЛИЧЕСКОГО КОДА (7,4) ОТ ВИДА ВЫБРАННОЙ ЕДИНИЧНОЙ ПОДМАТРИЦЫ В ПРОИЗВОДЯЩЕЙ МАТРИЦЕ

**Сарженко Людмила Ивановна** – старший преподаватель кафедры "Телекоммуникационные системы" Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Циклдік код жасаушы (7,4) матрицада жеке қосалқы матрицаны (екі мүмкіндіктен) дұрыс тандау қатенің кеткен орнын көрсететін циклдік кодтың синдромдар матрицасын алуға мүмкіндік береді. Жеке қосалқы матрицаны дұрыс тандамағанда, бұл көбіне электр байланысы теориясы бойынша есептерді шешуде жиі байқалады, алынған синдромдар матрицасы қателердің кеткен орнын табуға мүмкіндік бермейді.*

*Правильный выбор единичной подматрицы (из двух возможных) в производящей матрице циклического кода (7,4) позволяет получить матрицу синдромов циклического кода, указывающую местоположение ошибки. При неправильном выборе единичной подматрицы, что часто наблюдается при решении задач по теории электрической связи, получившаяся матрица синдромов не позволяет обнаруживать местоположение ошибок.*

*The right choice of singular submatrix (from two possible) in producing matrix of cyclic code (7,4) allows to receive the syndrome matrix of cyclic code, which indicate the place of mistake. Obtained syndrome matrix is not allow to find out the place of mistakes at wrong choice of singular submatrix, which is often observed in decision of the theory of electric connection tasks.*

При проверке задач по теории электрической связи по теме «Циклические коды» /1, стр.315/ часто встречается одна и та же ошибка при получении матрицы синдромов. Анализ показал, что методика получения матрицы синдромов выбрана из /2, стр.123/. Рассмотрим вопрос о том, почему предложенная методика «не работает».

Как известно, для кодовых комбинаций циклического кода используется синдромный метод обнаружения ошибки. При этом матрица синдромов  $S_{n,k}$  получается из проверочной матрицы  $H_{n,k}$ , которая, в свою очередь, получается из производящей матрицы  $G_{n,k}$ . Производящая матрица состоит из двух подматриц: информационной и проверочной. В качестве информационной подматрицы может быть выбрана единичная матрица

$$E_{n,k}^1 = \begin{vmatrix} 100\dots 0 \\ 010\dots 0 \\ \dots\dots\dots \\ 000\dots 1 \end{vmatrix}.$$

Но в /2,стр. 123/ указывается использование в качестве единичной матрицы матрица вида

$$E_{n,k}^2 = \begin{vmatrix} 000\dots 1 \\ \dots\dots\dots \\ 010\dots 0 \\ 100\dots 0 \end{vmatrix}.$$

Проверим, будут ли две матрицы синдромов, полученные с помощью этих единичных подматриц в производящих матрицах, указывать на ошибки в кодовых комбинациях циклического кода, например (7,4). При

этом учтем, что для кодовых комбинаций данного кода

$n=7$  – общее число кодовых символов;

$k=4$  – количество информационных символов;

$r=n-k=3$  – количество проверочных символов.

Для кодовых комбинаций данного кода существует два образующих полинома

$$P_1(x) = x^3 + x^2 + 1 \text{ и } P_2(x) = x^3 + x + 1.$$

В качестве кодовой комбинации выберем любую и будем записывать ее в цифровой и алгебраической формах:

$$Q(0,1) = 1001 \text{ или } Q(x) = x^3 + 1.$$

Так как в качестве образующих были выбраны различные полиномы, то и остатки, полученные от деления  $Q(x) \cdot x^r$  на  $P(x)$  и необходимые для получения полных кодовых комбинаций, будут различными. В дальнейшем все математические операции над кодовыми комбинациями выполняются в алгебраической форме.

Для полинома  $P_1(x)$  получим остаток  $R_1(x)$ , равный

$$\begin{array}{r} x^6 + x^3 \quad | \quad x^3 + x^2 + 1 \\ \oplus \underline{x^6 + x^5 + x^3} \quad x^3 + x^2 + x + 1 \\ \hline x^5 \\ \oplus \underline{x^5 + x^4 + x^2} \\ \hline x^4 + x^2 \\ \oplus \underline{x^4 + x^3 + x} \\ \hline x^3 + x^2 + x \\ \oplus \underline{x^3 + x^2 + 1} \\ \hline x + 1 \end{array}$$

$$R_1(x) = x + 1, \text{ или } R_1(0,1) = 011.$$

Полная кодовая комбинация имеет вид

$$A_1(x) = x^6 + x^3 + x + 1;$$

$$A_1(0,1) = 1001011.$$

Для полинома  $P_2(x)$  определяем также остаток  $R_2(x)$ . Для простоты изложения порядок расчетов не приводится.

$$(x^6 + x^3) / x^3 + x + 1 = x^3 + x (\text{остаток } x^2 + x). \\ R_2(x) = x^2 + x, \text{ или } R_2(0,1) = 110.$$

Полная кодовая комбинация имеет вид

$$A_2(x) = x^6 + x^3 + x^2 + 1;$$

$$A_2(0,1) = 1001110.$$

По известному правилу найдем строки проверочных подматриц. Для этого каждую строку единичной подматрицы, записанную в алгебраической форме, умножаем на  $x^3$  ( $x^r$ ) или, если строки единичной подматрицы записаны в цифровой форме, приписываем справа  $r$  нулей, а затем делим полученные строки на образующий полином. Так как имеется две единичных подматрицы и два образующих полинома, получим сначала строки проверочной подматрицы для полинома  $P_1(x)$ . Результаты деления поместим в таблицу 1. Деление выполняем в алгебраической (полиномиальной) форме.

Единичные матрицы  $E_{4,4}^{1,1}$  и  $E_{4,4}^{1,2}$  имеют вид

$$E_{4,4}^{1,1} = \begin{vmatrix} 1000 \\ 0100 \\ 0010 \\ 0001 \end{vmatrix} \text{ и } E_{4,4}^{1,2} = \begin{vmatrix} 0001 \\ 0010 \\ 0100 \\ 1000 \end{vmatrix}.$$

Процесс деления из-за громоздкости не показан.

Таблица 1

№ строки	Единичная матрица $E_{4,4}^{1,1}$	Единичная матрица $E_{4,4}^{1,2}$
1	$x^6/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 + x$ <i>остаток</i> $x^2 + x \Rightarrow 110$	$x^3/x^3 + x^2 + 1 = 1$ <i>остаток</i> $x^2 + 1 \Rightarrow 101$
2	$x^5/x^3 + x^2 + 1 = x^2 + x + 1$ <i>остаток</i> $x + 1 \Rightarrow 011$	$x^4/x^3 + x^2 + 1 = x + 1$ <i>остаток</i> $x^2 + x + 1 \Rightarrow 111$
3	$x^4/x^3 + x^2 + 1 = x + 1$ <i>остаток</i> $x^2 + x + 1 \Rightarrow 111$	$x^5/x^3 + x^2 + 1 = x^2 + x + 1$ <i>остаток</i> $x + 1 \Rightarrow 011$
4	$x^3/x^3 + x^2 + 1 = 1$ <i>остаток</i> $x^2 + 1 \Rightarrow 101$	$x^6/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 + x$ <i>остаток</i> $x^2 + x \Rightarrow 110$

Получим две производящие матрицы:

$$G_{7,4}^{1,1} = \begin{vmatrix} 1000110 \\ 0100011 \\ 0010111 \\ 0001101 \end{vmatrix} \text{ и } G_{7,4}^{1,2} = \begin{vmatrix} 0001101 \\ 0010111 \\ 0100011 \\ 1000110 \end{vmatrix}.$$

$$C_{7,4}^{1,1} = \begin{array}{c|c} \begin{matrix} 110 \\ 011 \\ 111 \\ 101 \\ 100 \\ 010 \\ 001 \end{matrix} & \begin{matrix} \text{Разряд} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{matrix} \end{array} \quad C_{7,4}^{1,2} = \begin{array}{c|c} \begin{matrix} 101 \\ 111 \\ 011 \\ 110 \\ 001 \\ 010 \\ 100 \end{matrix} & \begin{matrix} \text{Разряд} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{matrix} \end{array}$$

Соответственно, получим две проверочные матрицы транспонированием строк в столбцы проверочных подматриц, входящих в производящие матрицы:

$$H_{7,4}^{1,1} = \begin{vmatrix} 1011100 \\ 1110010 \\ 0110001 \end{vmatrix} \text{ и } H_{7,4}^{1,2} = \begin{vmatrix} 1101001 \\ 0111010 \\ 1110100 \end{vmatrix}.$$

Две матрицы синдромов получим из проверочных матриц также транспонированием строк проверочных матриц в столбцы. Справа от матриц синдромов запишем номера разрядов, в которых данный синдром указывает на ошибку:

Какая из этих двух матриц синдромов позволяет обнаруживать ошибки в кодовой комбинации, проверим на примерах введения ошибки в различные разряды кодовой комбинации и нахождением синдромных остатков.

В полную кодовую комбинацию 1001011 будем последовательно водить ошибки, сначала в 1-й разряд, затем во все остальные, делить полученные ошибочные кодовые комбинации на образующий полином и получать синдромные остатки. Затем будем сравнивать полученные остатки со строками матрицы синдромов. Остатки от деления ошибочных кодовых комбинаций на образующий полином приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер разряда с ошибочным символом	Остаток от деления ошибочной кодовой комбинации на образующий полином
1	$\underline{000}1011 \Rightarrow x^3 + x + 1/x^3 + x^2 + 1 = 1 \text{ остаток } x^2 + x \Rightarrow 110$
2	$1\underline{10}1011 \Rightarrow x^6 + x^5 + x^2 + x + 1/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + 1 \text{ остаток } x + 1 \Rightarrow 011$
3	$101\underline{10}11 \Rightarrow x^6 + x^4 + x^3 + x + 1/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 \text{ остаток } x^2 + x + 1 \Rightarrow 111$
4	$100\underline{00}11 \Rightarrow x^6 + x + 1/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 + x \text{ остаток } x^2 + 1 \Rightarrow 101$
5	$1001\underline{11}1 \Rightarrow x^6 + x^3 + x^2 + x + 1/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 + x + 1 \text{ остаток } x^2 \Rightarrow 100$
6	$10010\underline{0}1 \Rightarrow x^6 + x^3 + 1/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 + x + 1 \text{ остаток } x \Rightarrow 010$
7	$100101\underline{0} \Rightarrow x^6 + x^3 + x/x^3 + x^2 + 1 = x^3 + x^2 + x + 1 \text{ остаток } 1 \Rightarrow 001$

Остатки от деления ошибочных кодовых комбинаций на образующий полином показали их полное совпадение со строками матрицы синдромов, полученной с помощью единичной матрицы  $E_{4,4}^{1,1}$ , и несовпадение со строками матрицы синдромов, полученной с помощью единичной матрицы  $E_{4,4}^{1,2}$ .

$$E_{4,4}^{1,2} = \begin{vmatrix} 0001 \\ 0010 \\ 0100 \\ 1000 \end{vmatrix}$$

Вывод: единичная матрица не может быть использована в качестве подматрицы производящей матрицы, из которой в дальнейшем получаются проверочная матрица и

матрица синдромов для кода (7,4) с образующим полиномом  $P_1(x) = x^3 + x^2 + 1$ .

Произведем аналогичные расчеты для той же кодовой комбинации  $Q(0,1) = 1001$  или  $Q(x) = x^3 + 1$ , но в качестве образующего полинома принимаем второй полином  $P_1(x) = x^3 + x^2 + 1$ .

Полная кодовая комбинация будет иметь вид

$$A_2(0,1) = 1001110;$$

$$A_2(x) = x^6 + x^3 + x^2 + x.$$

Как и для первой кодовой комбинации получим две матрицы синдромов, взяв в качестве информационных подматриц те же единичные матрицы  $E_{4,4}^{1,1}$  и  $E_{4,4}^{1,2}$ . Результаты деления поместим в таблицу 3.

Таблица 3

№ строки	Единичная матрица $E_{4,4}^{1,1}$	Единичная матрица $E_{4,4}^{1,2}$
1	$x^6/x^3 + x + 1 = x^3 + x + 1$ <i>остаток</i> $x^2 + 1 \Rightarrow 101$	$x^3/x^3 + x + 1 = 1$ <i>остаток</i> $x + 1 \Rightarrow 011$
2	$x^5/x^3 + x + 1 = x^2 + 1$ <i>остаток</i> $x^2 + x + 1 \Rightarrow 111$	$x^4/x^3 + x + 1 = x$ <i>остаток</i> $x^2 + x \Rightarrow 110$
3	$x^4/x^3 + x + 1 = x$ <i>остаток</i> $x^2 + x \Rightarrow 110$	$x^5/x^3 + x + 1 = x^2 + 1$ <i>остаток</i> $x^2 + x + 1 \Rightarrow 111$
4	$x^3/x^3 + x + 1 = 1$ <i>остаток</i> $x + 1 \Rightarrow 011$	$x^6/x^3 + x + 1 = x^3 + x + 1$ <i>остаток</i> $x^2 + 1 \Rightarrow 101$

Производящие матрицы будут иметь вид:

$$G_{7,4}^{2,1} = \begin{vmatrix} 1000101 \\ 0100111 \\ 0010110 \\ 0001011 \end{vmatrix} \text{ и } G_{7,4}^{2,2} = \begin{vmatrix} 0001011 \\ 0010110 \\ 0100111 \\ 1000101 \end{vmatrix}.$$

Проверочные матрицы имеют вид:

$$H_{7,4}^{2,1} = \begin{vmatrix} 1110100 \\ 0111010 \\ 1101001 \end{vmatrix} \text{ и } H_{7,4}^{2,2} = \begin{vmatrix} 0111001 \\ 1110010 \\ 1010100 \end{vmatrix}.$$

Транспонированием строк в столбцы проверочных матриц получим матрицы синдромов:

$$C_{7,4}^{2,1} = \begin{vmatrix} 101 \\ 111 \\ 110 \\ 011 \\ 100 \\ 010 \\ 001 \end{vmatrix} \begin{matrix} \text{Разряд} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{matrix} \text{ и } C_{7,4}^{2,2} = \begin{vmatrix} 011 \\ 110 \\ 111 \\ 101 \\ 001 \\ 010 \\ 100 \end{vmatrix} \begin{matrix} \text{Разряд} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{matrix}$$

Проверим способность матриц синдромов показывать ошибочный разряд. Введем ошибки последовательно во все разряды ко-

довой комбинации **1001110** с 1-го по 7-й. Результаты деления ошибочных кодовых ком-

бинаций на образующий полином в таблице 4. Подчеркнут ошибочный символ.

Таблица 4

Номер разряда с ошибочным символом	Остаток от деления ошибочной кодовой комбинации на образующий полином
1	<u>0</u> 001110 $\Rightarrow x^3 + x + 1 / x^3 + x + 1 = 1$ остаток $x^2 + 1 \Rightarrow 101$
2	1 <u>1</u> 01110 $\Rightarrow x^6 + x^5 + x^3 + x^2 + x / x^3 + x + 1 = x^3 + x^2 + x + 1$ остаток $x^2 + x + 1 \Rightarrow 111$
3	101 <u>1</u> 110 $\Rightarrow x^6 + x^4 + x^3 + x^2 + x / x^3 + x + 1 = x^3$ остаток $x^2 + x \Rightarrow 110$
4	100 <u>0</u> 110 $\Rightarrow x^6 + x^2 + x / x^3 + x + 1 = x^3 + x + 1$ остаток $x + 1 \Rightarrow 011$
5	1001 <u>0</u> 10 $\Rightarrow x^6 + x^3 + x / x^3 + x + 1 = x^3 + x$ остаток $x^2 \Rightarrow 100$
6	10011 <u>0</u> 0 $\Rightarrow x^6 + x^3 + x^2 / x^3 + x + 1 = x^3 + x$ остаток $x \Rightarrow 010$
7	100111 <u>1</u> $\Rightarrow x^6 + x^3 + x^2 + x + 1 / x^3 + x + 1 = x^3 + x$ остаток $1 \Rightarrow 001$

По результатам расчетов в таблице 4 можно сделать заключение, полностью совпадающее с заключением, сделанным по результатам расчетов в таблице 2.

Вывод. Матрицы синдромов  $C_{7,4}^{1,1}$  и  $C_{7,4}^{2,1}$ , образованные с помощью единичной матрицы  $E_{7,4}^{1,1}$ , указывает на положение ошибки во всех разрядах кодовой комбинации циклического кода (7,4) как для образующего полинома  $P_1(x) = x^3 + x^2 + 1$ , так и для образующего полинома  $P_2(x) = x^3 + x + 1$ . Матрицы синдромов  $C_{7,4}^{1,2}$  и  $C_{7,4}^{2,2}$ , образованные с помощью единичной матрицы  $E_{4,4}^{1,2}$ , способностью указывать положение ошибки в разрядах кодовой комбинации циклического кода (7,4) не обладают.

Дальнейшие расчеты для полиномов более высоких порядков подтвердили данный вывод.

## Список литературы

1. Панфилов И. П., Дырда В. Е. Теория электрической связи. – М.: Радио и связь, 1991.
2. Емельянов Г. А., Шварцман В. О. Передача дискретной информации. – М.: Радио и связь, 1982.
3. Казиева Г. С. Сарженко Л. И. Теория электрической связи. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы. Для студентов очной формы обучения специальности 050719 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации. – Алматы: НАО АИЭС, 2007.



## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОСТА ИНТЕРНЕТ-ТРАФИКА МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ МЕСТНОЙ СЕТИ

**Абрамкина Ольга Александровна** – магистр, ассистент кафедры "Телекоммуникационные системы" Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

*Бұл мақалада Интернет желісінің сыртқы сегменттерінен абоненттің қосылу нүктесі тарапына кіретін жергілікті мультисервистік желінің трафигі мөлшерінің өсуін эксперименттік зерттеу нәтижелері ұсынылған.*

*В данной статье представлены результаты экспериментального исследования роста объема трафика местной мультисервисной сети, входящего в сторону точки подключения абонента из внешних сегментов сети Интернет.*

*There are results of an experimental research of growth of volume of the traffic of the local multiservice network entering towards a point of connection of the subscriber from external segments of a network the Internet are presented.*

В свете быстрого развития сетей связи и продвижения общества к широкому и всестороннему использованию Интернет ресурсов изменяются не только качественная структура трафика, но и его объемы. Сеть доступа позволяет организовать широкополосный доступ в Интернет, а также развивать Казахстанский контент в целом. Предоставление широкополосного доступа становится для ведущих мировых операторов одним из основных источников доходов.

Количество пользователей услугами Интернет растет, вместе с этим растет объем передаваемой информации. Казалось бы, чем больше всего мы занимаемся в Интернете? Просмотром сайтов и работой с электронной почтой. Однако web и e-mail были доминирующими типами трафика 10-15 лет назад, но не сегодня.

Сегодня в каналах операторов связи преобладают такие типы трафика, как P2P и видео. Причем, согласно прогнозам, в 2010 году должен смениться лидер по нагрузке на сети операторов связи, а именно: Интернет-видеотрафик обгонит трафик файлообменных приложений. Поэтому очень важно знать, какой объем трафика

будет генерироваться, например, в ближайшие 5 лет.

Целью данной публикации является попытка расчета объема Интернет-трафика мультисервисной местной сети и построение прогноза на 5 лет на основе данных о росте количества пользователей.

Анализировались данные роста количества абонентов местной сети (см. рисунок 1), объема внешнего Интернет-трафика, входящего в сторону точки подключения абонента из внешних сегментов сети Интернет, а также информационные характеристики каналов: скорость передачи информации, пропускная способность канала, коэффициент использования канала.

Построение каналов связи по принципу коммутации пакетов многократно повышает коэффициент использования канала по сравнению, например, с синхронными методами передачи информации. Коэффициент использования канала показывает, в какой степени скорость передачи информации приближается к пропускной способности канала.

Сеть должна иметь высокий коэффициент использования канала связи, что в итоге означает рост числа и качества сервисов, а также уменьшение их стоимости.

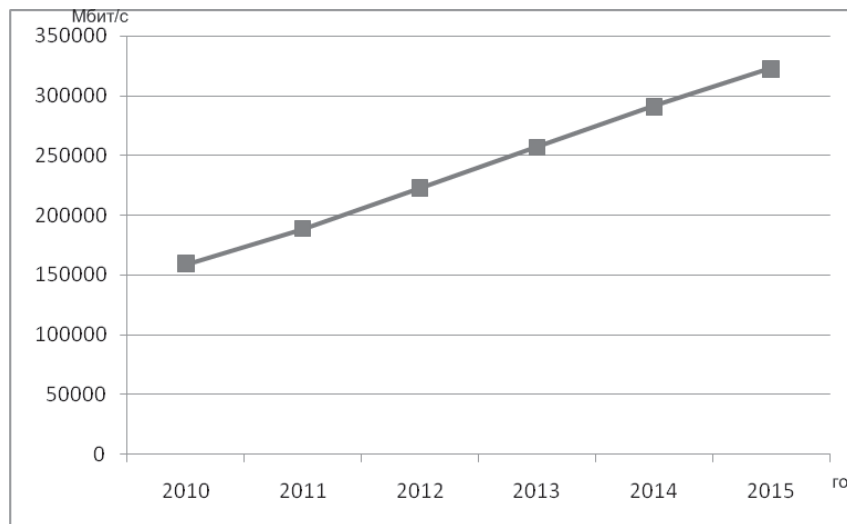


Рисунок 1 – График роста количества абонентов местной сети

Определим коэффициент одновременного использования канала абонентами  $h$  по формуле (1):

$$h = \frac{V_{\max IN}}{V_{cpIN} \cdot N} \quad (1)$$

где  $V_{\max IN}$  – максимальная скорость передачи данных по входящему каналу;  
 $V_{cpIN}$  – средняя скорость передачи данных по входящему каналу;  
 $N$  – количество пользователей.

Тогда трафик мультисервисной местной сети можно рассчитать по формуле (2):

$$V = \frac{N}{f \cdot h \cdot 1,1} \quad (2)$$

где  $f$  – полоса пропускания одного абонента;  
 $1,1$  – накладные расходы Интернет-трафика.

Используя вышеуказанные формулы, рассчитаем входящий трафик местной сети (см. рисунок 2).

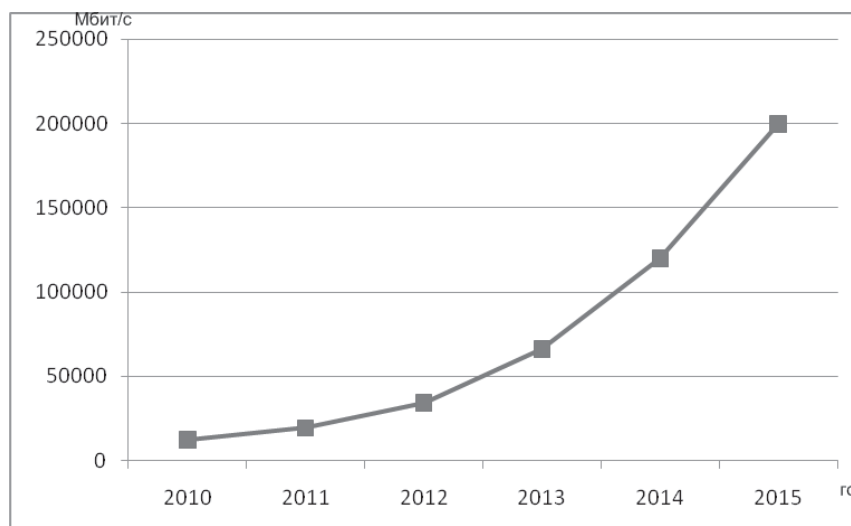


Рисунок 2 – График построения прогноза роста объема трафика

В результате проведенных экспериментальных исследований получены расчеты

объема трафика местных сетей. Приведены графики прогноза.

Результаты прогнозирования показывают, насколько вырастет объем трафика к 2015 году на мультисервисной местной сети.

### ***Список литературы***

1. Величко В.В. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 3. - Мультисервисные сети. / Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. - М.: Горячая линия - телеком, 2005. - 592 с.
2. Столлингс В. Современные компьютерные сети. - [2-е изд]. - СПб.: Питер, 2003. - 783 с.
3. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования: Учеб. пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 206 с.
4. Лившиц Б.С. Теория телетрафика. Учебник для вузов. - [2-е изд]. / А.П. Пшеничников, А.Д. Харкевич. - М.: Связь, 1979. - 224с.
5. Кошманский В.И. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. / Д.А. Смирнов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 94 с.
6. Крылов В.В. Теория телетрафика и её приложения. / С.С. Самохвалова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 288 с.
7. Вегешна Ш. Качество обслуживания в сетях IP. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 368 с.
8. Филимонов А.Ю. Построение мультисервисных сетей Ethernet. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 592 с.

УДК 504.06:621.928.9

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ АППАРАТОВ ГАЗОВЫХ  
КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ**

**Естай Серик Естаевич** – генеральный директор АО «Интергаз Центральная Азия», г.Астана

**Санатова Тоты Сабировна** – заведующая тематической научно-исследовательской лабораторией «Промышленная экология» Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Бұл мақалада компрессорлық станциядағы шаңаулағыштар жұмысында атмосфераға шығатын зиянды заттардың таралуына талдау жүргізілген. Шығындының сандық және сапалық сипаттамалары анықталған.*

*В работе произведен анализ выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу при работе пылеуловителей компрессорных станций. Определены количественные и качественные характеристики выбросов.*

*In work the analysis of emissions of the harmful substances arriving in atmosphere at work of dedusters of compressor stations is made. Quantitative and qualitative characteristics of emissions are defined.*

Транспортировка газа по магистральным газопроводам осуществляется с использованием компрессорных станций. Компрессорная станция (КС) предназначена для повышения давления на выходе из станции до 50 кгс/см<sup>2</sup> за счет его сжатия и перекачки газа по магистральному газопроводу, а также позволяет регулировать режим работы газопровода при колебаниях потребления и максимально использовать аккумулирующую способность газопровода.

Газ для транспортировки поступает с месторождений Республики Узбекистан по двум нитям магистрального трубопровода «Бухара-Урал». Номинальная производительность КС 17 520 млн. м<sup>3</sup>/год.

Основным технологическим оборудованием компрессорной станции являются газоперекачивающие агрегаты (ГПА) с газотурбинными установками ГПА-Ц-6,3. Транспортируемый газ с магистрального

газопровода через 7-ой кран поступает на очистку от механических примесей и влаги в пять циклонных пылеуловителей. В пылеуловителях газ очищается от конденсата и подается на ГПА. Периодически конденсат и шлак из пылеуловителей удаляются системой продувки на газосепаратор, расположенный рядом, в подземную емкость сбора конденсата. При продувке пылеуловителей в атмосферу через свечу газосепаратора в атмосферу выбрасывается природный газ на 98 %, состоящий из метана – парникового газа.

На КС обычно устанавливается по пять пылеуловителей, предназначенных для очистки газа от пыли, жидких и твердых примесей. Продувка пылеуловителей проводится на свечу газосепаратора через дренажный коллектор. Количество выбросов загрязняющих веществ определяется давлением газа в аппарате, временем продувки и диаметром

продувочного трубопровода /1/. При полной загрузке КС продувка пылеуловителей должна проводиться ежедневно в течение 5 мин. При этом температура газа при продувке – 20°C, давление газа – 55 кг/см<sup>2</sup>.

Расход газа, затрачиваемого при продувках пылеуловителей КС, рассчитывается по формуле:

$$Q_n = \left( \sqrt{Z * R * T * (P * d^2) / 4 * (P * T_n) / P_n * T * Z} \right) * t_i * N$$

(млн.м<sup>3</sup>)

где Z - средний коэффициент сжимаемости газа;

R - газовая постоянная Дж/кг\* К;

T - рабочее среднеарифметическое значение температуры газа, град К;

P - рабочее давление газа, кгс/см<sup>2</sup>;

d - диаметр задвижки дренажной линии, м;

T<sub>0</sub> - температура газа при стандартных условиях, град К;

P<sub>0</sub> - давление газа при стандартных условиях, кгс/см<sup>2</sup>;

t<sub>n</sub> - среднее время одной продувки, с;

N - количество продувок за 1 год, среднее время однократной продувки выбрано на условие полного выброса.

Таблица 1 - Результаты расчета выбросов метана магистрального газопровода «Газли-Шымкент»

Наименование КС	Кол-во пылеуловителей, шт	Давление среднее, Р кг/см <sup>3</sup>	Периодичность продувок n (за сутки)	Температура средн., Т ° К	Относит. плотность газа	N	Время однократной продувки тн сек	Способ продувки автом. – А, ручн. - Р мин	Диаметр трубы, м	Коэффициент сжимаемости, Z <sub>ср.</sub> , атм	Потери газа, Q млн. м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КС "Самсоновка"	2	20,9	2	297,0	0,61	730	10	R	0,025	0,90	0,058
КС-5э "Тараз"	10	30,5	2	297,0	0,61	730	10	R	0,025	0,90	0,424
ВСЕГО											<b>0,482</b>

Максимальное количество выбросов M<sub>j</sub> (г/с) равно:

$$M = V_i * p * 1000$$

где p - плотность газа, принята по паспорту газа равной 0,7441 кг/м<sup>3</sup>.

Валовый выброс загрязняющих веществ G<sub>i</sub> (т/год) на 1 секцию определен по формуле:

$$G_i = V_a \cdot \rho / 1000.$$

Концентрация загрязняющих веществ C (мг/м<sup>3</sup>) в трубе определена по формуле:

$$C = 1000 * M_i / V_i$$

Согласно паспорту газа массовая концентрация (m<sub>x</sub>) сероводорода составляет 0,0001 г/м<sup>3</sup>, меркаптанов – 0,001 г/м<sup>3</sup>. Валовые выбросы для этих веществ определены по формуле:

$$G_i = \frac{V_z * m_x}{1000}.$$

Расчеты выбросов загрязняющих веществ на при продувке пылеуловителей на свечу газосепаратора приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет выбросов сероводорода, меркаптанов в атмосферу при продувке пылеуловителей на свечу газосепаратора

Количество		Р <sub>ср.</sub>	f	Объем г.в.с		Диаметр свечи	Скорость г.в.с.
п/у	свечей			V <sub>р</sub>	V <sub>i</sub>		
		кг/м2	см <sup>2</sup>	м3	м3/с	м	м/с
5	1	55	19,60	59,37	0,198	0,3	2,80

Продолжение таблицы 2

Выбросы со всех пылеуловителей			
Сероводород		Меркаптаны	
г/с	т/год	г/с	т/год
0,00012	6,00E-05	0,000198	1,0E-05

Конденсат с пылеуловителей при продувках сбрасывается в подземную емкость для сбора конденсата, объемом 4м<sup>3</sup>. При продувке пылеуловителей в атмосферу выбрасывается метан, сероводород и смесь природных меркаптанов. Сероводород относится к токсичным веществам, смесь при-

родных меркаптанов – к канцерогенным, метан – к группе парниковых газов.

### *Список литературы*

1. Санатов А.А., Мананбаева С.Е., Естай С.Е. Оценка технологических потерь метана при транспортировке природного газа. Материалы международной научной конференции молодых ученых, студентов и школьников «Стратегический план: казахстанский путь к лидерству». 22 том.- Павлодар: Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, 2010.- С. 212-213.



## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

**Абдрешова Самал Бексултановна** – соискатель, старший преподаватель кафедры "Электроника" Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

**Алмагамбетов Бакытжан Нуруллаевич** – канд. техн. наук, г. Алматы

**Бахтаев Шабден Абуович** – докт. техн. наук, профессор кафедры "Электроника" Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Жұмыста ағын суларды, мысал ретінде фенол және мұнай өнімдерімен ластанған суларды тазарту үшін, разряд кезінде пайда болатын электрондар мен иондармен құралған молекулярлық және иондық байланыстарды бұзу есебінде органикалық заттарды қирату үшін жоғары жиілікті және ЭГЭ разрядты пайдалану мүмкіндіктерінін зерттеу нәтижелері қарастырылған.*

*В работе рассмотрены результаты испытаний возможности применения высокочастотного и ЭГЭ (электрогидравлического эффекта) разряда для очистки сточных вод, для разрушения органических веществ за счет разрушения молекулярных и ионных связей электронами и ионами, возникающими при разряде, на примере воды, загрязненной фенолами и нефтепродуктами.*

*Received results of test possibility of applying high voltage and electro gidravlic discharge, for peelings sewage for distraction organically substance at the expense of distraction molecular ties by electrons which arisedir discharge, for example water, which polluted phenols and oil products.*

Импульсные электрические разряды имеют достаточно широкое распространение в различных областях науки и техники. Однако широкого применения для синтеза или окисления различных химических веществ органического или неорганического происхождения они не получили.

Для решения экологических проблем, заключающихся в очистке питьевых и сточных вод сложного состава от различных вредных компонентов, важнейшую роль играет природа окисляющего агента. Когда в результате химического вещества окислитель переходит в состав вновь образующегося, это не приносит вреда. Когда же вещество-окислитель после взаимодействия переходит в раствор в виде балластной нагрузки, тогда начинают возникать проблемы с выведением его из технологического процесса.

Таким образом, возникает проблема использования окислителя, не имеющего этих недостатков. К таковым относится озон –

экологически чистый газообразный окислитель, широко использующийся в различных окислительно-восстановительных процессах. Однако и он не лишен некоторых недостатков.

Окислительно-восстановительные реакции - это процессы, происходящие с использованием электронов, реже ионов, свободных радикалов. Использование энергии некоторых видов высоковольтных разрядов для проведения окислительного обеззараживания токсичных компонентов в принципе известно, однако, в доступной нам технической литературе широко не освещено. Ранее нами был разработан способ /1/ разрушения сульфоарсенида железа воздействием на водную смесь его электрическим импульсным разрядом, давшим положительный результат.

В это же время был разработан электрод для получения электрогидравлического эффекта (ЭГЭ), также давшего положительный результат /2/.

Получены результаты испытаний возможности применения высокочастотного и ЭГЭ разряда для очистки сточных вод, для разрушения органических веществ за счет разрушения молекулярных и ионных связей электронами и ионами, возникающими при разряде, на примере воды, загрязненной фенолами и нефтепродуктами.

Увеличение загрязненности природных вод и почв отходами нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности приводит к угнетению флоры и фауны. Особенно опасны для здоровья человека многие органические вещества нефтяного происхождения, являющиеся мутагенами, канцерогенами, токсикогенами.

Наиболее актуальной на данный момент и на перспективу является разработка безреагентных технологий очистки сточных вод, так как реагентные методы, выводя из стоков загрязнения одного состава, вводят реагенты другого состава, которые также нужно выводить.

К таким методам относится импульсный высоковольтный разряд (конденсированный разряд, электрогидравлический эффект), который обладает мощным комплексным воздействием на жидкость. Электромагнитное поле разрядов, образование и его воздействие на последующие процессы, интенсивная ионизация и рекомбинационные процессы ионов в зоне разряда делают его воздействие на жидкость сходными с процессами радиационной химии и способствуют возникновению в жидкости новых, более простых по фазовому составу веществ.

Установлено, что при импульсном разряде в жидкости выделяется мгновенная мощность импульса мощностью 0,0005 – 1000 МВт и длительностью, равной микродолям микросекунд, при этом в воде появляются активные радикалы, атомарный кислород, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение плазмы, которые буквально сжигают все органические вещества, находящиеся в сточной воде /3/.

Для решения проблемы безреагентного окисления углеводородных загрязнений нефтяного происхождения нами разработаны следующие способы. На электроды, погруженные в очищаемый раствор, подается импульсный ток с напряжением 1000 В, со скважностью, равной 100, а вокруг высоковольтных электродов создается магнитное или электромагнитное поле, напряженность которого равна 0,5 – 10 000 В/м.

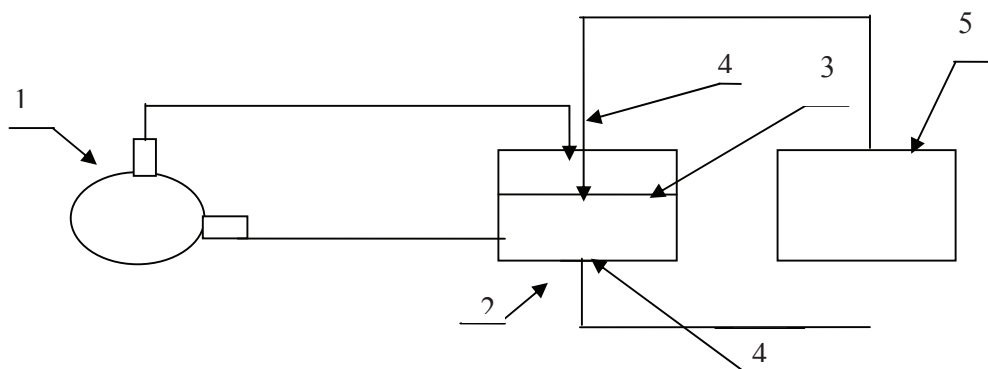
Напряженность поля выбрана такой, что ниже 0,5 В/м искомый электрогидравлический (ЭГД) эффект не проявляется в должной мере, а выше 10 000 В/м не растет.

Установлено, что для увеличения срока службы электродов при униполярном импульсном разряде, необходимо использовать металлы, обладающие электродным потенциалом, лежащим в диапазоне - 0,02 - + 2,8 В по водородной шкале.

Для проверки работы разработанного метода были проведены эксперименты. Для проведения исследований была создана лабораторная установка, представленная на рисунке 1 и изготовленная по материалам предыдущих работ /1, 4/.

Установка работает следующим образом. В реактор (2), в котором размещено разрядное устройство (5), заливается отмеренное количество воды, содержащей нефтепродукты, включается циркуляционный насос (1), имитирующий проточную систему, источником высокого напряжения (4) подается высокое напряжение на разрядное устройство.

Исследования по обработке растворов, содержащих нефтепродукты, импульсным разрядом проводились на синтетических растворах с содержанием фенолов и нефтепродуктов 0,3 и 30 мг/л соответственно. В исследованиях изменялось время реакции, скорость прохождения раствора через реактор. Периодически определялась концентрация фенолов и нефтепродуктов, окисляемость, БПК<sub>20</sub>, ХПК, рН.



1 - циркуляционный насос, 2 - реактор, 3 - обрабатываемый раствор, 4 - источник высокого напряжения, 5 - разрядное устройство

Рисунок 1 - Схема установки по очистке воды от нефтепродуктов

Таблица 1 – Зависимость процесса окисления нефтепродуктов (Н) и фенола (Ф) от времени обработки раствора импульсным электрическим разрядом

Время обработки, мин	Мощность, Вт/л	Нефтепродукты и фенолы, мг/л					
		До обработки		После обработки		Окислилось	
		Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н
5	15	0,3	30	0,12	15,8	0,18	14,2
10	15	0,3	30	0,05	10,3	0,25	19,7
15	15	0,3	30	0,00011	7,4	0,299	22,6
20	15	0,3	30	0,00011	1,3	0,299	28,7
25	15	0,3	30	0,002	0,7	0,298	29,3

Как следует из таблицы 1, в которой приведены результаты исследований по обработке вод загрязненных нефтепродуктами и фенолом, снижение концентрации органических загрязнений протекает нелинейно. Распад нефтепродуктов приводит к образованию кислых веществ, о чем свидетельствует понижение рН растворов. Наблюдалось изменение цвета от желтоватого до бесцветного с одновременным уменьшением и исчезновением запаха. ХПК сточной воды снижалось с 250 до 30-40 мг/л; окисляемость – от 185 до 25-30 мг/л.

Другим видом электрического разряда, получившим достаточно широкое применение в различных отраслях промышленности, является электрогидравлический эффект (ЭГЭ), получающийся при пробое диэлектрика высоковольтным напряжением или током, сопровождающийся выделением большой механической и электрической энергии.

По существующим представлениям, в химических процессах заметную роль играют свободные электроны. Учитывая, что если в

реальных окислительно-восстановительных системах скорость процесса (кинетика) зависит от влияния температуры, интенсивности перемешивания, наличия давления или разрежения, скорости подвода окислителя и отвода полученного продукта, то в случае ЭГЭ-эффекта указанные выше проблемы не имеют никакого значения.

Электромагнитные силы, возникающие при разряде, разделяются на чисто электрические и магнитные со свойственной каждой из них спецификой воздействия, объединенной общей чертой – получением потока (лавины) электронов и ионов.

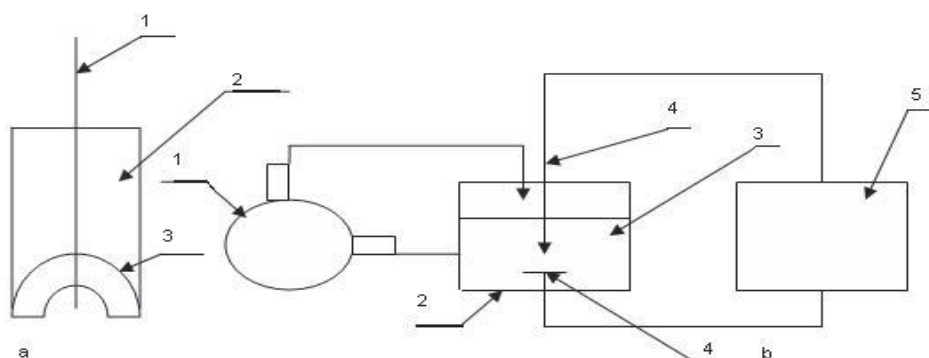
Для получения разряда, в котором большая часть энергии тратится на получение электронов, ионов и свободных радикалов, а не перевод ее в механическую энергию, является конфигурация электрода, «зажигающего» разряд.

Для получения ЭГЭ нами разработан электрод /2/, позволяющий добиться необходимого эффекта, устройство и использование которого показано на рисунке 2, а /5/. Приводятся результаты испытаний возмож-

ности применения ЭГЭ для очистки сточных вод, для разрушения органических веществ за счет разрушения молекулярных и ионных связей свободными электронами и ионами, возникающими при разряде на примере

воды, загрязненной фенолами и нефтепродуктами.

Для проведения исследований была создана установка, представленная на рисунке 2,б.



а: 1 – электрод, 2 - изолятор, 3 – юбка;

б: 1 – циркуляционный насос, 2 – реактор, 3 – обрабатываемый раствор, 4 – источник высокого напряжения, 5 – разрядное устройство

Рисунок 2 – Принципиальная схема установки по очистке воды от нефтепродуктов (б), электрод для получения ЭГЭ (а)

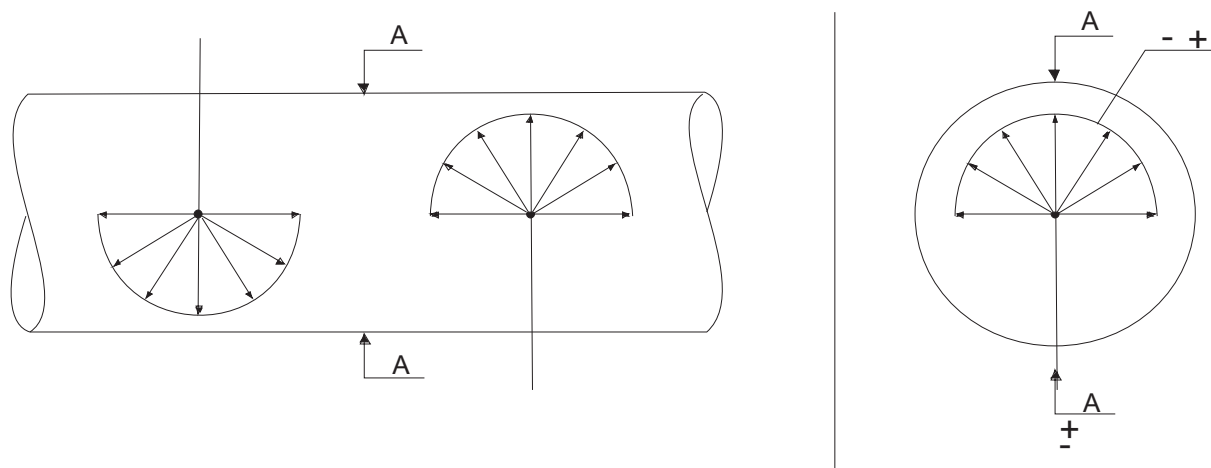


Рисунок 3 – Расположение электродов в реакторе

На рисунке 3 представлена схема расположения электродов, позволяющая максимально использовать электронно-ионную компоненту ЭГЭ, а не механическую, что позволяет значительно повысить коэффициент использования ЭГЭ как источник окисляющих агентов.

Исследования по обработке растворов, содержащих нефтепродукты, ЭГЭ, проводились на синтетических растворах с содержанием фенолов и нефтепродуктов 0,3 и 30 мг/л соответственно. В исследованиях изменялось время реакции, скорость прохождения раствора через реактор. Периодически опре-

делялись концентрация фенолов и нефтепродуктов, окисляемость, БПК<sub>20</sub>, ХПК, pH.

Полученные результаты дают возможность сделать заключение о возможности применения ЭГЭ для очистки сточных вод от растворенных в них нефтепродуктов.

Разработанное разрядное устройство, представленное на рисунке 3, позволяет получать разряд в виде электрического пробоя с разветвленными каналами, которые представлены потоком плазмы, состоящей из свободных электронов, ионов, высокоактивных радикалов, проводящих электрохимический процесс разрушения нефти и нефтепродуктов.

Таблица 2 – Зависимость процесса окисления нефтепродуктов и фенола от времени обработки раствора ЭГЭ

Время обработки, мин	Напряжение, кВ	Нефтепродукты и фенолы, мг/л					
		До обработки		После обработки		Окислилось	
		Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н
5	15	0,3	30	0,12	15,8	0,183	14,5
10	15	0,3	30	0,05	10,3	0,252	19,3
15	15	0,3	30	0,00011	7,4	0,298	22,7
20	15	0,3	30	0,00011	1,3	0,299	28,6
25	15	0,3	30	0,002	0,7	0,298	29,3

### Список литературы

1. А.С. 1223647. СССР. Способ переработки сульфоарсенидных концентратов / Галимжанов Э.К., Алмагамбетов Б.Н.; опубл.08.12.85. Бюл.№12. - 2с.
2. А.С. 1093211. СССР. Электрод для электрогидравлических установок / Болотов А.В., Гандельсман И.М., Хусаинов Б.Н., Маркус А.С., Алмагамбетов Б.Н.; опубл. 23.03.82, Бюл. № 12. - 2с.
3. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности.Л.- 1986г. С.- 254.
4. Алмагамбетов Б.Н. О возможности использования импульсного разряда для очистки сточных вод. - Вестник КазНУ, Сер. Хим.-2007.-№5(49). Материалы междунар. Конф."Экоаналитика Центральной Азии" 10-13 октября. - 2007. - С 122 - 124.
5. Алмагамбетов Б.Н. О возможности использования электрогидравлического эффекта для очистки сточных вод. - Вестник КазНУ. - Сер.хим. - 2007. - №5(49). Материалы Междунар. Конф."Экоаналитика Центральной Азии" 10 - 13 октября, Алматы.-2007. - С 124 - 127.

# **ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ, ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

---

УДК 523.98: (612.821 + 613.1 + 612.1 + 159.913)

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

**Григорьев Павел Евгеньевич** – канд. биол. наук, доцент кафедры "Общая психология" Таврического гуманитарно-экологического института, г. Симферополь, Украина

**Хорсева Наталия Игоревна** – канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Учреждение Российской академии наук, «Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля», г. Москва, Россия

*Адамның функционалдық жағдайының мониторингісінің ақпараттық жүйесін методологиялық және әдістемелік қамтамасыз ету және оның ғарыштық ауа-райы факторына тәуелділігінің анықтамасы ұсынылды. Ақпараттық технология негізі-аззаны функцияландыру динамикалық режимдерін орнату үшін өзара уақытша қатарлардан алынған байланыстарды және оның ғарыштық ауа-райы факторларымен байланыстарын экспресс - әдістемелер жиынтығының көмегімен сыналушының жағдайын құрайтын психикалық және физиологиялық мониторинг болып табылады.*

*Представлены методология и методическое обеспечение информационной системы мониторинга функционального состояния человека и определения его зависимости от факторов космической погоды. Основой информационной технологии является мониторинг психической и физиологической составляющих состояния испытуемого при помощи набора экспресс-методик, с дальнейшим анализом связи полученных временных рядов между собой для установления динамических режимов функционирования организма и его связи с факторами космической погоды.*

*The methodological and methodical aspects of informational system designed for the monitoring of human functional state and determining its dependence from the cosmic weather factors is presented. A basis of the informational technology is a monitoring of psychic and physiological state of tested person with an aid of express-methods set, with following analysis of dependence of received data with each other for the establishing of dynamical regimes of organism functioning and its dependence with the cosmic weather factors.*

В настоящее время достоверно установлено влияние факторов космической погоды (КП) на функциональное состояние организма человека (психофизиологические и физиологические показатели) и предложены механизмы этих воздействий [1]. Однако следует отметить, что обработка полученных результатов космобиологических наблюдений должна учитывать достаточно большое число изменяющихся показате-

лей. Во-первых, исходное функциональное состояние индивида и его индивидуально-типологические черты. Во-вторых, местные (климатические, экологические и пр.) и глобальные (фазы солнечной активности, время года и т.д.) условия внешней среды, в которых регистрируются показатели [2]. Это особенно важно для выяснения роли «человеческого фактора» в профессиональной деятельности, связанной с работой в экстре-



мальных ситуациях (водители, летчики, диспетчеры, операторы технических устройств, военные и так далее) [3].

В периоды геомагнитных возмущений изменяются как физиологические показатели (артериальное давление, сопротивление биологически активных точек, параметры электрокардиограммы, электроэнцефалограммы, и т.д.) [4, 5], так и психофизиологические (скорости реакции на внешние стимулы, показатели работоспособности, внимания, памяти) [6, 7, 8, 9]. Однако, все эти параметры, как правило, рассматриваются отдельно друг от друга и поэтому не дают возможности комплексно и разносторонне оценить

состояние человека за конкретный период времени. Кроме того, существующие исследования часто проводятся в единственном регионе без учета возможного влияния местных геофизических, метеорологических, антропогенных и иных факторов. Таким образом, получение новых данных о возможном влиянии факторов внешней среды (в том числе и космической погоды) на организм человека возможно только при условии комплексного подхода к анализу различных показателей. Мы полагаем, что иерархическая схема мониторируемых параметров состояния человека может выглядеть следующим образом (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Мониторируемые параметры состояния человека

Однако следует учитывать, что изменения физиологических и психофизиологических параметров у здоровых людей происходят, как правило, в границах нормы, и для выявления их возможных реакций на вариации условий внешней среды необходимы длительные регулярные (ежедневные) измерения этих показателей.

Следовательно, для определения индивидуальной чувствительности человека к вариациям факторов внешней среды требуется специальный подбор измеряемых параметров и математических методов обработки первичных результатов, что, в свою очередь, может быть реализовано только при условии привлечения современных информационных технологий. Поэтому при организации мониторинга следует использовать современные подходы к

созданию информационной системы с применением Интернет, чтобы обеспечить сбор данных из различных регионов (с учётом местных геофизических, метеорологических, антропогенных и иных факторов).

Кроме того, при организации мониторинговых исследований, направленных на выявление индивидуальной чувствительности организма человека к тем или иным факторам внешней среды, целесообразно ориентироваться на следующие методические требования. Во-первых, выбранные параметры должны быть информативны, то есть объективно отражать функциональное состояние человека. Во-вторых, регистрация выбранных показателей должна быть необременительна для испытуемого и не требовать применения специального оборудования. Оптимальной явля-

ется ежедневная (в одно и то же время суток) регистрация состояния каждого испытуемого.

Опираясь на ранее проведенные нами пилотные исследования [10, 11], мы отобрали следующие показатели функционального состояния человека.

1. Оценка психоэмоционального состояния (самочувствие, активность, настроение, тревожность, агрессивность, социальные факторы) проводится методом семантического дифференциала Ч. Осгуда с помощью методики «САН» в нашей модификации [12]. Время заполнения ее компьютеризированного варианта составляет не более 2 мин.
2. Анализ состояния гемодинамики и вегетативной нервной системы (ВНС) проводили следующим образом. По результатам последовательного трёхкратного измерения систолического, диастолического артериального давления и частоты пульса в состоянии покоя (процедура занимает не более 5 мин.) производилось вычисление показателей пульсового давления и индекса Кердо, позволяющего оценить преобладание симпатического или парасимпатического звена вегетативной регуляции.
3. Параметр устойчивости произвольного внимания является динамической характеристикой внимания, которая определяется активностью гиппокампальной системы (фазическая регуляция внимания) [13]. В нашем случае используется методика «Корректирующая проба» [14], адаптированная для предъявления с экрана монитора. Программа автоматически регистрирует число просмотренных символов, число правильно вычеркнутых букв, число пропущенных знаков, число ошибочно вычеркнутых знаков. На основании этих показателей рассчитываются показатели продуктивности и точности выполнения теста. Продолжительность теста 2 мин.
4. Регистрация простой слухо-моторной реакции (ПСМР) осуществляется с помощью программы «Beep-test», разработанной специально для проведения мониторинговых исследований [11]. Ранее было показано, что именно показатели простой слухо-моторной реакции можно отнести

к разряду лабильных параметров, т.е. чувствительных к факторам внешней среды [10]. Количество предъявлений было выбрано равным 20-ти как компромисс между повышением надежности результата за счет большего количества измерений и небольшим временем прохождения теста. После каждой подачи звукового сигнала программа регистрирует время задержки ответного нажатия клавиши. Продолжительность теста 1.5 мин.

5. Для характеристики функционального состояния моторных зон коры головного мозга и межполушарных связей используется компьютеризированный вариант десятипальцевого хаотичного теппинг-теста (Патент РФ № 2314743, приоритет от 11.04.2006), который предусматривает последовательное выполнение специального набора субтестов – каждой рукой отдельно, двумя руками одновременно – при обычном и перекрещенном положениях. Продолжительность каждого субтеста составляет 30 секунд. Выполнение субтестов каждой рукой отдельно дает информацию о состоянии моторных зон коры правого и левого полушарий. Выполнение субтестов обеими руками одновременно, расположенными в обычном и перекрещенном положениях - межполушарные взаимодействия, в частности, функциональное состояние мозолистого тела головного мозга. Длительность теста не более 3 мин.

Таким образом, на экспресс-оценку состояния затрачивается примерно 12-15 мин.

Ранее нами было показано, что совокупность всех этих показателей, регистрировавшихся с помощью представленных методик, лабильны к изменениям факторам КП и позволяют охарактеризовать текущее состояние человека, особенности внутрисистемных и межсистемных связей, особенности реагирования на факторы внешней среды [15]. В настоящее время все эти экспресс-методики реализованы в рамках программы для тестирования и доступны на сайте проекта [www.umon.org.ua](http://www.umon.org.ua).

Основные этапы реализации информационной технологии предлагаемого мониторинга на рисунке 2.

На первом этапе проводится регистрация на сайте проекта, испытуемый загружает и устанавливает на персональный компьютер соответствующее программное обеспечение (ПО). Достоверность регистрируемых данных достигается использованием фильтрации на этапе ввода. Результаты измерений хранятся в файлах на жестком диске компьютера испытуемого. Такое техническое решение – регистрация показателей и первоначальное накопление данных офф-лайн позволяет:

- а) минимизировать Интернет-трафик;
- б) освободить испытуемого от необходимости иметь постоянное подключение к Интернету (ПО обеспечивает передачу накоплен-

ных данных на сервер в защищённом режиме посредством http-протокола по мере возможностей испытуемого и не требует дополнительной настройки);

в) обеспечить отдельный доступ, регистрацию и хранение результатов неограниченного числа участников, тестируемых на одном компьютере;

г) обеспечить персонализированное тестирование с любого компьютера, т.е. освобождает участника от необходимости привязки к одному компьютеру. Конкретный испытуемый ассоциирован с адресом электронной почты, который он использовал при регистрации.

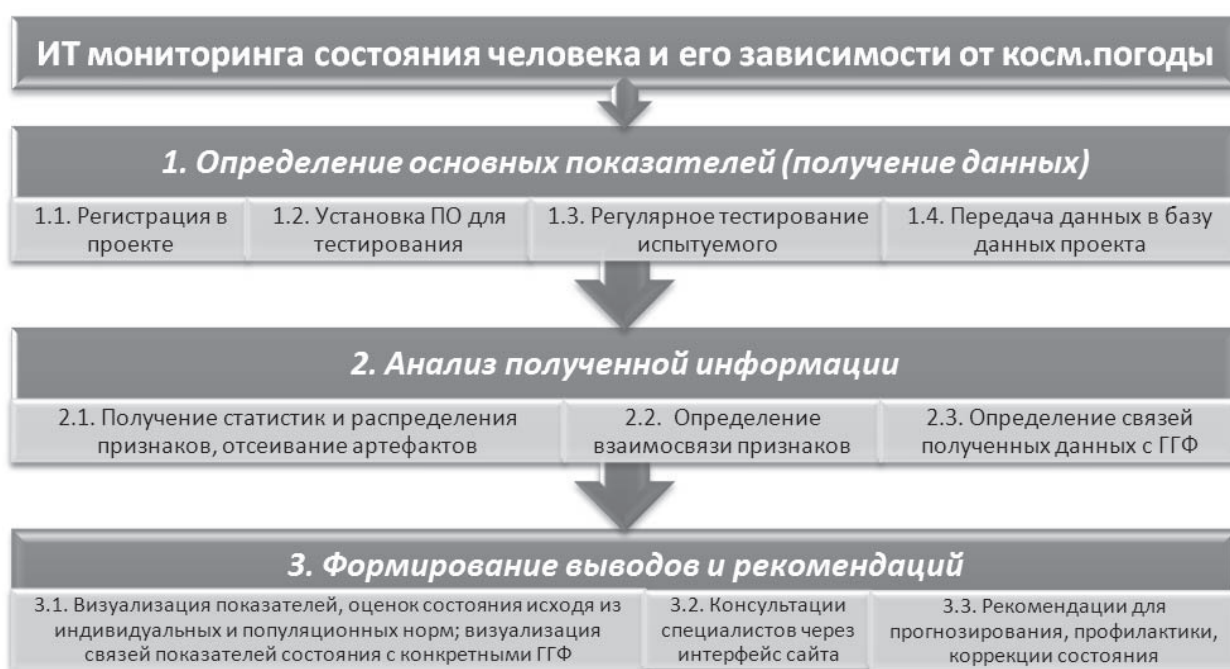


Рисунок 2 – Основные этапы информационной технологии мониторинга состояния человека и его зависимости от факторов космической погоды.

На втором этапе с помощью различных статистических методов производится оценка полученных показателей испытуемого и их синхронное сопоставление с гелиогеофизическими показателями, накапливающимися на сайте (с временными рядами индексов КП, находящихся в открытом доступе – <http://wdcb.ru/>, <http://www.izmiran.ru>, <ftp://ftp.ngdc.noaa.gov> и других ресурсов), на основе которой осуществляется построение эмпирических моделей прогноза возможных изменений функционального состояния человека в зависимости от особенностей КП.

На третьем этапе при накоплении репрезентативного временного ряда наблюдений (от 100 суток) формируются выводы и рекомендации конкретно для каждого испытуемого, с которыми он может ознакомиться при авторизации на сайте-портале проекта. Кроме того, испытуемому доступны индивидуальные консультации экспертов и обратная связь, особенно в случаях неоднозначного соответствия эмпирических данных решающим правилам.

Таким образом, построение индивидуальных и групповых прогнозов состояния

организма в зависимости от изменения факторов внешней среды позволят снизить риск событий, обусловленных «человеческим фактором», а также осуществить адекватные профилактические мероприятия по отношению к определенным группам риска.

### **Список литературы**

1. Бучаченко А.Л., Кузнецов Д.А., Бердинский В.Л. Новые механизмы биологических эффектов электромагнитных полей // Биофизика. – 2006. – Т. 51. – С. 545-552.
2. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу. – М.: МНЭПУ, 2000. – 374 с.
3. Усенко Г.А., Копанев С.И., Деряпа Н.Р., Панин Л.Е. Психофизиологические и биохимические аспекты гелиометеотропных реакций операторов летного труда // Тез. докл. межд. симп. ВМО/ВОЗ/ЮНЕП, СССР, Ленинград, – 1986. – С. 90.
4. Halberg F., Chibisov S. M., Radysh I. V. et al. Time Structures (Chronomes) in Us and Around Us. – M: PFUR, 2005. – 186 p.
5. Белов Д.Р., Кануников И.Е., Киселёв Б.В. Зависимость пространственной синхронности ЭЭГ человека от геомагнитной активности в день опыта // Рос. физиол. журнал им. И.М. Сеченова. – 1998. – Т. 84, № 8. – С. 761-774.
6. Агаджанян Н.А., Власова И.Г. Влияние инфранизкочастотного магнитного поля на ритмику нервных клеток и их устойчивость к гипоксии. // Биофизика. – 1992. – Т.37, № 4. – С. 681-689
7. Агапова О.Б., Кормалыга В.И., Маджитов Р.У., Седакова Л.М. Влияние колебаний гелиогеофизического фона на успеваемость учащихся среднего звена в школе // Журн. проблем эволюции открытых систем. – 2004. – Вып.6, т.1. – С.143-147. цит. По Ковалева А.В. Влияние электромагнитных полей и излучений на биообъекты // Актуальні питання біології, екології та хімії 2009 № 1 с 64-85
8. Ананьев Л.М., Рябчук Ю.А., 1973; Урзаев А.М. Особенности физиологических и психофизиологических реакций ЦНС человека на постоянное и низкочастотное магнитное поле Дисс.канд.биол.наук – Томск, 1978.-202с;
9. Кайбышев М.С. Изучение изменений работоспособности летного состава при геомагнитных возмущениях. Солнце, электричество, жизнь.- М., 1976.-с.31-33;
10. Хорсева Н.И., Зенченко Т.А., Григал П.П. «Предварительные результаты оценки чувствительности психофизиологических показателей к геомагнитной активности» // Судак, Крым, Украина, 1-6 октября 2007 г. Тезисы докладов VII Международной крымской конференции «Космос и биосфера». – Киев, 2007. – С. 80.
11. Зенченко Т.А., Хорсева Н.И., Григал П.П., Мёрзлый А.М., Цандеков П.А., Григорьев П.Е., Подзноева З.Л., Бреус Т.К., Стоилова И., Димитрова С., Джорданова М. Метод мониторинга психофизиологических показателей человека для определения степени индивидуальной чувствительности к внешним факторам // Труды Болгарской Академии Наук. – 2009. – С. 166-170.
12. Григорьев П.Е., Владимирская А.Б., Вайсерман А.М. Связь динамики психических состояний здоровых лиц с гелиогеофизическими факторами // Таврический медико-биологический вестник. – 2008. – Т. 11, № 11. – С. 82-88.
13. Swansson L.M. Normal hippocampal circuitry. Anatomy // Neurosci. Res. Progr. Bull. – 1982. – N 20. – P. 624-634.
14. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога в образовании. – М.: Владос, 1995. – С. 62-64.
15. Григор'єв П.Є., Поскотінова Л.В., Цандеков П.А., Подзноева З.Л. Зміни стану організму здорової людини в умовах проходження геліогеофізичних подій різних класів // Питання біоіндикації та екології. – 2009. – Вип. 14, № 2. – С. 215-235.



## SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NOVEL MACROPOROUS AMPHOTERIC HYDROGELS

**Sadakbayeva Zh.**, High qualified specialist, Laboratory of Engineering Profile, Kazakh National Technical University n/a K.I. Satpaev, Almaty

**Berillo Dmitriy**, Junior research fellow, Institute of Polymer Materials and Technology, Almaty

**Galaev Igor**, Dr. Professor, Senior Scientist, DSM Food Specialties B.V., Delft, The Netherlands

**Kudaibergenov Sarkyt**, Scientific head, Laboratory of Engineering Profile, Kazakh National Technical University n/a K.I. Satpaev, Almaty

*Радикалды сополимеризация төменгі температурада аллиламин, акриламид және метакрил қышқылы негізінде макроторлы амфотерлі гидрогельдер синтезделді. Амфотерлі криогельдердің құрылысы және изоэлектрлік нүктелері анықталды. Үлгілердің мыс, никель, кобальт және темір иондарын жоғары деңгейде сорбциялауы көрсетілді.*

*Методом радикальной сополимеризации в криоусловиях синтезированы макропористые амфотерные гидрогели на основе аллиламина, акриламида и метакриловой кислоты. Определены структура и изоэлектрические точки амфотерных криогелей. Показана высокая сорбционная способность образцов по отношению к ионам меди, никеля, кобальта и железа.*

*Macroporous amphoteric hydrogels based on allylamine, acrylamide and methacrylic acid have been synthesized by radical copolymerization in cryoconditions. The structure and the isoelectric points of samples were determined. The high sorption ability of samples with respect to copper, nickel, cobalt and iron ions has been demonstrated.*

### Introduction

Cryogels are gel matrices that are formed in moderately frozen solutions of monomeric and polymeric precursors [1-3]. The morphology of macroporous cryogels is determined by solvent crystallization when the temperature is kept below the freezing point of solvent. According to cryopolymerization concept the freezing of the initially homogeneous system results in crystallization of pure solvent (water) and accumulation of monomers and initiators in unfrozen micro zones (so-called "cryo-concentration"). The polymerization reaction proceeds in this non-frozen part of the reaction mixture. Water crystals grow in the course of freezing and interconnections with other crystals take place until a continuous system of porous is formed. Thawing of the system leads to formation of a monolithic gel matrix with continuous macroporous channels filled with liquid solvent. The gel has a sponge-like morphology and pore

size of 10-100  $\mu\text{m}$ . A system of large interconnected pores is a main characteristic feature of cryogels. The pore system in such sponge-like gels ensures unhindered convectional transport of solutes within the cryogels, contrary to diffusion of solutes in traditional homophase gels. In the present communication we report for the first time the synthesis and characterization of amphoteric cryogels that will have potential applications for the encapsulation of cells, immobilization of enzymes, protein (or metal ions) separation and as drug delivery systems.

### Materials and Methods

Monomers and initiators – acrylamide (AAm, 99% purity), allylamine (AA, 99% purity), methacrylic acid (MAA, 99% purity), N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine (TMED), ammonium persulfate (APS), and crosslinking agent N,N'-methylenebisacrylamide (MBAA) were purchased from Aldrich and

used without further purification. Amphoteric cryogels were synthesized as follows. Mixture of AA, MAA, and AAm containing various amounts of MBAA was dissolved in 5 mL of deionized water and degassed under vacuum for about 5 min to eliminate the dissolved oxygen. After addition of TMED the solution was cooled in an ice bath for 4-5 min. Then aqueous solution of APS cooled in an ice bath for 4-5 min was added and the reaction mixture was stirred for 1 min. Then the reaction mixture was placed into plastic 5 mL syringe with closed outlet at the bottom. The solution in syringe was frozen within 10 min at  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  and was kept frozen during 48 h. After completion of the reaction the sample was thawed at room temperature. The prepared cryogel sample was washed out by distilled water then dried in vacuum to constant weight at room temperature. Thus a series of amphoteric cryogels with molar ratio of AAm:AA:MAA = 80:10:10; 60:20:20, 40:30:30, 20:40:40 and 0:50:50 mol/mol/mol were synthesized. The swelling capacity of cryogel samples as a function of pH was evaluated from the height measurements. The microstructure of the samples was investigated with Scanning Electron Microscopy (JEOL,

JSM5800). The flow-rate of water passing through the cryogel samples was determined by the procedure described in [4]. Sorption of  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  and  $\text{Fe}^{3+}$  ions by amphoteric hydrogels was performed as follows: a piece of wet sample with diameter 5-8 mm and height 12-14 mm was placed inside of the glass tube with diameter 5-8 mm and height 50 mm, then aqueous solution of metal salts with concentrations of  $10^{-5}$  or  $10^{-3}$  mol/L was passed through the sample during 1 or 2 days. The residual concentration of metal ions was determined with the help of ion-plasma coupled emission spectrometer "Optima 5100 DV" (Perkin Elmer, USA). Desorption of metal ions from gel matrix was carried out by 0,1N HCl.

### Results and Discussion

A series of novel amphoteric cryogels based on allylamine (AA), methacrylic acid (MAA) and acrylamide (AAm) have been synthesized to our knowledge for the first time. They were characterized by potentiometric titration, IR spectroscopy and SEM. Longitudinal and cross sections of AAm:AA:MAA = 80:10:10 mol.% cryogel are shown in Fig.1.

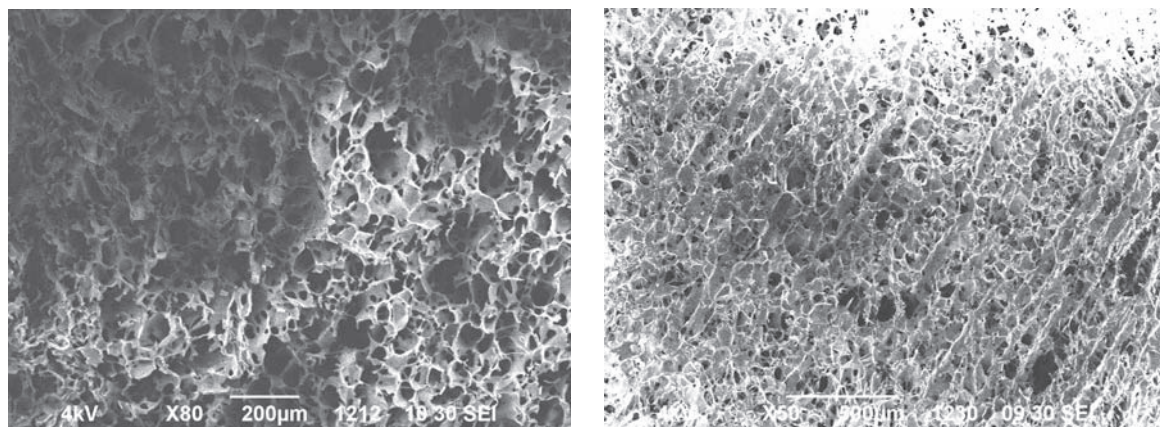


Figure 1 – Longitudinal (a) and cross (b) sections of AAm:AA:MAA = 80:10:10 cryogel

Cross section of cryogels shows porous structure with size ranging from 50 to 200  $\mu\text{m}$  (Fig.1a). Longitudinal section of cryogels shows the interconnected channels (Fig.1b). The interconnected system of large pores makes amphoteric cryogels promising materials as new tailor-made matrix for encapsulation and immobilization of drugs, enzymes, cells for

application in medicine and biotechnology, chromatographic matrices for purification and separation of proteins [5,6]. Dynamics of water flowing through cryogel samples with diameter 4-5 mm and height 8-9 mm were determined (Table 1). It is seen that increasing of the content of acidic and basic monomers leads to exponential decreasing of water flowing.



This is probably connected with decreasing of pore size of cryogels due to formation of ionic contacts between oppositely charged groups of macromolecules. For samples AAm-AA-MAA (80:10:10) crosslinked at [MBAA] = 10, 6 and 4

weight % exponential increase of water flowing is observed that reveals increasing of pore size of cryogels with decreasing of crosslinker concentrations.

Table – 1 Dynamics of water flow-rate through amphoteric cryogels

Amphoteric cryogels based on AAm:AA:MAA, mol. %	Water flow-rate, mL/min
80:10:10	1.2
60:20:20	0.35
40:30:30	0.18
20:40:40	0.05
0:50:50	0.02

Amphoteric hydrogels behave the isoelectric points (IEPs) that are specific for amphoteric macromolecules /7/ (Fig.2). Swelling dynamics of amphoteric cryogels have been determined

as a function of pH (Fig.3). It is clearly seen that the swelling degree of amphoteric cryogels is minimal at the IEPs.

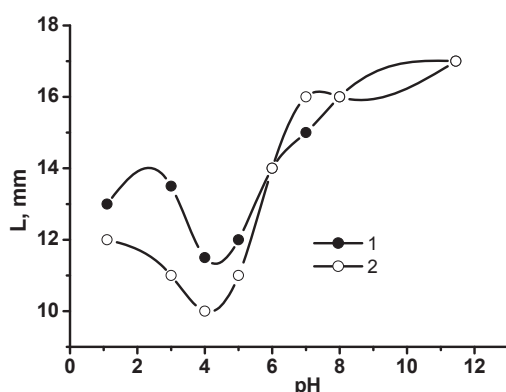


Figure 2 – The IEPs of amphoteric cryogels derived from AA-MAA-AAm (20:20:60 mol.%) (1) and AA-MAA-AAm (30:30:40 mol.%) (2).

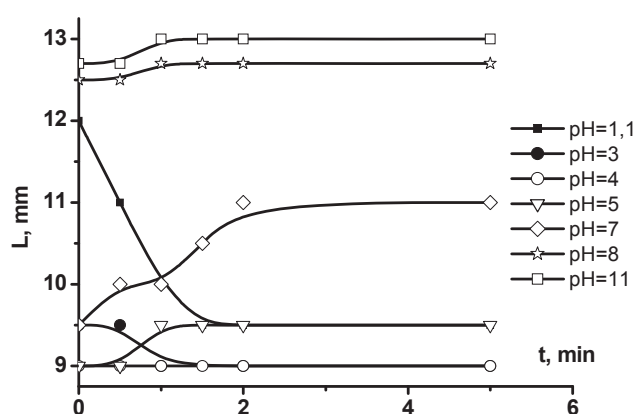


Figure 3 – Swelling dynamics of amphoteric cryogel on pH.

The influence of ionic strength on the swelling degree of amphoteric cryogels was examined (Figs. 4,5). In acidic and alkaline media, amphoteric hydrogel behave like ordinary polyelectrolyte gels, e.g. the swelling degree falls with growth of the ionic strength. An opposite, so-called “antipolyelectrolyte”, effect is observed at the IEP, the amphoteric cryogels swell with increasing of the ionic strength. This is due to the fact that the low molecular weight electrolyte screens

the opposite charges on macromolecules unfolding the compact conformation. This behavior together with our previous results /8/ entirely confirm the prediction of Ehrlich and Doty /9/ and theoretical conclusions of authors /10/ on the unfolding of amphoteric macromolecules at the IEP in the presence of neutral salts. Thus behavior of amphoteric cryogels with respect to ionic strength not deviates from common peculiarities of amphoteric macromolecules.

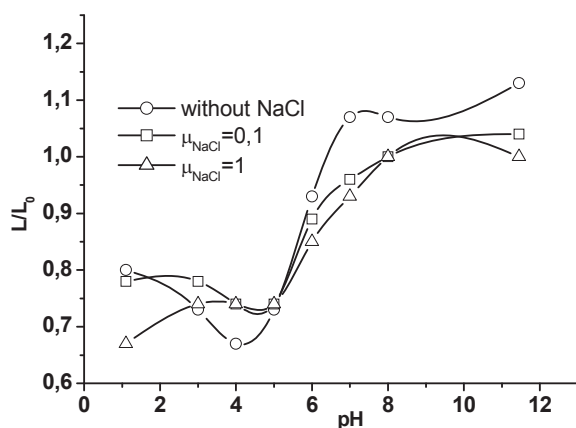


Figure 4 – The influence of ionic strength on swelling of amphoteric cryogels derived from AA-MAA-AAm (30:30:40 mol.%).

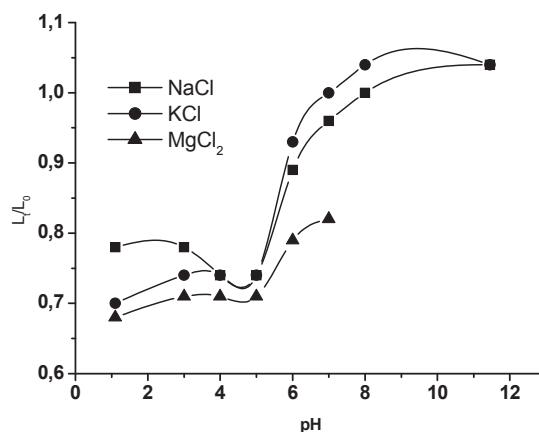


Figure 5 – The influence of salt types on swelling of amphoteric cryogels derived from AA-MAA-AAm (30:30:40 mol.%).

Since amphoteric cryogels contain primary amine and carboxylic groups they are able to interact with transition metal ions to form polymer-metal complexes. Table 2 shows the

results of sorption of metal ions by macroporous sorbent and desorption of metal ions by 0,1N HCl.

Table 2 – Sorption and desorption of metal ions by amphoteric cryogel AA-MAA-AAm (30:30:40 mol.%)

Metal ions	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Co}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$
$C_{\text{Mt}}, \text{ mol/L}$	$10^{-3}$			
$C_{\text{sorbed}}, \%$	99,98	99,98	99,99	99,68
$C_{\text{desorbed}}, \%$	51,40	67,20	62,02	69,35
$C_{\text{Mt}}, \text{ mol/L}$	$10^{-5}$			
$C_{\text{sorbed}}, \%$	65	73	72,3	84,5
$C_{\text{desorbed}}, \%$	98,75	not determined	91,14	3,37

It is seen that amphoteric hydrogel adsorbs up to 99,99% of metal ions from solution containing  $10^{-3}$  mol/L. Desorption of metal ions ranges from 51 to 69%. Sorption of metal ions from diluted metal-containing solution with concentration  $10^{-5}$  mol/L is lower. However excepting for  $\text{Fe}^{3+}$  ions desorption of metal ions by 5 mL of 0,1N HCl is higher. Extremely low desorption value of gel sample with respect to iron ions is probably due to formation of iron oxide insoluble in 0,1N HCl. Sorption of metal ions is accompanied by colouring of gel samples (Fig. 6).

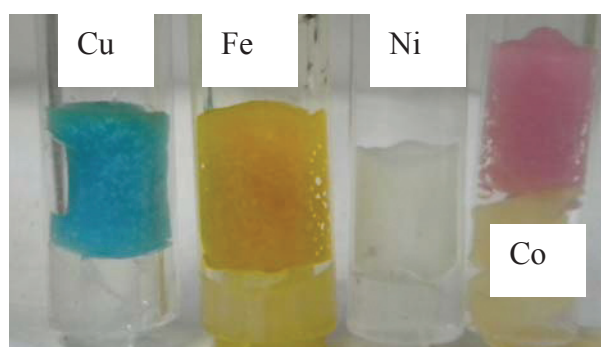


Figure 6 – Colouring of cryogel samples after adsorption of metal ions

## References

1. Galaev I.Yu., Mattiasson B. *Trends Biotechnol.*, 1999, 17, 335-340.
  2. Lozinsky V.I. *Uspekhi Khimii*, 2002, 71(6), 559-585.
  3. Lozinsky V.I., Galaev I.Yu., Plieva F.M., Savina I.N., Jungvid H., Mattiasson B. *Trends Biotechnol.*, 2003, 21, 445-451.
  4. Arvidsson P., Plieva F.M., Lozinsky V.I., Galaev I.Yu., Mattiasson B. *Journal of Chromatography A*, 2003, 986, 275-290.
  5. Peppas N.A. et. al. *Adv.Mater.* 2006, 18, 1345-1360
  6. Peppas N.A, editor. *Hydrogels in medicine and pharmacy* Boca Raton, FL.CRC Press, 1987, 190 p.
  7. Kudaibergenov S.E. *Polyampholytes. Synthesis, Characterization and Application.* Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2002, 220p.
  8. Kudaibergenov S. E., Shayakhmetov Sh. Sh., Rafikov S. R., Bekturov E. A. *Dokl. Acad.Nauk USSR*, 1979, 246(1), 147-149.
  9. Ehrlich G. Doty P. *J.Am.Chem.Soc.* 1954, 76, 3764-3777.
  10. Higgs P. G., Joanny J. F. *J.Chem.Phys.* 1991, 94(2), 1543-1554.
-

## РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПРЕОДОЛЕНИИ ГЛОБАЛЬНОГО СИСТЕМНОГО КРИЗИСА

**Мун Григорий Алексеевич** – докт. хим. наук, профессор, заведующий кафедрой "Коллоидная химия и химия высокомолекулярных соединений" Казахского национального университета им. аль-Фараби, г. Алматы

**Suleimenova Kamilya** – allocataire de recherche en Sciences Economique, faculté de Droit, des Sciences Politiques, Economiques et de Gestion, Université Nice, Sophia-Antopolis, France

**Габриелян Олег Аршавирович** – докт. фил. наук, магистр математики, магистр экономики, заведующий кафедрой "Политические науки и международные отношения" Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

**Dr. El-Sayed Moussa Negim** – School of Chemical Science, University Sains Malaysia, Penang, Malaysia

*Жүйелі сипатқа ие ағамдық дағдарысқа қарсы әрекет құралы ретінде нанотехнологияның макроэкономикалық және геосаясаттылық маңызы қарастырылады. ҚР-да нанотехнологиялы инновациялық кластерді құрудың мүмкіндіктері талқыланады.*

*Рассматривается макроэкономическое и геополитическое значение нанотехнологии как инструмента противодействия глобальному кризису, приобретающему системный характер. Обсуждается возможность создания нанотехнологического инновационного кластера в РК.*

*Macroeconomic and geopolitical significance of nanotechnology as instrument of counteraction to the global crisis becoming of systematical character is considered. Possibility of development of nanotechnology innovational cluster in Kazakhstan is discussed.*

Современный глобальный кризис, рассматривавшийся первоначально как сугубо финансовый, в действительности обладает, как минимум, тремя составляющими, причем финансовая является только одной из них /1/.

Вторая компонента глобального кризиса может быть названа «кризисом коротких инноваций», третья – кризисом потери управляемости. Последний в полной мере проявляется, в том числе в области организации и управления научными исследованиями /1/.

Кризис коротких инноваций обусловлен спецификой современных финансовых и организационных инструментов управления научными исследованиями. Эти инструменты побуждают научные коллективы

ориентироваться на проведение исследований, обеспечивающих немедленную отдачу. Упрощенно говоря, приоритет во всем мире принадлежит преимущественно коммерчески значимым проектам, чему в полной мере способствует сложившаяся система финансирования разработок и их внедрения. Соответственно база для реализации прикладных разработок – фундаментальная наука постепенно оказалась исчерпанной, что убедительно показано, в частности, в исследовании /2/ на основе данных Р.Гордона из Кембриджа. Большинство технических изобретений, согласно рейтингу «Величайшие технические достижения XX века» Национальной академии инженерного искусства, были сделаны до 1950 г. Только три из двадцати наиболее важных изобретений

относятся к периоду после второй мировой войны – это полупроводники, компьютер, Интернет /2/. При этом можно добавить, что научная база для последних трех позиций также была создана задолго до 1950 г. Автор /2/ вынужден говорить о «блефе инновационного развития», характерном для второй половины 20го века, когда вместо настоящих изобретений и инноваций в изобилии появлялись их симулякры – модельные ряды и усовершенствования, сводящиеся к открытию одной пивной бутылки с помощью другой.

На этой основе автор /2/ делает несколько односторонний, на наш взгляд, вывод о том, что **рыночная** экономика ведет к кризису науки. Связь между кризисом коротких инноваций и финансовой компонентой глобального кризиса носит существенно более глубокий характер /1/. На основе анализа исторического материала (начиная с создания прообраза современных исследовательских институций Генрихом Мореплавателем) в цитированной монографии было установлено, что развитие кредитно-банковской системы и развитие **фундаментальной** науки носило симбиотический характер.

Макроэкономический анализ природы современного кризиса показывает, что современная кредитно-банковская система нуждается в устойчивом источнике сверхприбылей, который ранее был основан на масштабных инновациях /1/. Аналогичный вывод, по существу, сделан и в /3/, где отмечается, что современная цивилизация давно приобрела экспансионистский характер и для обеспечения ее устойчивости необходимо непрерывное проникновение на все новые и новые рынки.

С возникновением явления, названного в /2/ «блефом инновационного развития», инструмент для извлечения сверхприбыли или (что, в сущности, то же самое) средство обеспечения экспансии на новые рынки оказалось утраченным. Как следствие, мировая кредитно-банковская система в значительной степени переориентировалась на экспансию во времени, что и привело

к лавинообразному нарастанию явлений, жаргонно называемых «финансовыми пузырями».

Одновременно имела место и потеря той функции, которую кредитно-банковская система выполняла ранее (в особенности на рубеже 19-го и 20-го веков) – функции управления развитием науки и техники за счет выбора наиболее перспективных направлений. Соответственно, в современных условиях данную функцию может взять на себя только государство или надгосударственные структуры.

В этом отношении развитие нанотехнологии /1/ следует, прежде всего, рассматривать как средство **экспансии на принципиально** новые рынки, в полном соответствии с известным высказыванием лауреата Нобелевской премии Р.Фейнмана «...там, внизу, очень много места». Несмотря на кажущуюся очевидность этого утверждения, за ним стоит очень многое. А именно: в настоящее время исследования в области нанотехнологии охватывают весьма и весьма широкий круг вопросов, биологических, химических, физических, материаловедческих и т.д. С макроэкономической точки зрения такое положение дел не способно обеспечить решение основной задачи нанотехнологии как осознанного социального заказа. Вместо создания новых рынков и экспансии на них часто имеет место поддержка функционирования уже существующих в духе «блефа инновационного развития», о котором говорилось в /2/.

Следовательно, для признаваемого всеми **государственного** приоритета «нанотехнология» как никогда остро стоит вопрос об адекватном выборе «приоритетов внутри приоритета». Эта задача носит комплексный характер и не может быть решена традиционными административными средствами, что, в частности, обусловлено нарастающим кризисом потери управляемости /1/. Решение этой задачи имеет выраженный макроэкономический аспект, так как требуется выполнить прогноз появления исключительно емких рынков, экспансия на

которые способна обеспечить преодоление системного кризиса.

Можно утверждать, что если для прикладных разработок следует применять микро- и мезоэкономические критерии эффективности, то для фундаментальной науки критерии эффективности должны носить (по крайней мере, на современном этапе) макроэкономический характер.

Наиболее емким рынком, отвечающим сформулированным выше критериям, в ближайшей перспективе может стать рынок средств кардинального увеличения продолжительности жизни, и именно на этой основе должны определяться «приоритеты внутри приоритета» для нанотехнологии. Это непосредственно подтверждает анализ материалов наиболее представительных международных конференций в указанной области (Евронанофорум-2009, Прага). Эти же данные позволяют судить о том, что задача создания и последующей экспансии на рассматриваемый рынок является вполне решаемой.

С учетом высказанных положений и в настоящее время разрабатывается «Казахстанская инициатива в области нанoeлектроники» /4,5/. Ее основой является понятие инновационного кластера, в соответствии с которым внедрение разрозненных инноваций не в состоянии привести к системным изменениям. Кластер образует совокупность связанных новшеств, когда потери при внедрении одних инноваций компенсируются предпочтениями от других. Основой рассматриваемого кластера является концепция нанороботов /6/, служащих своеобразным «производством средств производства» для получения различных наносистем, в том числе, медицинского назначения.

Однако непосредственное следование по этому пути тоже связано со значительными финансовыми рисками. Они заметно уменьшаются, когда на пути к решению масштабной конечной задачи попутно создается ряд новых технических решений, имеющих самостоятельное коммерческое значение и формирующих цепочку «от

простого к сложному», что можно охарактеризовать термином «инновационная лестница», впервые использованном в /1/. Внедрение комплекса новшеств не только снижает финансовые затраты на достижение конечной цели, но и служит серьезным аргументом в пользу целесообразности выбранного пути.

Для казахстанской инициативы в области нанотехнологий начальными этапами явилось создание ряда простейших информационных систем на основе гидрофильных полимеров. К ним, в частности, относятся принтеры и телевизионные экраны на основе термочувствительных гидрогелей /6/, обладающие существенными технологическими преимуществами при изготовлении /6/.

Адекватность выбранного направления для казахстанской инициативы в области нанoeлектроники подтверждается также существующими прогнозами направлений развития средств связи (коммуникаторов) и вычислительной техники (персональных компьютеров), причем на данном рынке все более отчетливо прослеживается нанотехнологическая составляющая. Характер развития данного сегмента рынка иллюстрирует рисунок 1, подчеркивающий тенденцию к появлению многопрофильных устройств, способных выполнять все большее число функций.

Рассмотрение таких систем представляет интерес далеко не только с точки зрения непосредственного коммерческого использования. Общей для них является возможность использования гидрофильных полимеров, которые в настоящее время относят к классу «intelligent materials».

Целый ряд результатов, недавно полученных в Казахстане /6/, показывает, что именно этот класс соединений вполне может стать основой нового направления в нанoeлектронике. В частности, триггерные эффекты, присущие стимул-чувствительным гидрофильным макромолекулам, позволяет сравнительно простыми средствами реализовать запись информации в структуры молекулярного уровня /1,6/.





Рисунок 1 – Схема тенденций развития электронной техники массового спроса

Далее, гидрофильные полимеры образуют устойчивые комплексы со многими ионами переходных металлов, в том числе обладающими ненулевым магнитным моментом. Такие комплексы представляют значительный интерес с точки зрения возможности комбинирования подходов, охватываемых предложенным в /4-6/ термином «электроника на квазибиологической основе», с идеями спинтроники. Гидрофильные полимеры, например, структурированные сетки или интерполимерные комплексы являются весьма удачным объектом для направленного создания структур, способных не только хранить информацию за счет изменения спинового состояния соответствующих элементов, но и производить логические операции с использованием сходных принципов.

Разумеется, создание нанопроцессоров на основе квазибиологических систем представляет собой достаточно отделенную перспективу, однако, на основе тех же принципов можно реализовать ряд намного более простых систем, имеющих самостоятельное значение.

В качестве примера можно привести систему воспроизведения изображений с многоканальной разверткой, которые являются следующим шагом в развитии дисплейных экранов. Принципы развертки, заложенные в системы такого рода, полностью совпадают с принципами записи информации в линейные макромолекулы. В обоих случаях имеется только один входной сигнал, изменяющийся во

времени по заданному закону. Применительно к записи информации в отдельную молекулу это означает, что информация должна быть записана в отдельный сегмент макромолекулы, в то время как она вся целиком подвергается внешнему воздействию. Применительно к системам развертки данный принцип предполагает, что информация будет отображена отдельным пикселем экрана при условии, что сигнал подается к строке в целом. Именно это обстоятельство и делает возможным миниатюризацию «пикселей» до размеров, недостижимых для традиционных ПЗС-матриц (если говорить о фоторегистрирующих системах) или экранов (системы воспроизведения изображений).

Таким образом, одни и те же принципы составляют основу функционирования как нанoeлектронных систем, ориентированных на отдаленную перспективу, так и систем, которые можно реализовать в ближайшей перспективе.

Именно по этой причине, идеи, заложенные в казахстанскую инициативу в области развития нанoeлектроники, можно рассматривать как основу инновационного кластера. Ориентация на инновационный кластер по сравнению с совокупностью слабо связанных друг с другом новшеств и новых технологий, очевидно, обладает целым рядом преимуществ. Кроме предпочтений, отмеченных выше, появляется также возможность для последовательного развития соответствующей инфраструктуры,

вложения в которую способны окупить себя на каждом из этапов. Начиная со сравнительно простых технологий таких, как организация производства принтеров нового типа, можно постепенно переходить к более сложным, выйдя в итоге на создание полноценного нанотехнологического комплекса. Структуру данного кластера, а точнее последовательность шагов по внедрению постепенно усложняющихся систем на основе квазибиологической наноэлектроники, иллюстрирует рисунок 2.

Таким образом, казахстанская инициатива в области развития наноэлектроники преследует вполне определенную цель – стимулировать появление соответствующего инновационного

кластера. Это, прежде всего, позволит исключить экономически неоправданные попытки внедрения отдельных разработок, которые не в состоянии привести к системным изменениям в реальном секторе отечественной экономики, сделать ее ориентированной на производство наукоемкой продукции.

Импортозамещение в ближайшее время вполне может стать одним из важных инструментов противодействия глобальным кризисным процессам. Однако, для того чтобы решить эту задачу, необходим непредвзятый выбор приоритетных направлений, сделанный с учетом системного подхода и современных достижений логики инноваций.



Рисунок 2 – Упрощенная схема реализации казахстанской инициативы в области развития наноэлектроники

### Список литературы

1. Ергожин Е.Е., Арын Е.М., Сулейменов И.Э. и др. Нанотехнология. Макроэкономика. Геополитика. Алматы – М. – Симферополь, 2010, 243 с.
2. Соболевская А.А., Попов А.К. Постиндустриальная революция в сфере труда. М. ИМЭМО РАН. 2009. 205 с.
3. Переслегин С.Б. Самоучитель игры на мировой шахматной доске. М.- СПб., 2006, 619 с.
4. Suleimenov I., Mun G., Zhunusbekova N. Kazakhstan Initiative in Nanoelectronics: Polymer Network Applications. 20<sup>th</sup> Polymer Networks Group Meeting, Goslar, Germany, Aug. 29<sup>th</sup> – Sep. 2<sup>nd</sup>, 2010, O4, [http://www.png2010.org/detailed\\_program.shtml](http://www.png2010.org/detailed_program.shtml)
5. Мун Г.А. Казахстанская инициатива в области наноэлектроники // Мат. Всерос. Каргинской Конф. «Полимеры – 2010», М., 21-25 Июня 2010, с.160
6. Ергожин Е.Е., Зезин А.Б., Сулейменов И.Э., Мун Г.А. Гидрофильные полимеры в нанотехнологии и наноэлектронике. Библиотека нанотехнологии. Выпуск 1. Алматы-Москва: Изд-во LEM, 2008, 216 с.

## НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ КРЕМНЕЗЕМА И ЛИНЕЙНЫХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

**Ибраева Жанар** – канд.хим.наук, старший научный сотрудник Института полимерных материалов и технологий, г.Алматы

*Сулы ерітіндідегі коллоидты бөлшекті кремнеземнің (бөлшектер мөлшері 12 және 22 нм болатын) анионды және катионды бөлшектерінің табиғаты мен құрылымы әр түрлі синтетикалық катионды және анионды полиэлектролиттермен әрекеттесуі зерттелді. Кремнеземнің нанобөлшектері полиэлектролиттермен әрекеттескенде сулы ерітіндіден тұнбаға түсіп, құрамы стехиометриялы интерполиэлектролитті комплекстер (ИПЭК) түзілетіндігі байқалды.*

*Изучено взаимодействие водных растворов коллоидных частиц кремнезема анионного и катионного характера, имеющих размеры частиц 12 и 22 нм, с синтетическими катионными и анионными полиэлектролитами различной природы и структуры. Показано, что при взаимодействии наночастиц кремнезема с линейными полиэлектролитами образуются интерполиэлектролитные комплексы (ИПЭК) стехиометричного состава, которые выпадают в осадок из водного раствора.*

*Interaction between anionic and cationic colloid particles of silica having the particles diameter 12 and 22 nm with synthetic cationic and anionic polyelectrolytes of various nature and structure in aqueous solution was studied. It was shown that interaction of silica nanoparticles with linear polyelectrolytes leads to formation of stoichiometric interpolyelectrolyte complexes (IPEC) which precipitate from aqueous solution.*

В последние годы созданы различные типы наномасштабных структур, состоящих из оксидов, сульфидов, нитридов, карбидов металлов в комбинации с функциональными полимерами. Физико-химические свойства нанокомпози́тов обеспечивают их применение в высоких технологиях – оптике, электронике, авиа- и ракетостроении, точном машиностроении и т.д.

Существует несколько способов синтеза гибридных нанокомпози́тов на основе неорганических и органических полимеров /1/. Одним из простых и эффективных путей создания гибридных неорганических-органических наноструктур является комплексообразование между неорганическими полимерами, в число которых входят поликремневая и полифосфорная кислоты, олиго- и полифосфаты натрия, и синтетиче-

скими полиэлектролитами в водном растворе.

Общепринятая методика создания наномасштабных мультислоев на поверхности коллоидных дисперсий включает;

1) смешение одного полиэлектролита с коллоидной суспензией с целью формирования первого слоя на поверхности ядра;

2) разделение коллоидных частиц от супернатанта седиментацией;

3) декантация и редиспергирование частиц;

4) нанесение второго полиэлектролита. Эти операции повторяются до тех пор, пока не будет достигнуто необходимое количество мультислоев на поверхности нано- или микрочастиц.

В отличие от описанной выше методики разработанный нами подход позволяет

формировать мультислойные образования в сильноразбавленном растворе, не требуя постоянной изоляции наночастиц. Настоящая работа посвящена изучению взаимодействия коллоидных частиц кремнезема с полиэлектролитами и созданию гибридных наноструктур на их основе.

## Экспериментальная часть

### Материалы

Физико-химические характеристики коллоидных частиц кремнезема представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики наночастиц кремнезема

Характеристики	Тип коллоидных частиц		
	HS-40	AS-40	CL
Заряд поверхности	–	–	+
Противоион	натрий	аммоний	хлор
SiO <sub>2</sub> , вес. %	40	40	30
Na <sub>2</sub> O, вес. %	0.41	0.05-0.08	нет
Размер частиц, нм	12	22	12
Площадь поверхности, м <sup>2</sup> /г	240	140	240
pH (25 °C)	9.7	9.1	4.5

В качестве катионных и анионных полиэлектролитов выбраны четвертично-аммонийные соли производных целлюлозы (JR-400), поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид (ПДМДААХ), поливинилбензил-N,N,N-триметиламмоний хлорид (ПВБТМАХ), полиэтиленимин (ПЭИ), полистиролсульфоновая кислота (ПССК), полиакриловая (ПАК) и полиме-

такриловая (ПМАК) кислота, структурные формулы которых представлены на рисунке 1, а некоторые физико-химические характеристики – в таблице 2. Кроме указанных полиэлектролитов, в качестве противоположно заряженного в отношении наночастиц кремнезема микрочастиц, выбран микрогель ПДМДААХ с размерами частиц 1-3 микрон.

Таблица 2 – Некоторые физико-химические характеристики линейных полиэлектролитов

Характеристики	Линейные полиэлектролиты						
	JR-400	ПДМДААХ	ПВБТМАХ	ПЭИ	ПССК	ПАК	ПМАК
Заряд поверхности	+	+	+	+	–	–	–
Противоион	Cl <sup>–</sup>	Cl <sup>–</sup>	Cl <sup>–</sup>	ОН <sup>–</sup>	H <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>
M·10 <sup>–3</sup> , Дальтон	100-3000	219	100	25	500	450	250
pH (25 °C)	5,66	4,90	5,48	8,37	8,01	3,00	3,40

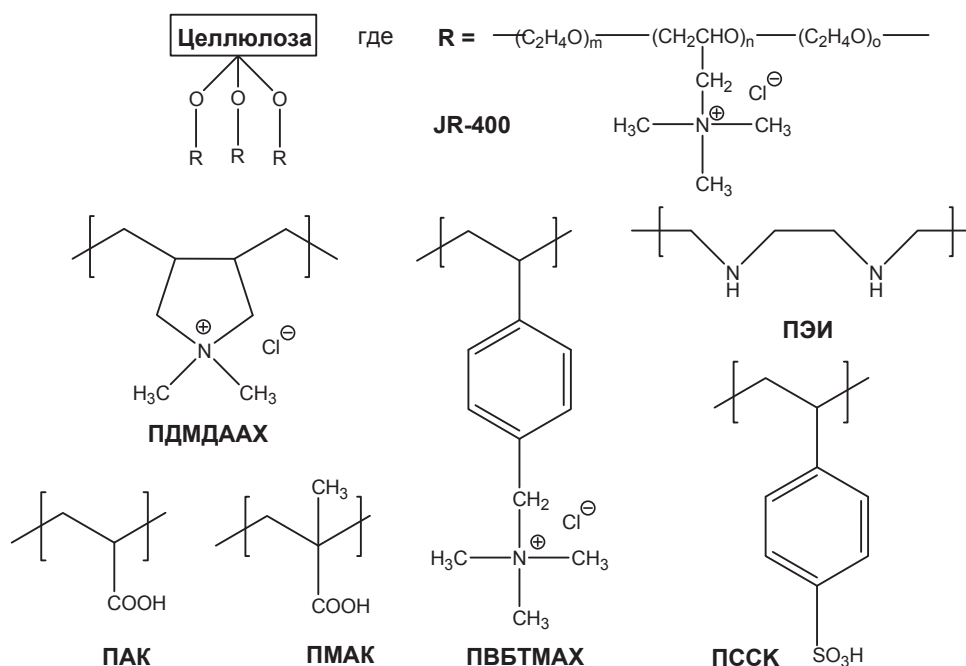


Рисунок 1 – Структурные формулы использованных полиэлектролитов

## Методы

Потенциометрическое и кондуктометрическое титрование проводили с помощью рН-метра и кондуктометра “Mettler-Toledo MPC-227” (Швейцария) при комнатной температуре. Спектрофотометрическое титрование проводили на ФЭК-56. Вискозиметрические измерения проводили в вискозиметре типа Уббелоде при  $25 \pm 0.1$  °С. Продукты взаимодействия коллоидных частиц кремнезема и линейных полиэлектролитов в виде осадка отделяли на препаративной центрифуге «Т-62» (Польша) при скорости вращения ротора 5000 об/мин. Осадок неоднократно промывали дистиллированной водой, сушили сначала на воздухе, а затем – в вакуум-сушильном шкафу до постоянной массы. Для приготовления 0.1 и 0.01 моль/л водных растворов полимеров использовали дистиллированную воду. Морфологию композиционных материалов изучали микроскопом «Биолам» (Ломо, Россия) при 18, 50 и 100-кратном увеличении. Термогравиметрический и дифференциально-термический анализ образцов проводили на Mettler-Toledo 851e (Швейцария) в атмосфере азота при скорости нагревания образца 10 °С/мин. Эксперименты по ди-

намическому лазерному светорассеянию проводили на Brookhaven Instruments при длине волны 660 нм

## Результаты и их обсуждение

Взаимодействие наночастиц кремнезема с линейными полиэлектролитами протекает по электростатическому механизму. Поскольку поверхность коллоидных частиц NS-40 и AS-40 заряжена отрицательно, а CL – положительно, то в результате электростатических сил притяжения между положительно (или отрицательно) заряженными наночастицами кремнезема и анионными (или катионными) полиэлектролитами происходит флокуляция коллоидных частиц и их дальнейшая агрегация, приводящая к фазовому разделению. Осаждение частиц поликомплекса связано с ухудшением растворимости ИПЭК в воде в результате гидрофобизации системы. Адсорбция отрицательно заряженных наночастиц кремнезема на поверхности положительно заряженных микрогелей ПДМДААХ происходит аналогично, но с тем различием, что поверхность микрогелей полностью блокируется наночастицами.

Составы ИПЭК, определенные из изломов и перегибов кривых электрохимического титрования, представлены в таблице 3.

На рисунке 2 показаны растворы коллоидных частиц кремнезема, линейного электролита, агрегированные частицы ИПЭК, выпавшие в осадок из водного раствора, и образец сухого ИПЭК.

Таблица 3 – Составы ИПЭК, найденные из экстремумов потенциометрического и кондуктометрического титрования

Полиэлектролиты	Состав ИПЭК, моль/моль		
	AS-40	HS-40	CL
JR-400	1/1.15	1/1	-
ПДМДААХ	1/1.04	1/1.33	-
ПВБТМАХ	1/1.12	1/1	-
ПЭИ	1/1.05	1/1	-
ПССН	-	-	1/1.2
ПАК	-	-	1/1.1
ПМАК	-	-	1/1
Микрогель ПДМДААХ	1/1	1/1	-

Эти результаты свидетельствуют о возможности осаждения наночастиц кремнезема путем проведения интерполиэлектrolитных реакций в разбавленных растворах и количественного выделения твердых нанокомпозигов. Оптимальными условиями взаимодействия поликремневой кислоты с катионными полиэлектролитами являются: проведение реакции комплексообразования в водном растворе при комнатной температуре, при концентрационном режиме реагирующих компонентов  $10^{-2} - 10^{-4}$  моль/л, в нейтральной и слабощелочной областях pH раствора. При этом выход продукта реакции – интерполиэлектrolитного комплекса – составляет 90-95%. Эффективность осаждения отрицательно заряженных коллоидных частиц кремнезема (HS-40 и AS-40) катионными полиэлектролитами изменяется в ряду: JR-400 > ПДМДААХ > ПВБТМАХ > ПЭИ, а эффективность осаждения положительно заряженных наночастиц кремнезема (CL) отрицательно заряженными полиэлектролитами располагается в следующем порядке: ПССН > ПАК > ПМАК. Таким образом, наиболее эффективными полиэлектролитами для осаждения отрицательно заряженных наночастиц кремнезема являются промышленно выпускаемые четвертично-аммонийные соли производных целлюлозы (JR-400), а положительно заряженных – по-

листиролсульфоновая и поликарбоновые кислоты, которые также являются коммерческими продуктами.

Для системы AS-40 и JR-400 получены растворимые в воде ИПЭК. Путем полива эквимолярной смеси AS-40 и JR-400 на тефлоновую подложку получены эластичные тонкие пленки, которые в воде со временем набухают и полностью растворяются. Однако при термической обработке тонких пленок на основе AS-40 и JR-400 при 100 °C в течение суток они становятся нерастворимыми в воде (см. рисунок 3).

Роль термической обработки, по-видимому, состоит в интенсификации образования ковалентных сшивок между частицами ИПЭК.

На рисунке 4 представлены кривые ДТА силикатного золя HS-40, JR-400 и нанокомпозита HS-40/JR-400. Видно, что HS-40 имеет эндотермическую яму около 100 °C, связанную, по-видимому, с испарением влаги. Для JR-400 наблюдаются несколько экзотермических пиков в области 250-350 °C и при 485 и 570 °C, связанные, по всей вероятности, с разрушением боковых ответвлений и деструкцией остова полимера (целлюлозы). Тогда как нанокомпозит на основе HS-40 и JR-400 имеет один экзотермический пик при 320 °C, что свидетельствует об индивидуальном характере нанокомпозитного соединения.



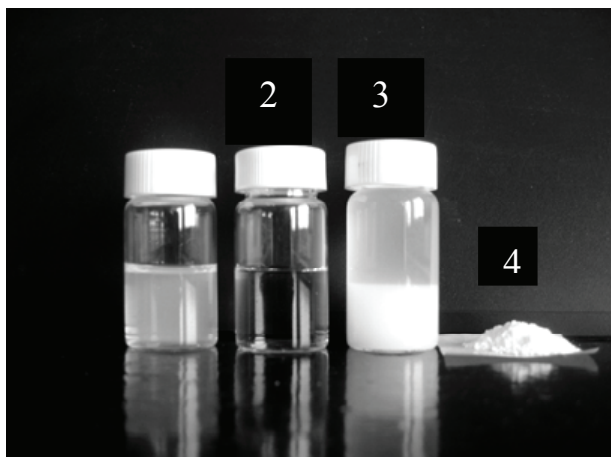


Рисунок 2 – Фотографии коллоидных частиц кремнезема AS-40 (1), водного раствора JR-400 (2), интерполи-электролитного комплекса (ИПЭК), выпавшего в осадок из водного раствора (3), и нанопорошка ИПЭК (4)

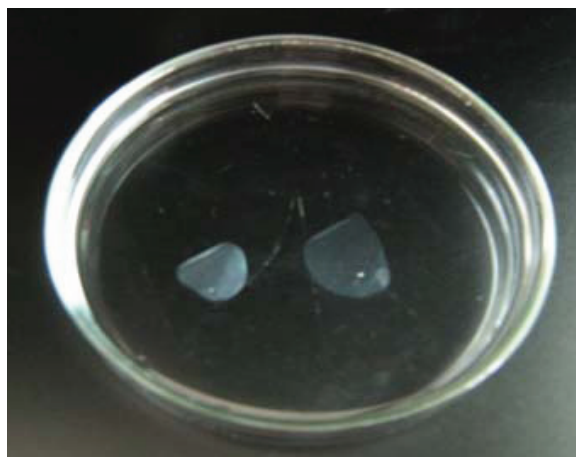


Рисунок 3 – Пленки на основе AS-40 и JR-400 до (справа) и после (слева) термической обработки

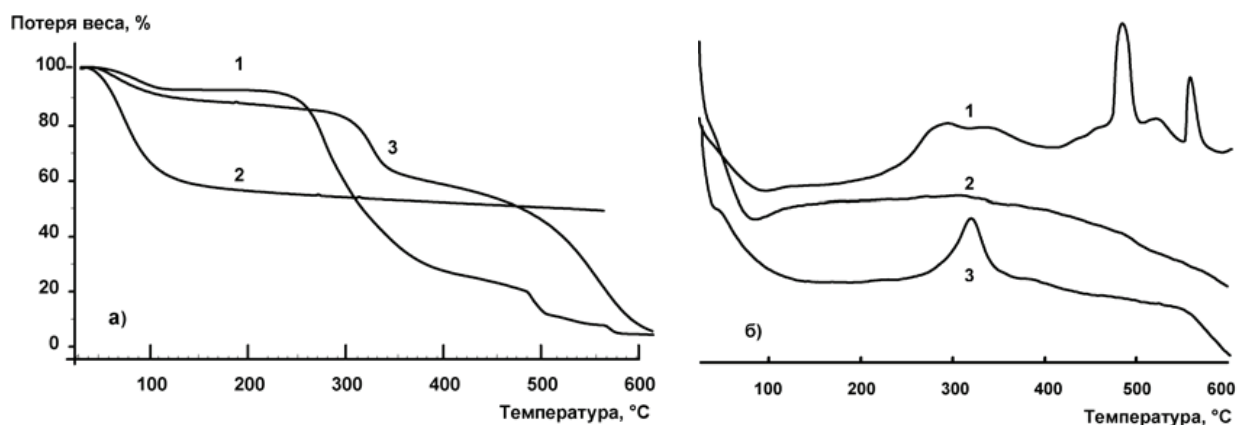


Рисунок 4 – ТГА (а) и ДТА (б) кривые JR-400 (1), HS-40 (2) и нанокompозита HS-40/JR-400 (3).

Большой интерес представляет конкурирующие интерполиэлектролитные реакции, протекающие между ИПЭК и сильными полиэлектролитами [2]. Известно, что полианионы, содержащие в повторяющемся мономерном звене сульфатную или сульфатную группу, такие, как полиэтиленсульфонат, полистиролсульфонат, обычно замещают поликарбоксилаты, например, ПАК или ПМАК, в полиэлектролитных комплексах, содержащих аммоний в качестве поликатиона. Движущей силой реакции замещения служит специфическое (в дополнение к кулоновскому взаимодействию) сродство сульфатной или сульфатной группы к четвертичным аммонийным группам ПДМДА-

АХ, ПВБТМАХ, JR-400. Можно предположить, что добавление водного раствора ПССН в раствор ИПЭК на основе AS-40 и JR-400 должно привести к вытеснению AS-40 из ИПЭК и образованию более прочного ИПЭК между JR-400 и ПССН. При кондуктометрическом титровании смеси AS-40 и JR-400 раствором ПССН образуется хлопьевидный осадок, представляющий собой ИПЭК, образованный между JR-400 и ПССН. Интерполиэлектролитную реакцию замещения, при которой имеет место переход наночастиц AS-40 в раствор, схематически можно представить следующим образом (см. рисунок 5):

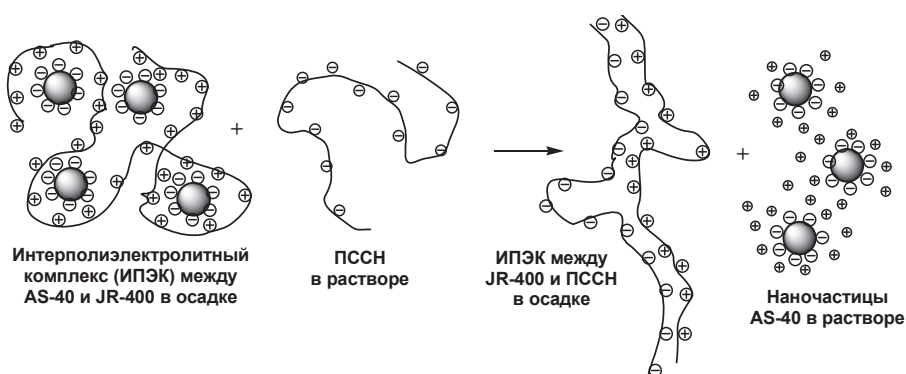


Рисунок 5 – Схема высвобождения наночастиц кремнезема из состава ИПЭК в результате протекания конкурирующей интерполиэлектролитной реакции

Таким образом, интерполиэлектролитные реакции замещения могут служить технологической основой процесса выделения наночастиц кремнезема из разбавленных водных растворов и их очистки.

На рисунке 6 представлена схема получения нанопленок путем послойного нанесения катионных полиэлектролитов и наночастиц кремнезема на кварцевую подложку (layer by layer deposition). Суть метода заключается в последовательном погружении кварцевой подложки в сильноразбавленные растворы ( $C = 0.1 - 1$  мг/л) катионного полиэлектролита (JR-400) и наночастиц кремнезема (AS-40).

Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что при взаимодействии наночастиц кремнезема с полиэлектролитами образуются интерполиэлектролитные комплексы (ИПЭК) стехиометричного состава. При этом частицы ИПЭК выделяются в отдельную фазу. На основе растворимого ИПЭК получены композитные пленки, а методом послойного нанесения (layer-by-layer deposition) /3/ коллоидных частиц поликремневой кислоты и полиэлектролитов на твердые подложки – композитные нанослои ИПЭК.

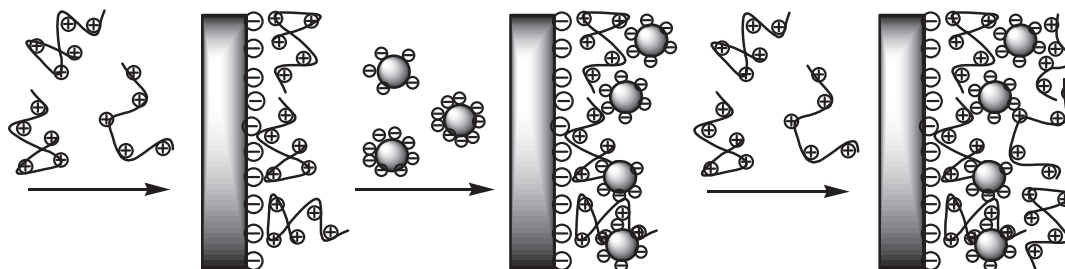


Рисунок 6 – Схема получения нанопленок путем послойного нанесения полиэлектролитных компонентов на твердую подложку

### Список литературы

1. Novak B. Hybrid Nanocomposite Materials - between inorganic glasses and organic polymers //Advanced Materials. –1993. –V.5. –P.422-433.
2. Кабанов В.А. Полиэлектролитные комплексы в растворе и конденсированной фазе //Успехи химии. 2005. Т.74. С.5-23
3. Kotov N.A., Dekany I., Fendler J.H. Layer-by-layer self-assembly of polyelectrolyte-semiconductor nanoparticle composite films, J.Phys. Chem. 1995, V. 99, P.13065–13069.

## ИННОВАЦИЯ ЖӘНЕ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ ПӘН ОЛИМПИАДАСЫ – ЖОҒАРЫ БІЛІМДІ ДЕ, БІЛІКТІ МАМАНДАРДЫ ДАЙЫНДАУДЫҢ КЕПІЛІ

**Хожин Гамиль Хожаұлы** – техн. ғылым. канд., Алматы энергетика және байланыс университетінің «Электр станциялары, тораптары және жүйелері» кафедрасының профессоры, Алматы қ.

**Денисенко Владислав Иосифович** – техн. ғылым. канд., профессор, Алматы энергетика және байланыс университетінің электроэнергетика факультетінің деканы, Алматы қ.

*Инновация және әртүрлі мамандықтар бойынша жыл сайын өткізілетін олимпиада арқылы – білімді де, білікті мамандарды дайындау мәселесі қарастырылған.*

*Рассматриваются вопросы подготовки высокообразованных, высококвалифицированных специалистов через инновации и ежегодно проводимые олимпиады по специальностям.*

*Questions of preparation highly educated, highly skilled experts through innovations and annually spent Olympiads on specialties are considered.*

Инновация – еліміздің 2020 жылға дейінгі Стратегиялық дамуының ең негізгі – өзекті мәселелерінің бірі екендігін Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев өзінің 2010ж. Жолдауында ерекше атады. Атап айтқанда инновациялық индустрияландыру және инновациялық адам капиталының дамуы еліміздің жарқын болашағы делінген.

Қазақ халқының ертеден айтылып келе жатқан «алдымен – адам, сонан соң – маман» деген қанатты сөзі бар. Осы тұрғыдан қарағанда, студенттерді тек қана білікті, білімді мамандар ретінде емес, сонымен қатар еліміздің зиялы және өз елінің, өз жерінің, өз халқының қамын ойлайтын және өздігінен таңдау жасай алатын, еліміздің гүлденуіне жауапкершілік сезіммен қарайтын азаматтар ретінде даярлауымыз даусыз қажет.

Жалпы қарастырғанда Қазақстан Республикасы инновациялық дамуға 2003 жылдан бастап кірістіде, 2015 жылға дейінгі индустрияландыру – инновациялық дамудың негізгі мәселелерін шешті. Мысалы: Ұлттық инновациялық фонд, инжиниринг және трансферт технологиялық орталығы, ғылым фондысы, ғылым комитеті, даму қаржы ин-

ституттары құрылды да, «Инновациялық қызметтерді қолдау» заңы қабылданды. Сонымен қатар технопарктер, индустрияландыру аймақтары, бизнес – инкубаторлар және экономикалық еркіндік зоналары жасалды. Осы аталған мәселелердің барлығы да инновацияның әр түрлі салада жедел дамуына, іске қосылуына айқын кепіл.

Осы жоғарыда көрсетілген ауқымды және күрделі мәселелерді шешуде Алматы энергетика және байланыс институтының «Электр станциялары, тораптары және жүйелері» кафедрасы инновациялық жаңа технологиялық дамуға керекті біркелкі жұмыстар жүргізуде.

Мысалы: Мемлекеттік білім беру стандарты, типтік оқу бағдарламалары, бакалавриат және магистратура оқу жо-спарлары жасалынды. 1998 және 2002 жылдары Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі оқулық ретінде ұсынған «Электр станциялары, тораптары және жүйелері» пәнінен мемлекеттік тілде тұңғыш оқулықтары басылып шықты. Сонымен қатар, энергетикалық мамандықтар үшін арнайы пәндерден 50-ден астам оқу

құралдары және оқу әдістемеліктері қазақ тілінде басылып шықты.

2008 жылы «Электр станциялары, тораптары және жүйелері» кафедрасы Ресейден (Челябинск қаласынан) «Электрлік жүйенің моделі» деп аталатын жаңа оқу-зертханалық кешенді алды. Бұл кешенде бірнеше оқу-зертханалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге болады. Айталық: «Электр станциялары» пәнінен-9, «Электроэнергетикадағы ауыспалы процестер» пәнінің «Электромагниттік ауыспалы процестері» бөлігінен –7, «Электроэнергетикадағы электромеханикалық процестері» бөлігінен – 13 және «Электрлік тораптар мен жүйелер» пәнінен – 3 оқу-зертханалық жұмыстарды орындауға болады.

Қазіргі уақытта доцент В.Сажинның басқаруымен төмендегідей оқу-зертханалық жұмыстар іске қосылды:

- «Синхронды генераторларды параллельдік іске қосу тәсілдері»;
- «Синхронды генераторлардың бұрыштық сипаттамаларын анықтау».

Алайда, өкінішке орай, бұл көрсетілген оқу-зертханалық жұмыстар қазіргі нарықтық энергетика жағдайында, инновациялық жаңа технологияларды енгізу мерзімінде білікті де, білімді мамандарды дайындауға мүлде жеткіліксіз. Сондықтан, алдағы уақытта кафедра ұжымы (оқытушылар, бакалаврлар, магистрлер, инженерлер) барлық мүмкіндіктерді пайдаланып көрсетілген оқу зертханалық жұмыстарды іске қосады деп сенеміз.

2010 жылдың мамыр айында І.Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университетінде «Балон процесіндегі академиялық ұшқырлық» деген атпен өткен халықаралық жиында және маусым айында Алматыда еліміздің білім беру жүйесін дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасының жобасын талқылаған кеңесте Білім және ғылым министрі Жансейіт Түймебаев Балон процесіне қатысушы елдердің қатарына қабылдану еліміз үшін маңызды шарт екендігіне аса назар аударды. Бұл мәселе әлемдік бәсекеге қабілетті білімді де, білікті

мамандарды дайындауды қажеттілігін анықтады.

Білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы (стратегиялық бағдарлама) білім берудің бүкіл жүйесін жетілдіре жаңаландыруды көздейді деп атап айтты.

Осы орайда халықаралық стандартқа сәйкес үлгілі жоғары білім беру, оның мазмұны мен сапасын жақсарту арқылы білікті де, білімді мамандарды дайындаудың инновациялық негізде асыру керектігі белгілі болып отыр. Яғни, оқу процесіне өндіріске, кәсіпорындарына қажетті инновациялық пәндерді енгізу (сала бойынша) оқу үдерісінде жаңа технологияларды пайдалану нәтижесінде сапалық білім берудің деңгейін жоғарлату өмірдің талабы екені айқындалуда.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев Қазақстан халқына «Жаңа онжылдық – жаңа экономикалық өрлеу – Қазақстанның жаңа мүмкіндіктері» атты Жолдауында (30 қаңтар 2010ж) – Жоғары білім саласы ең жоғары халықаралық талаптарға жауап беруі тиіс. Елдегі жоғары оқу орындары (ЖОО) әлемнің жетекші университеттерінің рейтингісіне еруге ұмтылулары керек деп ЖОО-ларына өзекті міндеттерді айқындады. Демек болашақ жастарға сапалы білім беру маңыздылығын айрықша атады. Жоғары оқу орындарын тәмамдаған жастардың барлығы бірдей сапалы білімді, білікті еместігі баршаға белгілі. Сондықтан жоғары оқу орындарында «Болашақ» бағдарламасына сәйкесті енгізілетін өзгерістер артта қалмауы қажет. Қазақстан жас мамандары әлемдік инновациялық жаңа технологиялардың, жаңа техникалардың мәселелерін шешу жөнінде біліктіліктері жоғары деңгейде болуы міндетті. Сол үшін сапалы білім керек. Бұл мәселені шешудің әр түрлі жолдары бар. Олардың кейбіреулері:

- инновациялық және оқытудың несиелік технологияларын оқу үдерісіне деректі түрде енгізіп, дамыту;
- студенттердің арасында мамандықтары бойынша пән олимпиадаларын өткізу;
- студенттердің ғылыми конференцияларын өткізу;



құралдары және оқу әдістемеліктері қазақ тілінде басылып шықты.

2008 жылы «Электр станциялары, тораптары және жүйелері» кафедрасы Ресейден (Челябинск қаласынан) «Электрлік жүйенің моделі» деп аталатын жаңа оқу-зертханалық кешенді алды. Бұл кешенде бірнеше оқу-зертханалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге болады. Айталық: «Электр станциялары» пәнінен-9, «Электроэнергетикадағы ауыспалы процестер» пәнінің «Электромагниттік ауыспалы процестері» бөлігінен – 7, «Электроэнергетикадағы электромеханикалық процестері» бөлігінен – 13 және «Электрлік тораптар мен жүйелер» пәнінен – 3 оқу-зертханалық жұмыстарды орындауға болады.

Қазіргі уақытта доцент В.Сажинның басқаруымен төмендегідей оқу-зертханалық жұмыстар іске қосылды:

- «Синхронды генераторларды параллельдік іске қосу тәсілдері»;
- «Синхронды генераторлардың бұрыштық сипаттамаларын анықтау».

Алайда, өкінішке орай, бұл көрсетілген оқу-зертханалық жұмыстар қазіргі нарықтық энергетика жағдайында, инновациялық жаңа технологияларды енгізу мерзімінде білікті де, білімді мамандарды дайындауға мүлде жеткіліксіз. Сондықтан, алдағы уақытта кафедра ұжымы (оқытушылар, бакалаврлар, магистрлер, инженерлер) барлық мүмкіндіктерді пайдаланып көрсетілген оқу зертханалық жұмыстарды іске қосады деп сенеміз.

2010 жылдың мамыр айында І.Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университетінде «Балон процесіндегі академиялық ұшқырлық» деген атпен өткен халықаралық жиында және маусым айында Алматыда еліміздің білім беру жүйесін дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасының жобасын талқылаған кеңесте Білім және ғылым министрі Жансейіт Түймебаев Балон процесіне қатысушы елдердің қатарына қабылдану еліміз үшін маңызды шарт екендігіне аса назар аударды. Бұл мәселе әлемдік бәсекеге қабілетті білімді де, білікті

мамандарды дайындауды қажеттілігін анықтады.

Білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы (стратегиялық бағдарлама) білім берудің бүкіл жүйесін жетілдіре жаңаландыруды көздейді деп атап айтты.

Осы орайда халықаралық стандартқа сәйкес үлгілі жоғары білім беру, оның мазмұны мен сапасын жақсарту арқылы білікті де, білімді мамандарды дайындаудың инновациялық негізде асыру керектігі белгілі болып отыр. Яғни, оқу процесіне өндіріске, кәсіпорындарына қажетті инновациялық пәндерді енгізу (сала бойынша) оқу үдерісінде жаңа технологияларды пайдалану нәтижесінде сапалық білім берудің деңгейін жоғарлату өмірдің талабы екені айқындалуда.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев Қазақстан халқына «Жаңа онжылдық – жаңа экономикалық өрлеу – Қазақстанның жаңа мүмкіндіктері» атты Жолдауында (30 қаңтар 2010ж) – Жоғары білім саласы ең жоғары халықаралық талаптарға жауап беруі тиіс. Елдегі жоғары оқу орындары (ЖОО) әлемнің жетекші университеттерінің рейтингісіне енуге ұмтылулары керек деп ЖОО-ларына өзекті міндеттерді айқындады. Демек болашақ жастарға сапалы білім беру маңыздылығын айрықша атады. Жоғары оқу орындарын тәмамдаған жастардың барлығы бірдей сапалы білімді, білікті еместігі баршаға белгілі. Сондықтан жоғары оқу орындарында «Болашақ» бағдарламасына сәйкесті енгізілетін өзгерістер артта қалмауы қажет. Қазақстан жас мамандары әлемдік инновациялық жаңа технологиялардың, жаңа техникалардың мәселелерін шешу жөнінде біліктіліктері жоғары деңгейде болуы міндетті. Сол үшін сапалы білім керек. Бұл мәселені шешудің әр түрлі жолдары бар. Олардың кейбіреулері:

- инновациялық және оқытудың несиелік технологияларын оқу үдерісіне деректі түрде енгізіп, дамыту;
- студенттердің арасында мамандықтары бойынша пән олимпиадаларын өткізу;
- студенттердің ғылыми конференцияларын өткізу;

- студенттердің дара білім алуын, жеке өз бетімен жұмыс істеуін дамыту;
- студенттерді ғылыми зерттеу жұмыстарына тарту.

Міне, сапалы білім беру үшін Қ Р Білім және Ғылым министрілігінің бұйрығына сәйкесті Алматы энергетика және байланыс институты Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарының (ЖОО) студенттері арасында радиотехника, энергетика және телекоммуникация, электроэнергетика, жылуэнергетика мамандықтары бойынша республикалық пән олимпиадасын 2009ж. (26-27 ақпан) және 2010 ж. наурыздың 26-27 жұлдызында өткізді.

Электроэнергетика мамандығы бойынша олимпиаданы өткізу қағидасына (ережесіне) сәйкесті келесідей нақты мәселелер орындалды:

- Конкурстың есептері нұсқалар бойынша 2 тілде дайындалды. Бұл құжатты ғылыми жұмыс және халықаралық байланыс жұмысы жөніндегі проректоры Стояк В.В бекітті;
- Конкурстық комиссияның мәжілісінде әрбір жоғары оқу орындарының өкілдерінің және конкурстық комиссияның мүшелерінің қатынасуымен олимпиадаға керекті тапсырмалар конкурстық ретте анықталды;
- Конкурстық тапсырмаларды даярлаған кезде әрбір жоғары оқу орындарының ұсыныстары ескерілді. Мысалы, «Электротехникалық материалдар» пәнінен Ш.Есеновтың атындағы «Каспий технологиялық және инжинирингтік мемлекеттік университетінің» ұсынысы қабылданды (Атырау қаласы).
- Олимпиадаға қатынасушылардың барлығы да жай-жайымен жұмыс орнына сағат 9-да орналастырылды.

Олимпиадаға қатынасушыларға конкурстық жұмыстың орындалу тәртібі және құжатты қалай толтыру керектігі түсіндірілді. Аудиторияда олимпиадаға қатынасушылардың жұмыс тәртібін конкурстық комиссияның мүшелері бақылады.

Олимпиаданың жұмысы аяқталған мезгілде әрбір студентке шифр (кодировка) берілді. Ол процестің тазалығын әрбір жоғары оқу орындарынан келген өкілдер және конкурстық комиссияның мүшелері байқап отырды. Содан кейін кодировкасы бар конверт жабылды да, конверттің сыртында жюри мүшелерінің қолдары қойылып, АЭЖБИ-дың ғылыми – зерттеу секторына (ҒЗС) тапсырылды.

Шағым комиссияның құрамы ректордың №15 09.02.2010ж) бұйрығымен анықталған. Әрбір жоғары оқу орындарының өкілдерінен немесе олимпиадаға қатысқан студенттерден шағым комиссиясына арыз немесе өтініш түскен жоқ.

Олимпиаданың нәтижесі сағат 15.00 А корпусының фойесінде хабарландыру тақтасына ілінді.

Сағат 16.00 – олимпиада комиссиясы студенттерді марапаттады да, олимпиада өз жұмысын аяқтады деп жариялады.

Жоғарыда көрсетілген мәселелірінің барлығы электроэнергетика факультетінің деканы Денисенко В.И., декан орынбасары Бакенов Қ.А., ҒЗС-ның бастығы Дворников В.А., 2 категориялы маман Авхадиева Ф.Р тікелей қатынасуларымен өткізілді.

Енді 2009 ж. (26-27 ақпан) мен 2010 ж. (26-27 наурыз) олимпиадалардың нәтижелерін салыстырып талдайық.



1 кесте. 2009 жылы олимпиадаға қатынасқан Ж.О.О.

Олим- да алған орны	ЖОО	Қалалар	Студ-ң саны және курсы	Коман-ң олим-ы алған орта балы	Команданың жетекшілері
1	Алматы энергетика және байланыс институты	Алматы қ.	3 (4)	73,67	Бакенов К.А
2	Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті	Өскемен қ.	2 (4)	44,50	Сарсенова А.А
3	Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті	Қарағанды қ.	3 (4)	31,33	Баландин В.С
4	Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті	Қызылорда қ.	2 (3)	29,50	Тайманов С.Т
5	М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	Петропавл қ.	2 (3)	28,50	Ефимова Г.А
6	Рудный индустриалдық институты	Рудный қ.	3	23,33	
7	М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және комму- никация академиясы	Алматы қ.	2 (3), 1 (4)	17,67	Кельбасс С.В
8	Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлы техникалық университеті	Орал қ.	2	17,00	Лелеш Н.В

2 кесте – 2010 жылы олимпиадаға қатынасқан Ж.О.О.

Олим- да алған орны	ЖОО	Қалалар	Студ-ң саны және кур- сы	Коман-ң олим-ы алған орта балы	Коман-ң жетекшілері
1	Алматы энергетика және байланыс инсти- туты	Алматы қ.	3 (4)	71,00	Бакенов К.А
2	Рудный индустриалдық институты	Рудный қ.	1 (4), 1 (3)	39,00	Неберекутина Н.С
3	Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті	Өскемен қ.	3 (3)	32,66	Елфимова И.В
4	Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті	Қызылорда қ.	3 (4)	29,00	Курманбаев Б.Т
5	Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлы техникалық университеті	Орал қ.	3 (4)	21,00	Лелеш Н.В
6	Қ. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті	Алматы қ.	3 (3)	18,67	Абитаева Р.Ш
7	М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	Петропавл қ.	3 (3)	18,66	Лапытов С.И
8	Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті	Қарағанды қ.	3	12,00	Баландин В.С
9	Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технология және инжи- нирлинг университеті	Ақтау қ.	3	6,33	Баймуханова А.К
10	М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникация академиясы	Алматы қ.	2 (3)_	3,50	Кельбасс С.В

Жыл сайын пән олимпиадасын өткізу – мамандарды дайындаудың сапасын арттырудың бір тәсілі деп есептейміз.

Осы мақаланың мәтінінде аталған іс әрекеттерді, мәселелерді талдау келесідей нәтижені анықтады:

- «Электр станциялары, тораптары және жүйелері» кафедра ұжымы инновациялық негізде жаңа техниканы, технологияны пайдаланып оқу үдерісін жаңартуда және дамытуда екендігін.
- Электроэнергетика мамандығы бойынша оқыйтын студенттердің білім сапасының аз да болса өсуін.
- Жыл сайын өткізілетін олимпиадаға электроэнергетика мамандарын дайындайтын жоғары оқу орындарының көпшілігі қатынаспайтындығын.
- ҚР Білім және Ғылым министрлігі электроэнергетика мамандарын дайындайтын жоғары оқу орындарын олимпиадаға қатынасуларын міндеттеудің қажеттілігін.
- Әрбір жыл сайын олимпиаданың тапсырмалары (пәндер бойынша) жаңартылуын.
- Олимпиада өтетін жылы сарапшылардың құрамының өзгертілуін.

Сондықтан, Елбасы Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың Қазақстан халқына «Жаңа онжылдық – жаңа экономикалық өрлеу – Қазақстанның жаңа мүмкіндіктері» атты Жолдауын (30 қаңтар 2010ж) іске асыру үшін келесідей ұсыныстар бар:

- Қазіргі заманның талабына сәйкесті инновациялық технологиялар және олимпиада арқылы білімді де, білікті және бәсекелестікке қабілетті мамандарды дайындау мақсатымен Мемлекеттік білім беру стандартын, типтік бағдарламаларды, оқу жоспарын жасауда студенттерді, магистранттарды және өндіріс (мекеме) өкілдерін оқу процестерін реформалауға, ғылыми-зерттеу жұмыстарын дамытуға жиі қатынастыру.

- Білім беру әдістерінің тиімділігін, сапалылығын арттыру және жаңа инновациялық технологияны терең пайдалану үшін мамандандырылған семинарларды өткізу (3 айда бір рет).

- Семинарлар нәтижесін міндетті түрде оқу процесіне енгізу.

- Студенттердің, оқытушылардың әлеуметтік тұрмыс жағдайын көтеру үшін қажетті жағдайлар туғызу.

- Шет елдердің алдыңғы қатарлы ғалымдары мен профессорларын мамандандырылған білім беру ісіне белсендірек тарту.

- Білімді де, білікті және бәсекеге қабілетті мамандарды дайындауды қамтамасыз ету үшін «адами қазыналарымызды» ең негізгі мәселе деп қарау.

Егерде, осы жоғарыда көрсетілген мәселелерді дер кезінде ұйымдастырып, шешіп, іске қоссақ тек сонда ғана инновация және олимпиада арқылы білімді де, білікті және бәсекелестікке қабілетті мамандарды даярлай аламыз.

Осы тұрғыдан қарағанда сапалы білім беру, білімді де, білікті мамандарды дайындау жоғары оқу орындарының педагогикалық қауымының ең биік міндеті деп есептейміз.

### ***Әдебиеттер тізімі***

1. Н.Ә.Назарбаев: «Жаңа онжылдық – жаңа экономикалық өрлеу – Қазақстанның жаңа мүмкіндіктері» атты Қазақстан халқына Жолдауы «Егемен Қазақстан» газеті, №33-35(25881), 30 қаңтар 2010ж.
2. Г.Х. Хожин, «Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы (2008ж., 6 ақпан) – Білім беру сапасын арттырудың негізі», Вестник Алматинского института энергетики и связи, № 2 (2), 2008, научно-технический журнал, Алматы.

## ПРИЕМЫ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ

**Борисова Нина Гавриловна** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры "Теплоэнергетические установки" Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Жұмыста арнайы пәндерді үйрету барысында қазіргі білім берудегі құзіреттілік келіс туралы түсінік ұсынылады. Ақпараттық технологияларды әдістемелік және бағдарламалық жабдықтау мәселері талқыланады. Белсенді оқытудың тиімділігін бағалау әрекеті және магистерлердің АБ- біліктілігін көтеруге олардың ықпалы жасалған.*

*В работе дается представление о компетентностом подходе в современном образовании. Рассматриваются проблемы методического и программного обеспечения информационных технологий. Сделана попытка оценки эффективности приемов активного обучения и их воздействия на повышение ИК-компетентности магистрантов*

*The notion of competences in up-to-day education is given in this work. Problems of methodical and the software of IT are considered. Attempt of an estimation of efficiency the methods of active education and their influences on increase of IT- competences of masters are made.*

Профессиональная компетентность «характеризуется совокупностью интегрированных знаний, умений и опыта, а также личностных качеств, позволяющих человеку эффективно проектировать и осуществлять профессиональную деятельность во взаимодействии с окружающим миром» /1/.

Подготовка специалистов, обладающих наряду с профессиональной компетентностью в предметной области компетентностью в области информационных технологий, является основой развития современной системы образования.

К задачам развития информационной компетенции (ИК) относят обогащение знаниями и умениями из области информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); развитие коммуникативных, интеллектуальных способностей; осуществление интерактивного диалога в едином информационном пространстве в /2/.

Структура ИКТ-компетентности включает такие элементы, как: понимание, учет и применение в работе основных принципов функционирования и использования

средств ИКТ; навыки работы с инструментами; поиск, восприятие, понимание, отбор и анализ, организация и представление информации; создание информационного объекта на основе внутреннего представления человека; передача информации, коммуникация; моделирование; проектирование; управление /3/.

Для формирования ИК-компетентности необходимо применение ИК - технологий, которые для отдельных направлений подготовки специалистов имеют свою специфику, выявление которой нацелено на учет особенностей системы обучения, как при разработке средств информатизации, так и при реализации конкретных методических приемов в обучении с использованием таких средств. Под средствами информатизации при этом понимается не только компьютерное аппаратное и программное обеспечение, но и средства методического и контрольно-измерительного назначения, средства информационного обеспечения СРС и НИРС /4/.

Основные педагогические цели использования информационных технологий: развитие личности обучаемого, реализация

социального заказа, интенсификация всех уровней учебно-воспитательного процесса успешнее достигаются с привлечением методов активного обучения, таких, например, как разбор конкретной ситуации; ролевая или деловая игра. Методы активного обучения активизируют мышление, развивают партнерские отношения, повышают результативность и обеспечивают высокие результаты обучения /5/.

Разработка и внедрение средств информатизации в учебный процесс по базовым и профильным дисциплинам инженерной подготовки по специальности «Теплоэнергетика» и их оценка выполнены в 2003-2008гг. в рамках научной темы «Управление качеством подготовки инженеров теплоэнергетиков на основе информационных технологий» /6/.

В продолжение на кафедре ТЭУ АУЭС с 2009 года выполняется госбюджетная научная тема «Управление качеством подготовки теплоэнергетиков на основе информационно - технологического обеспечения обучающей среды». Целью научной работы является разработка и внедрение средств информатизации в учебный процесс по дисциплинам бакалавриата и магистратуры специальности «Теплоэнергетика» и их оценка. Кроме того, решаются задачи поиска методических приемов эффективного использования стандартных и авторских программных продуктов, разработка рекомендаций и методического обеспечения по использованию программных продуктов в учебном процессе, критериев и способов оценки изменения качества подготовки студентов, при использовании информационных технологий.

Особый интерес представляет исследование влияния средств информатизации на качество обучения магистрантов на базе бакалавриата, подготовка которых начата в 2008г.

Для магистрантов - теплоэнергетиков в первом семестре читается курс «Современные проблемы теплоэнергетики». В начале семестра утверждаются темы магистерских диссертаций. Для стимулирования систематической работы над темой магистерской

диссертации перед магистрантами была поставлена задача – выполнить вторую РГР по теме диссертационной работы.

Магистранты при выполнении РГР должны:

- провести библиографический поиск и поиск в Интернете по теме магистерской диссертации;
- обосновать актуальность тематики и научную новизну предполагаемого исследования;
- дать описание указанного процесса, установки или системы, привести существующие методы исследования заданного теплоэнергетического объекта;
- показать технические и/или энергетические, экологические проблемы в реализации процесса или использования установки;
- рассмотреть основные характеристики, параметры процесса, установки, системы и способы их определения. Привести схемы, конструкции, условия;
- выполнить оценочный расчет параметров объекта с использованием компьютерных технологий.
- провести анализ полученных результатов, сделать выводы. Проиллюстрировать полученные результаты;
- показать способы усовершенствования или повышения эффективности энергоиспользования для заданного объекта. Предложить меры энергосбережения;
- подготовить презентацию в Power Point MS и устный доклад по работе.

Сущность технологии презентации состоит в том, чтобы с помощью средств информатизации донести до слушателей (студентов учебной группы) важную профессиональную информацию, аргументировано изложить свое видение и понимание поставленной задачи, свой подход к ее решению. Использование технологии презентации определяется необходимостью подготовки специалиста к публичным выступлениям, написанию текста, участию в конкурсных отборах. Овладение технологией презентации позволяет студенту: понять принципы построения презентаций; освоить алгоритм подготовки материала

для выступления; ориентироваться в средствах и способах эффективного изложения информации; почувствовать сложность и преимущества публичного выступления; анализировать качество подготовленных к презентации материалов /7/

Проанализировано качество презентаций магистрантов за два учебных года. К общим недостаткам представленных презентаций можно отнести: отсутствие навыков работы в Power Point MS, полную зависимость от руководителя в выборе темы работы, боязнь публичного выступления. К сожалению, в бакалавриате с технологией презентаций многие выпускники сталкиваются лишь при защите выпускной работы.

Для магистрантов специальности «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» кафедры МНП ВГ аналогичная работа проведена по дисциплине «Организация, планирование и управление научными исследованиями и инновационной деятельностью». Предварительно для магистрантов были проведено практическое занятие в компьютерном классе, где они познакомились и прорецензировали презентации, выполненные студентами специальности ТВТ по курсу «Экология и комплексное использование воды и топлива». Такая подготовка позволила им исключить типичные ошибки при подготовке презентаций.

При работе со студентами этой группы на практическом занятии проведена ролевая игра на тему «Суд решил...». Студенты познакомились со статьей, опубликованной в СМИ по экологической проблеме, и разделились на группы: представители администрации ОАО; специалисты-экологи; журналисты из СМИ РК; жители региона. При работе каждой группы желательно было: выполнить анализ текущего положения; сформулировать проблемы; выработать альтернативные решения; составить критерии оценки альтернативных решений; проанализировать альтернативы; выбрать решение проблемы. Каждая группа при выступлении должна: обсудить ситуацию, высказать свое мнение; сформулировать проблемы, с точки зрения интересов каждой группы; предложить способы разрешения этих и похожих

проблем. Проведение занятия в подобной форме позволяет активизировать внимание, память, мышление, воображение обучающихся. Студенты демонстрируют профессиональные знания, умение аргументировать и отстаивать свою точку зрения. Обнаруживают, что в результате общения и дискуссии возможно столкновение мнений, интересов, которое нужно конструктивно разрешать.

В 2009/10 учебном году для магистрантов – теплоэнергетиков по научно-педагогической подготовке второго года обучения разработано информационно-технологическое обеспечение по дисциплине «Методы моделирования и оптимизации систем энергоснабжения», которая в настоящее время включает: рабочую программу (силлабус); электронные лекции; виртуальные лабораторные работы, задания к СРС.

В ходе лабораторных работ студенты составляют программы по известным или самостоятельно разработанным алгоритмам, проводят вычислительный эксперимент, оформляют электронный отчет по лабораторной работе.

Например, первая лабораторная работа связана с моделированием системы энергоснабжения промышленного предприятия. Студенты, после расчета по предложенной программе, должны выбрать типовые аппараты, задать свойства и параметры теплоносителей для проведения расчета. Для этого требуется дополнительный поиск в литературе или Интернете, хорошие знания по пяти-шести дисциплинам бакалавриата, уверенное владение РС.

Вторая лабораторная работа связана с решением задач линейного программирования. Студенты, получив индивидуальное задание у преподавателя, записывают его в виде целевой функции с условиями ограничениями. Затем решают задание графическим методом в среде Power Paint MS. Далее задача решается с использованием надстройки Excel «Поиск решения». Алгоритм метода осваивается студентами достаточно быстро, но применение его вызывает затруднение. Кроме того, решив эту задачу симплекс методом (составив программу и выполнив расчет в Delphi), магистрант дол-



жен проанализировать полученные результаты, сделать выводы, оформить отчет к лабораторной работе в соответствии с требованиями.

Практическая значимость проведенной работы заключается не только в создании средств информатизации по ряду специализаций для магистерской подготовки, но в существенной активизации процесса обучения, которая положительно оценивается, прежде всего, самими магистрантами.

### ***Список литературы***

1. Исаева Т.Е. Перспективы использования компетентного подхода в оценке уровня подготовки выпускника // Труды 5-й международной научно-практической Интернет - конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке» – Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения – 2007. <http://vio.fio.ru/>.
2. Тришина С.В., Хуторской А.В. Информационная компетентность специалиста в системе дополнительного профессионального образования// Интернет-журнал «Эйдос». – 2004. <http://www.eidos.ru/journal/>.
3. Семенов А.Л. Качество информатизации школьного образования// Вопросы образования.- 2005.-№3 С.248-270.
4. Гриншкун В.В. Особенности применения средств информатизации в высшем профессиональном образовании//Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования».- М.: МГПУ, 2005. №1(4) – С 33-38.
5. Мухина С.А. Нетрадиционные педагогические технологии в обучении.- Ростов н/Д.: Феникс, 2004.-384 с.
6. Борисова Н.Г. Заключительный отчет по теме ГБ-2/2003-Н «Управление качеством подготовки инженеров-теплоэнергетиков на основе информационных технологий.- А.:АИЭС, 2009.-98с.
7. Современные образовательные технологии./Под ред. Н.В.Бордовской.- М.: КНОРУС, 2010.- 432с.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ ЗАЩИТЫ ОТЧЕТОВ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

**Ескельдинова Асель Касымбековна** – ассистент кафедры "Радиотехника" Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

*Жұмыста топтың оқу қабілеттерінің статистикалық бағалауы қарастырылған және осы тұрғыда зертханалық жұмыстың есептеу нәтижелерін қорғауды екі сағатқа дейін ықшамдау методикасы келтірілген.*

*В работе рассматривается статистическая оценка учебных возможностей группы и на этой основе оптимизация времени защиты отчетов по лабораторным работам до двух часов.*

*The work discerns statistic assessment of educational possibilities of the group and on the base of it optimization of defense time of laboratory work reports until two hours.*

Значительной проблемой для преподавателя, ведущего лабораторные занятия, является не только подготовка к проведению самих работ, но и процесс защиты студентами отчетов по лабораторному практикуму.

Лабораторные работы бывают двух-часовые или четырехчасовые. Для четырехчасовых работ время, затрачиваемое на лабораторные работы таково: 2 часа – на выполнение самой лабораторной работы, 2 часа – на процесс защиты. Причем время защиты определяется двумя часами, выделяемыми на СРСП, в графике учебного процесса. Если студент подготовлен к выполнению лабораторной работы и делает ее без ошибок, то он успевает выполнить программу одной работы за 2 часа. При этом длительность выполнения может изменяться в зависимости от навыков. Длительность защиты лабораторной работы зависит от успехов студента в учебном процессе и от сложности поставленных вопросов. Если вопросы простые, то студент недополучит необходимые ему знания, в случае же сложных вопросов, он рискует не сдать работы по данному курсу и по некоторым другим дисциплинам. Необходимо избегать и первый, и второй варианты организации учебного задания.

Преподаватель должен за 2 часа принять защиту у половины группы студентов. Не

существует нормативов: сколько процентов студентов должно защититься за установленное время. Для примера можно принять эту цифру равной 68%. Если 68% студентов в среднем по группе успевают защититься раньше двух часов, преподаватель имеет право усложнить задаваемые вопросы или увеличить их количество, если они с трудом отвечают на задаваемые вопросы и процесс защиты существенно будет больше чем 2 часа, преподаватель меняет свою тактику в противоположную сторону.

Существуют разработанные методики адаптивного контроля знаний, которые дают возможность оценивать знания с повышенной объективностью, достоверностью и эффективностью. Данные методики были разработаны специально для систем тестирования и включают в себя алгоритмы оценивания широты знаний и алгоритмы оценивания глубины знаний/1/. Нашей же задачей является сведение длительности защиты отчета лабораторного практикума к двум часам применительно к каждой отдельной группе.

Так как уровень учебной подготовленности каждой группы отличается, то для решения задачи необходимы статистические данные по качеству подготовленности студентов по отдельно взятой группе.

Необходимо задать функцию распределения вероятности времени защиты для группы, состоящий из 22 человек, для того, чтобы у преподавателя была возможность прогнозировать время защиты и успевать принимать защиту одной лабораторной работы у одного студента за 2 часа.

#### Методика исследования

В работе рассматривается статистическая оценка учебных возможностей группы и сравнение с заданными характеристиками.

Для описания поставленной задачи подходят законы распределения Стьюдента, Пуассона и Нормальный/2/.

Нормальное распределение. Случайная величина  $\xi$ , нормально распределена с параметрами  $a$  и  $\sigma$ ,  $\sigma > 0$ , представлена в виде (1), если ее плотность распределения  $p_{\xi}(x)$  имеет вид:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-a}{\sigma}\right)^2}, M\xi=a, D\xi=\sigma^2 \quad (1)$$

где  $p_{\xi}(x)$  - плотность распределения случайной величины  $\xi$ ;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;

$a$  – математическое ожидание;

$x$  – переменная величина.

**Распределение Пуассона.** Можно воспользоваться приближенной формулой

$$P(\xi = k) = \frac{(np)^k}{k!} e^{-np}, \quad (2)$$

т.е. использовать формулу Пуассона для  $\lambda = np$ ,

где  $n$  – число испытаний;

$p$  – вероятность появления события;

$k$  – число появления случайного события.

На практике пуассоновским приближением пользуются при  $np < 9$ .

**Распределение Стьюдента.** Пусть  $Z$  – нормальная случайная величина, причем  $M(Z)=0$ ,  $\sigma(Z)=1$ , а  $V$  – независимая от  $Z$  величина, которая распределена по закону  $\chi^2$  с  $k$  степенями свободы. Тогда величина с возрастанием числа степеней свободы распределения Стьюдента быстро приближается к нормальному закону распределения/3/.

В 2009-2010 учебном году был проведен эксперимент в студенческих группах при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Теория электрической связи» и зафиксировано время, затрачиваемое на защиту каждого студента. Время защиты  $t_i$  это случайная величина, наперед неизвестная и зависящая от случайных причин, которые заранее не могут быть учтены.

Для одной группы при защите первой лабораторной работы длительность защиты каждым студентом, представлена в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Длительность защиты в часах каждого студента в группе, состоящей из 22 человек

$n_i$	$t_i$	$m_{ti}$	$t-m_{ti}$	$(t-m_{ti})^2$	$D_{ti}$	$\sigma_{ti}$
1	2,5	2,9	-0,4	0,16	0,4	0,65
2	2		-0,9	0,81		
3	3		0,1	0,01		
4	2		-0,9	0,81		
5	3		0,1	0,01		
6	3,5		0,6	0,36		
7	4		1,1	1,21		
8	3		0,1	0,01		
9	2		-0,9	0,81		
10	3		0,1	0,01		
11	3,5		0,6	0,36		
12	3		0,1	0,01		

продолжение таблицы 1						
13	2		-0,9	0,81		
14	3		0,1	0,01		
15	3,5		0,6	0,36		
16	2		-0,9	0,81		
17	4		1,1	1,21		
18	3		0,1	0,01		
19	3,5		0,6	0,36		
20	3		0,1	0,01		
21	3,5		0,6	0,36		
22	2		-0,9	0,81		
Σ				9,32		

На основании данных таблицы 1 построена гистограмма и кривая распределения времени защиты

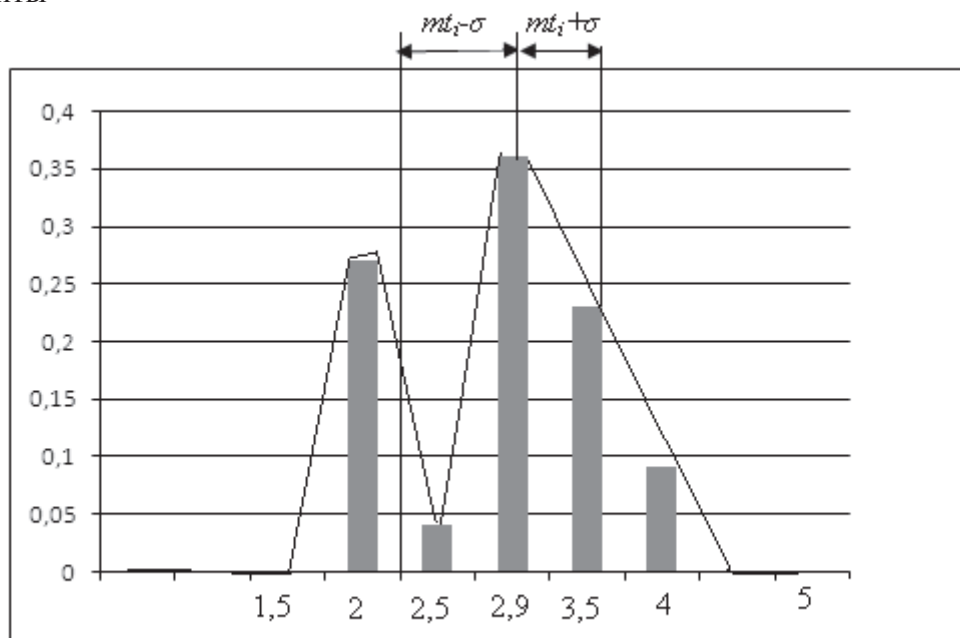


Рисунок 1 – Закон распределения случайной величины  $t_i$  по Стьюденту

По данным, представленным в таблице 1, были определены: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайного процесса:

$$\begin{aligned}
 mt_i &= 2,9, \\
 D_{ti} &= \Sigma(t_i - m_{ti})^2 / n = 9,32/22 = 0,4, \\
 \sigma_{ti} &= \sqrt{D_{ti}} = 0,65.
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Таким образом, 68% студентов группы защитила лабораторную работу за время от

$mt_i + \sigma_{mti} = 2,9 + 0,65 = 3,55$  часа, что превышает требуемый регламент.

Так как процесс защиты разных лабораторных работ является случайным процессом, то возможную ошибку оценки усредненных характеристик этого процесса необходимо получить с какой-то степенью надежности. Надежность полученного математического ожидания для всего цикла лабораторных работ задают числом близким к 1. Для оценки усредненных характеристик процесса защиты отчетов лабораторных работ достаточно задаться надежностью, рав-

ной 0,9 или 90%. При нормальном законе распределения случайной величины интервал значений  $\mu$ , внутри которого находится оцениваемая характеристика оценки математического ожидания, формируется следующим образом/4/:

$$\mu_{mti} = m_{ti} \pm z\sigma_{mti} \quad (4)$$

где  $\sigma_{mti}$  является оценкой среднеквадратической ошибки для данного объема выборки:

Значение  $z$  для вероятности надежности 90% составляет  $z=1\sigma_{mti}$ .

Интервальная оценка математического ожидания с вероятностью 90% и объемом выборки  $n=22$  равно:

$$\mu_{mti} = 2,9 \pm 1 \cdot 0,142 = 2,7 \div 3,$$

что также в целом подтверждает, что время защиты было превышено в два раза от требуемого регламента.

Оценки  $\sigma_{ti}$  и  $m_{ti}$  свидетельствуют, что в целом по группе длительность защиты  $t$  было превышена. Таким образом, можно сделать вывод: для того чтобы довести время защиты до двух часов, преподавателю необходимо упростить сложность вопросов либо уменьшить их количество так, чтобы  $m_{ti}$  приближалось к 2. Также, используя эту методику, преподаватель может прогнозировать время защиты каждой группы и подготовить вопросы к защите заранее, для того чтобы принять защиту за 2 часа.

### ***Список литературы***

1. [http://5ka.su/ref/programming/4\\_object90041.html](http://5ka.su/ref/programming/4_object90041.html)
2. <http://www.nuru.ru/teorver/025.html>
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва, Высшая школа 2003, 478 стр.
4. Рутгайзер О.З. Электронные промышленные устройства. Электронные системы. Учебное пособие. Алматы- 2002, 69 стр.

## РЕАЛИИ ОКТЯБРЯ

**Джагфаров Ниспек Рахимжанович** – канд. истор. наук, профессор Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Казан революциясының заңдылығы қарастырылды. Осы мәселеге қатысты В.И. Лениннің теориялық көзқарасы талқыланды.*

*Рассматривается вопрос насколько закономерна Октябрьская революция. Анализируются теоретические взгляды В.И. Ленина на эту проблему.*

*It is considered question insofar natural October revolution. Is analyzed the theoretical glances V.I. Lenin to this problem.*

“В ночь с 25 на 26 октября в 2ч. 4 мин. взят Зимний Дворец, 6 человек убито – павловцев”, – сообщили по телефону в Смольный в комнату №36, где проходило совещание большевиков. Почти бескровное восстание обнадеживало и радовало. Судя по многочисленным воспоминаниям, в тот день В. Ленин был чрезвычайно оживлен и приветлив, но вдруг улыбка исчезла с его лица, он стал серьезен и строг: “Не радуйтесь, будет еще очень много крови. У кого нервы слабые, пусть лучше сейчас уходят из ЦК”<sup>1</sup>. Это ключевой момент, некий алгоритм дальнейших действий. Историография советского периода была направлена главным образом на то, чтобы скрыть именно этот посыл. Родается плеяда идеологизированных мифов: революция Великая, Октябрьская, социалистическая, это – “весна человечества” и т.д. На насаждение в массах именно таких штампов была направлена вся мощь агитпропа.

Следует подчеркнуть, что сам В.И. Ленин произошедшую в России революцию называл куда скромнее. В его многочисленных работах находим: “*октябрьский переворот*”, “*Наша революция*”. Превосходные степени – это поздние приписки, вышедшие из под пера “придворных” историков. К исследованию истории революции допускались лишь избранные, проверенные, прикормленные, поэтому неслучайно она объявлялась образцовой, классической; все без исключе-

ния последующие революции должны были обязательно повторить ее основные черты и этапы, формы классовой борьбы, любые отклонения от них воспринималось как оппортунизм, предательство интересов рабочего класса.

По истории Октябрьской революции были защищены десятки тысяч диссертаций, опубликованы сотни томов различных монографий, коллективных трудов, миллионы тезисов и научных статей. За их идейной чистотой следили различные научные и координационные советы. В результате их деятельности родилась т.н. единая целостная концепция Великой Октябрьской социалистической революции, основные положения которой можно свести к следующим основополагающим моментам:

Октябрьская революция имела все необходимые объективные и субъективные факторы, ее победа вполне закономерна. Единственно возможным выходом из кризиса, охватившего страну и в целом капиталистическую систему, было свержение буржуазии и переход к социализму, материальные предпосылки которому уже созрели (и даже перезрели).

Только одна партия знала единственно правильный выход из тупика, только один класс – рабочий класс под руководством ленинской партии спас страну от надвигающейся катастрофы. В.И. Ленину, большеви-



кам все наперед и всегда было ясно, что и как нужно было делать.

Вождем (гегемоном) революции выступил рабочий класс, который в союзе с беднейшим крестьянством, установил диктатуру пролетариата в форме Советов – самую демократическую систему в мире.

Руководителями и организаторами революции, ее вождями выступили: вначале В. Ленин и Л. Троцкий (20<sup>ые</sup> годы XX в), затем В. Ленин и И. Сталин, с середины 60<sup>х</sup> годов остался один только В.И. Ленин.

Выскажу робкое сомнение в истинности таких и подобных им “концептуальных” выводов и положений. В прежние времена мне бы за подобные “изыски” явно бы не поздоровилось. Оговорюсь, что попытка по – своему проанализировать события тех далеких лет вызвана отнюдь не с антикоммунистических, точнее антимарксистских позиций. Это всего лишь позиция заинтересованного читателя, попытка объективно осмыслить прошлое.

Прежде всего, хотелось бы остановиться на т.н. материальных предпосылках, экономической базе Октябрьской революции. Конечно, системный кризис охвативший промышленность и отчасти сельское хозяйство империи, усиленный непомерным бременем I Мировой войны, объективно готовил социальный взрыв. Поэтому, конечно же, революция произошла не на пустом месте. Но в данном случае речь идет не об этом аспекте, а о другом – насколько экономический потенциал российского капитализма первой четверти XX в. соответствовал краеугольному учению марксизма – ленинизма о том, что в его недрах идет “... полнейшая *материальная* подготовка социализма”, что между империализмом и социализмом “... никаких промежуточных ступеней нет”<sup>2</sup>.

Как раз такого уровня, такой ступени развития русский капитализм не достиг. На самом деле революция победила в экономически отсталой стране. Прав был один из патриархов российской марксистской мысли Г.В. Плеханов, который сразу же после февральской революции писал: “Русская история еще не смолола той муки, из которой со временем будет испечен пшеничный пирог

социализма”<sup>3</sup>. Очевидная не стыковка теории марксизма с практикой, В. Ленин начал маневрировать, искать т.н. “новые” подходы в теории. Возникли попытки подтягивания России к Западно – Европейской модели развития и соответственно завышения уровня экономического развития до уровня высоко развитых капиталистических стран Европы. В. Ленин уже после революции обосновывает и дает новую канву трактовки этого щекотливого вопроса: “... Без известной высоты развития капитализма у нас ничего бы не вышло; а с другой стороны – не благодаря его высоте и так называемой зрелости материальных предпосылок, а как раз наоборот – благодаря отсталости, которая “двинула нас вперед” мы стали первой в мире социалистической революцией”<sup>4</sup>. Как видим, это путь к полному отказу от прежних теоретических посылов, что в старом экономическом строе объективно идет полная подготовка материальных основ социализма. Как бы понимая слабость такого подхода, В. Ленин добавляет: “...начали не с того конца”. Позже, следуя установкам вождя, была взята на вооружение концепция “Россия как второй эшелон развития, догоняющего и зависимого развития”<sup>5</sup>. По типологии Октябрьскую революцию стали относить к “ранним пролетарским революциям”, т.е. к революциям “начального этапа империализма”.

За всей этой словесной эквилибристикой выглядывало неприкрытое желание все – таки показать т.н. “зрелость”, “известную высоту” развития капитализма в России. Известен конфуз, произошедший на одном из мировых конгрессов историков. В докладе маститого советского историка была принята попытка показать высокие темпы роста экономики России в конце XIX в. В частности приводились данные о том, что за 10 лет старая Россия втрое увеличила свою промышленность. На что известный американский политолог З. Бжежинский бросил с места полную сарказма реплику: “Так зачем же вы революцию провели? Подождали бы пока экономическое развитие России индустриализовало бы ее”<sup>6</sup>.

На самом деле революция произошла в стране, не завершивший своего буржуазно-

го переустройства, — отсюда последовавшие вслед за ней трагедии и катаклизмы. Молчаливо признавая слабость своих позиций в плане материальных предпосылок Октябрьской революции, В. Ленин стал давить на политические, социальные предпосылки: "... сначала брали власть, чтобы затем подтягивать отсталую страну к высотам мирового производства и культуры"<sup>7</sup>. В 1918г. он же признает: "В материальном, экономическом, производственном смысле мы еще в "преддверии" социализма не находимся"<sup>8</sup>.

Экономика отсталая, зато у нас самый организованный и испытанный в революционных битвах рабочий класс, ведомый своей марксистской партией, у него надежный политический союзник в лице беднейшего крестьянства. Все они готовы пойти на любые жертвы, проявят массовый героизм и самопожертвование. Таков далеко не полный набор политической трескотни. Но возникает закономерный вопрос: а не готовите ли Вы политический заговор? Ответ: нет, мы не опираемся на заговор, мы опираемся на вооруженный народ! Полнейшая казуистика на словах. А на деле?

В условиях продолжавшейся мировой войны, в отсталой, неблагополучной стране, неграмотные, темные массы впервые поднялись к активной жизни. Копившаяся веками ненависть обрушилась не только на т.н. эксплуататоров, но и на интеллигенцию, всех представителей имущих классов. По городам и весям прокатились страшные погромы. На улицах грабили прохожих, врываются в квартиры, жгли и разоряли помещичьи усадьбы, хозяйства зажиточных крестьян. Большевики по существу вызвали "бунт бессмысленный и беспощадный". Они выпустили джинна из бутылки, назад загнать его можно было только силой. Это явилось одной из точек отчета тоталитаризма. Вандализм, разгул анархизма, насилие, беззаконие — все это стало визитной карточкой Октября. И хотя "попы марксистского прихода" (Ф. Меринг) прилагали огромные усилия нарисовать некий благостный иконописный портрет революции без трудностей, ошибок, насилия и прямого беззакония, скрыть истинную правду о ней не удалось. Народные массы

интуитивно догадывались, что скрывается на самом деле за "божественным" фасадом революции.

Если на самом деле так выглядели материальные предпосылки революции в Центральных губерниях империи, то что же можно сказать об окраинах, национальной глубинке? Здесь вакханалия беззакония началась весной — летом 1918г. Революция насаждается сверху т.н. посланцами В.И. Ленина, его комиссарами, творившими самый настоящий произвол, имея мандат на неограниченные полномочия. И здесь местные историки описывали благостную картину победы Октябрьской революции в национальных республиках и краях. Возникла некая "певческая" профессия, которую с чьей — то легкой руки метко назвали "марксистский фундаментализм". Описанные в духе вышеперечисленных подходов события в Центре, прикладывались к местной специфике, меняли фамилии — и получалась "комплексная" картина единого революционного потока на бескрайних просторах бывшей империи. Тут же рождались легенды о местных вождях — ленинцах, комиссарах, борцах за народное счастье, в одночасье налетчики, грабители и конокрады превратились в народных героев. Большевики отбросили старую мораль, выработанную человечеством веками. Под лозунгами: "Мир хижинам — война дворцам!", "Экспроприация экспроприаторов!", а еще проще — "Грабь награбленное!" — они развязали в стране страшную братоубийственную войну.

На любом повороте истории, тем более на таком крутом, как революция, существует возможность выбора, происходит борьба тенденций, альтернатив. Из них выбирается только один. Увы, не всегда самый лучший, тогда возникает зигзаг истории. По времени он может быть более или менее продолжительным. Осенью 1917г. народные массы оказались перед выбором между двумя авторитарными диктатурами: военной диктатурой в лице генерала Л. Корнилова и диктатурой большевиков, которая из них была более или менее реакционной — это объект специального исследования. Победили большевики, и результат их правления известен. Был

и третий путь – путь буржуазный, путь реформ. Но этот путь отрицался начисто, рассматривался как тупиковый, антинародный, не демократический (!?) и т.д. Для В. Ленина сами слова “реформа”, “реформизм” были как красная тряпка для быка.

### ***Список литературы***

1. См. Известия, 1987, 11 июля.
2. Ленин В.И. Полн. собр. соч. т. 34. С. 193.
3. Цит по: Коммунист, 1988, №5. С. 99.
4. Ленин В.И. Полн. собр. соч. т. 36. С. 235.
5. См. Россия 1917 год. Выбор исторического пути. (Круглый стол историков Октября. 22 – 23 октября 1988г.). – М., Наука, 1989. С. 21.
6. Там же. С. 30.
7. Ленин В.И. Полн. собр. соч. т. 45. С. 377.
8. Там же. т. 36. С. 303.

## ТҮРКІЛІК ФИЛОСОФИЯ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ МӘДЕНИЕТТЕР МЕН ӨРКЕНИЕТТЕРДІҢ ӨЗАРА СҰХБАТЫ

**Қабылова Айна Сағатбековна** – филос. ғылым.канд. доцент, Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

*Мақалада автор жаңашыл қоғамдағы евразияшылдық феноменін адамның әлемге, ұлтаралық қарым-қатынастарға ой-пікірінің ерекше түрі ретінде қарастырады. Еуроазиялық идея әлемуеттік-философиялық тұрғыда Батыс пен Шығыстың синтезі, мәдениеттер мен өркениеттердің сұхбаты тұрғысында дәйектеледі.*

*В данной статье автор рассматривает феномен евразийства как особый тип отношения человека к миру, к межэтническим отношениям в современном обществе. Евразийская идея в социально-философском смысле понимается как синтез Запада и Востока, диалога культур и цивилизаций в условиях независимости.*

*In given article author considers the phenomenon eurasianism as special type relations person to the relations in modern society. Eurasian idea in social-philosophical sense is understood as syntheses of the West and East, dialogue of the cultures and civilization in condition of independence.*

Әл-Фарабидің фәлсафалық танымы араб және түркі мәдениеттерінің әсер етуімен күрделі парасаттылық пен даналық өрісінде кең құлаш жайып, «суннит дәстүршілдігі өкілдерімен пікірталаста түзілді» /1, 18/ десек, Жүсіп Баласағұнның ілімі Орта Азияда кеңінен таралған «дін мәселесін интуиция, жүрек, аңдау көмегімен шешетін және көркем әдебиет пен философияға ықпалын тигізген, исламдық мистицизмнің» /1, 18/, яғни сопылық ағымның ықпалымен күшейе түсті. Ортағасырлық ғұлама әл-Фарабидің «ізгі адам өзінің әрекеттерінде өз күйі мен тілегінің талабымен жүріп, жақсы қылықтарды ұнатып, ынтамен істейді, сөйтіп одан іштей азап шекпейді, қайта ләззат алады» /3, 160/ және Жүсіп Баласағұнның «жүзім нұрлы, сырлы қылық, құлығым, бар тілекке жетті қолым, құрығым» /2, 152/ деген мағыналы ойларының жетегінде жүрген адамзат мехнат, жафа, күйініш, қайғы, көз жасы, қасіреттен аулақ болары хақ.

Бүгінгі таңда өркениеттер мен мәдениеттер сұхбаты рухани бірлік пен ынтымақты нығайтып, адамдардың кешірімшіл, мейірімді, төзімді болуын на-

сихаттайды. Кез-келген жаңа ғасыр немесе жаңа мыңжылдық жаңа үміт пен жаңашыл бастаманың нышандарын ілестіреді. Адам ата мен Хауа анадан таралған адамзат баласы сенім мен үміт жетегінде күй кешіп, кезең көшін кері тастап, ғылымды дамытып, технологияның құзар шыңына қол созып отырған ақиқат ғасырда қай күні ғаламшардың жүрек дүрсілі соңғы рет соғады деген ішкі жан үрейін жасыра алар емес. Тарих тағылымына талап қойсаңыз айтатыны – екінші мыңжылдық крест жорықтарынан басталып, оның ізінше мұсылман әлеміне монғол шапқыншылығы белең алды. Алайда соғыс пен күйзеліске қарамастан дәл осы мыңжылдықта рухани, метафизикалық және мәңгілік құндылықтарға негізделген шығыс өркениеті мен ғылымға негізделген Батыс өркениетінің дамуы өзінің шарықтау шегіне жетті. Көптеген маңызды жағрафиялық ашылымдар мен ғылыми жаңалықтар дәл осы кезде өмірге келді. Алайда Шығыс пен Батыс өз бетінше дербес, бір-бірінен бөлек өмір сүрді. «Екі қарама-қарсы этикалық генотиптер арасындағы өзара қатынастардың әрқашанда қақтығысты сипатта болғандығы шындық...

Жүйелердің әрқайсысы өзгенің өмір сүруін өзі үшін қатер ретінде қабылдап, табиғи жақындасу және адал серкітестік орнына өздерінің оппоненттерін бірде жұтып қоюға талпынса, бірде оны бағындыруға ұмтылады. Сондықтан екі жүйе өкілдерінің арасындағы соғыстар да әрқашан өз әлдерінше айрықша каталдықпен жүрді, ал идеологиялық күрес керек болса салыстырмалы бейбіт уақытта да толастаған жоқ» деген пікір білдіреді С. Бөлекбаев /6, 307/. Ғаламдық колониализм, түрлі сипаттағы төңкерістер, таптық дискриминация, әлеуметтік және экономикалық әділетсіздік барыншы ушықты. Бұл мәселені ертеден-ақ Әбу Наср «қайырымдылық адамдар жанынан берік орын алғанда, не адамдар ұстамды болғанда қалаларда теріс қылықтар жойылады» /3, 161/ десе, Жүсіп «тәртіп орнап, жұрт байыды, білісті, бөрі мен қой қатар тұрып су ішті» /2, 139/ деп алауыздықты аластатуға үн қосады. Десек те, бүгін билік етуші материалистік дүниетаным адамзат пен табиғаттың тепе-теңдігін бұзды. Бұл үндестік материалды және рухани бағыттың ортақ тіл табысуымен тұрақтанады. Қарама-қайшылықтарды дін табыстырады. Әл-Фарабидің «ізгілікті дін арқылы айқындалған көзқарастар ақиқат тәрізді, немесе нағыз ақиқат екендігі даусыз» /4, 50/ десе, Жүсіп Баласағұн «мейірімді, сүрінгенді кешірген, бір Тәңірім, жаратқан да өсірген» /2, 22/ деп қайшыласқан, бірін-бірі жаудай қуаласқан адамзат баласын имандылыққа шақырады.

Бүгінгі күні әртүрлі діндер арасындағы танымдық сұхбаттың мақсаты – рухани бірлік пен татулық, сонымен бірге діннің жан-жақтылығын қолдау болып отыр. Жалпы мұсылмандар мен христиандар он төрт ғасыр бойына бір-бірімен күресті. Батыс әлемі исламның әскери қуатын әлі ұмытқан жоқ. Бірақ соны үнемі ойда ұстап тұру қажет пе? «Қазіргі христиандық және исламдық өркениеттер қақтығысына құрылған әлемдік схеманы біз қабылдай алмаймыз, бізге қажеті бейбітшілік және келісім. Бұл өмір сүрудің ешқашан бұлжымайтын тұрақты қағидалары, осыларды әлемдік саясатта бұзғысы келетін саяси күштер, идеологиялар күннен күнге өсіп әрі күшейіп келеді... Террормен күресу үшін елдерді бомбалау деген әділ саясат емес.

Мұндай саясат өміршең болмайды»,– дейді Ғ. Есім /7, 132/. Бүгінгі ғасырымыздағы Батыс пен Шығыстың теке тіресуі ешкімге пайда әкелмейді. Керісінше мәміледе, татулықта болған дұрыс. Адамдардың жүрегіндегі жанашырлықты әл-Фараби «өздерімен сабақтас төңіректегі жағдаймен салыстырып өлшеуге келетін ұстамды, орта шамалас әрекеттер басқа жағдайлардың бәрінде де бақытқа жету үшін пайдалы болуға тиіс» деген ой-толғамдары арқылы оятқысы келсе, Жүсіп Баласағұн «кісі сирек, кісілік бір тілегім, іздеп тапсам, бір көрейін реңін» /2, 75/ деген жыр жолдары арқылы адам баласының жақсылыққа, кісілікке ынтызар болуын түсіндіреді. Мысалы Батыс әлемі ғылыми, технологиялық, экономикалық және әскери қуатты орта, ал Шығыс қоғамы бұзылмаған таза, тамыры Құран мен сүннеттен коректенетін тірі рухани дәстүрлерді иеленіп отыр. Сондықтан да екі ғаламның адамзаты бір-біріне көз аларта бермей, татулық пен үндестіктің жолын тауып табысқаны абзал. Оның негізгі элементі – махаббат. Әл-Фараби, Ибн Сина, Жүсіп Баласағұн, Яссауи, Абай, Мағжан сияқты кемеңгерлер кілтін тауып, сырын ашқан махаббаттың қайта жаңғырып, санаға сәуле беріп, дәл сол махаббат арқылы мәңгілік жанашырлық пен қайырымдылыққа ұмтылу керек. Жүсіп Баласағұнның зердесіндегі «махаббат пен мархабат, жек көру һәм жирену, ашу мен реніш, тілек пен ниет, үрей, қызғаныш сынды толып жатқан көңіл құштарлықтары өмірге өзімізбен бірге келеді. Туғаннан бойымызда жүреді. Өзімізбен бірге кетеді. Оларды мақтаудың да, жамандаудың да қисыны, хажеттілігі жоқ» /1, 76/ деп түйінделеді. «Махаббатты терең философиялық түсінуді қайта жаңғырту қажет, ол жас адамды өз ортасында үйлесімділікке, түсіністікке әкеледі және қоғамды әлеуметтік жатсынудан құтқарады, өзіне деген махаббаты басқаға және бүкіл әлемге деген махаббатқа жеткізеді. Бұл сезімге жастарды жүйелі түрде тәрбиелеу қажет» /5, 277/. Басқаның қамын ойлайтын, басқалар үшін өзінің пайдасынан безуге дейін баратын қамқорлық іс-әрекет қана махаббатты туғызады. Қастандық пен зұлымдық ғаламды тозаққа, жеті тамұқтың түбіне айналдырады.



Рухани тәртіп пен қайырымдылықтың негізгі элементі – төзімділік. Жомарт болу, әділ болу, қайырымды болу әлем мен адамзаттың мақсат мұратына айналу керек. Отырарлық ойшылдың «әділеттілік дегеніміз – бұл ең алдымен қаланың барлық тұрғындарының үлесіне тиетін ортақ игіліктердің бөлінуі және бұдан кейін олардың арасына бөлінген сол игіліктердің сақталуы, бұл игіліктер – аман-саулық, байлық, қадір-құрмет, алатын орын және олардың қатысы болуы мүмкін басқа сондай игіліктер» /3, 180/ дегені бүгінгі біздің қоғамымызға қатысты айтылса керек, сонымен бірге баласағұндық ойшылдың «әділдік – құт, құт құрығы – кішілік, әділдіктің заты тұнған кішілік» /2, 136/ дегені адамдық пен әділеттің діңгегін нықтаңдар деген ойға жетелейді. Білім мен мінез-құлық негізгі құндылыққа айналған жерде ғана ақиқат өркениет пайда болады. Бұл мәселенің бастауын ортағасырлық кезеңнен іздесек қателеспеген болар едік. Әл-Фарабидің «бақыт – оқығанда, сабақ алғанда білімді игеру, әр түрлі өнерлерді үйренгенде оларды игеру, (оларға сәйкес) жұмыстарды орындау сияқты игілікті істер арқылы қол жететін мақсат» /3, 188/ деп ой қорытса, Жүсіп Баласағұн «білім құнын біліктілер біледі, ақыл мәнін білікті ұғып жүреді» /2, 142/ деп ақылды адамның уақыт өзгерісіндегі сөз ахуалы мен ой парқының кемелділігін мысалға келтіргендей. Ғылымның шыңына жеткен Батыс әлемі бүгін мінез-құлықтық жағынан кемтар, ал сырын ішінде сақтайтын Шығыс рухани қуатты табиғатпен жақын. Сондықтан да болашақ өркениет Батыстың ғылыми жетістіктері мен Шығыстың сенімі мен этикасы арасындағы синтездің қалыптасуын қамсыздандырғаны қажеттілік. «Мәдениеттер сұхбаты әдіснамасын практикалық жүзеге асыру әлеуметтік және мәдени-этностық көптүрлілікті жою емес. Ол экономикалық, әлеуметтік-саяси және рухани-адамгершілік қатынастарды мақсатгершілікпен қалыптастыру, біріншіден, мәдениеттер мен субмәдениеттердің еркін коммуникациясын қамтамасыз етер еді; екіншіден, үстінде көрініс бермейтін рационалдылықта айқындар еді; үшіншіден, қатаң міндеттелген схемалардан, дилем-

малардан және бағдарлардан ада болар еді», – деп жазады Г. Малинан /8, 233-234/. «Мәдениеттердің даму тарихында ортақ құбылыстарды тапқанда да, өз кезегінде, олардың шынайы кеңмәтіні мен өзгешелігін, көзден таса қылмау керек. Батыстағы Ренессанс грек-рим мұрасының кең көлеміне және әсіресе оның өнермен байланысты бөлігіне шыға алды. Шығыс Ренессансы, ең бастысы антик ғалымдығымен рухтанып, нақтырақ айтсақ, аса интеллектуалдық сипатта болды» деген пікір білдіреді А.Х. Қасымжанов /9, 45/.

Соңғы кездері Батыс пен мұсылман елдері арасындағы сұхбаттың негізгі тақырыбы – демократия мен адам құқығы болып отыр. Демократия дегеніміздің өзі адамның тең құқықтылығы емес пе. Бұл туралы Әбу Наср «ақиқатты іздеуші екі адам өздерінің мақсатын түсінеді, оны біледі, сондықтан ол мақсат жөніндегі (көзқарастарында) алалық тумайды» /3, 204/ деп адам баласының бір мақсатқа ұмтылуын сөз етсе, Жүсіп «бар халыққа көңіліңнен орын тауып, мейір бол» /2, 202/ деп бектің халықты бөліп жармай, барлығын қоғамның тең құқықты азаматтары түрінде қабылдауын өтінеді. Бұл мәселелердің жалпы тұтастығы қызығушылық тудырады. Әсіресе мұсылман әлеміндегі демократияның дамуы, сонымен бірге адам құқықтары принциптерін бекіту және әртүрлі өркениеттер мен мәдениеттер арасындағы сұхбатты қолдау өте-мөте өзекті тақырып. Батыс публицистері мен аналитиктерінің исламға шексіз күмәнді шабуыл жасауы қателік. Олардың пікірінше ислам принциптері мен институттары демократиялық құндылықтарға кереғар сипатта. Сол себепті мұсылман елдерінің демократияны нығайту бағыты исламның саяси және құқықтық дәстүрлерінен бас тартқан кезде ғана баянды болмақ. Бұл ұстанымды Батыс пен Ресейдегі либеральды демократия өкілдері қолдайды. Осыдан барып мұсылман экстремистерінің шектен шыққан кесірлі әрекеттері белең алуда. Түсінбеушілік осы жерден басталады. Шығыс қоғамы онсызда әлемдік жаңаруға ұмтылып, соған бейімделуге тырысады. «Көптеген мұсылман елдері – Түркия, Иран, Сауд Арабиясы, Мы-



сыр, Пәкістан және басқалары өздерінің ғылыми саясаттарын қайта қарастыруға тырысып келеді. Осы мақсатпен аталған елдер өз күштерін ислам конференциясы ұйымы мен ғылым, технология және даму жөніндегі исламдық қор сияқты ұйымдардың шеңберінде біріктірді» /10, 147-148/ деген қорытындыдан олардың өзіндік даму үрдісі терең және қарқынды деген ойда қаласыз. Осы мәселе төңірегінде ислам әлемінің көрнекті өкілі Фетхуллах Гүлен /11/ өте маңызды тұжырымдарды алға тартады. Гүленнің ойынша демократия ұғымын мұсылмандар «шура» – өзара кеңес яғни ұжымның тағдыры шешілетін кезде жекелеген қауымдастықтар мен жалпы барлық қауымдастықтардың өзара кеңесіне негізделген тұжырымдамасы арқылы қабылдайды. Бұл принцип мұсылман қоғамдық өмір үлгісі мен мемлекеттік билік кезінде қолданылады. «Шура» институты мағынасы жағынан жаңашыл демократия мәнімен төркіндес /11, 292/. Басқаша айтқанда билікті реттеу мен саясат мәселесі төңірегінде «шура» принципі демократия талаптарына сай өмір сүреді. Яғни демократия дегеніміз – халық билігі, ал «шура» өзіне тиесіліні өзі шешетін халыққа қатысты мәселелерге кепілдік беретін ислам принциптерінің тұтастығы. Олай болса, демократия негіздері мен «шура» бастамалары өзектес.

«Жаһандану үлгісі «социализм жүйесінің» күйреуімен және «капиталистік жүйенің» жеңісімен біткен «суық соғыс» деп аталған қырғи қабақтық аяқталғаннан кейін жай ғана доктринадан іс жүзіндегі стратегия мен тактикаға айналды. «Суық соғыстың» бітуі әлемдік тәртіптің түбірлі трансформациясын өмірге келтірді. Бұрынырақ «суық соғыс» кезінде әлем геосаяси қатынасынан алғанда екі супердержавадан – АҚШ-тан және КСРО-дан тұратын екі полюсі немесе екі орталығы бар эллипсті білдіретін. Барлық елдер мен халықтар қандай да бір формада немесе дәрежеде осы орталықтардың төңірегінде топтасатын немесе тартылатын» /12, 294-295/. Бұл қақтығыстың тамырына балта шабылды, алайда қазіргі басқа тартыстардың белең алуы әлем жұртшылығын алаңдатуда. Бүгінгі күні әлем халықтарын этностық, ұлттық, сепаритистік

(ары қарай американдық жаңа термин – ЭҰС соғысы деп көрсетеміз) деген бөлшектенулер алаңдатуда. Көп жылдар бойына ЦРУ-да басшылық еткен Дж. Вулсидің ойынша, қазіргі таңдағы жалпы жағдай, қырғи қабақ соғыс кезіндегі көңіл-күйден әлдеқайда қауіпті.

Бүгінгі таңда әртүрлі діндер арасындағы сұхбатты тұрақтандыру өте-мөте қажеттілік. Елбасымыз Н.Ә. Назарбаевтың ықыласымен Астанада тұңғыш рет ғаламдық және дәстүрлі діндердің өкілдерінің қатысуымен съезд өткізілді. Бұл дәстүрге айналып отыр. Бірегей унитарлы мемлекет аймағындағы әртүрлі ұлттар мен ұлыстардың бейбітшіл көңіл-күйі үлгілі мемлекет мұратының негізгі нысаны. Біз әлемге үлгі боламыз. Планетарлы этика принциптерін қабылдауға дайынбыз. Бұл тұрғыда әл-Фараби бабамыздың айтып кеткен «этикалық қайырымдылығы бар ізгілікті адам әрдайым шын мәнінде игілікті болып табылатын мақсаттарға ұмтылады, соны көксейді, жауыз адам әрдайым шын мәнінде жауыздық болып табылатын, бірақ өзінің сырқаты зардабынан оған қайырымдылық болып көрінетін мақсаттарға ұмтылады» /3, 172/ дегені мен Жүсіп Баласағұнның «ақиқатшыл дананың өсиетінің жаны бар, зұлымдыққа қайда да, өз зауалы табылар» деуі бүгінгі күндегі мәселелердің бастауында тұрған даналық екені рас.

Қазақстан Республикасы еуразия өркениетінің бір бөлігі, статусы жағынан еуразиялық мемлекет болып табылады. Бүгінгі Қазақстанның дамуы тілі, салт-дәстүрі ортақ көпғасырлық тарихы бар көп ұлтты түркі-ислам мәдениетінен бастау алатыны сөзсіз. Алайда көршілес туысқан мемлекеттермен салыстырғанда бізде біржақты таза мұсылман мәдениеті жетекші позицияда бола алмайды. Ежелгі заманда қазақ даласында әлем діндерінің барлығы болды. Ол кезеңдерде діндер мен сенімдердің сұхбаты күн көріс үшін қажеттілік болатын. Бүгінгі қажеттілік басқада. Ұлттық және азаматтық консолидация түріндегі сұхбатты жетілдіру мен орнықтыру мақсатында барлық жағдайлар жасалып отыр, жас мемлекеттің әлемдік даму контекстіндегі тұрақты және сенімді экономикалық өсімі, демократиялық

және азаматтық қоғам институттарының дамуы, тұрақтылық, қауіпсіздік, егемендік идеяларының нығаюы осы бағыт үшін ынталанады. Қазақстан Республикасындағы ұлт аралық сұхбат кеңістігі жоғарыда айтып өткен мәдени-тарихи алғы шарттылықтардан қуат алып, рухани кең пейілді даналыққа қол жеткізіп отыр. Соңғы жылдары Алматы Брюссель қаласы сияқты Азия құрлығындағы мемлекет пен өркениет аралық сұхбатты ұйымдастырушы халықаралық қалаға айналып отыр. «Ең бастысы, этностық құрамы ала-құла еліміз әлеуметтік-экономикалық дағдарысқа ұшыраған мемлекеттер жиі жолығатын аласапыран егес қатерін айналып өтіп, халықтың басым көпшілігі тыныштық пен орнықты дамудың қадір-қасиетін ұғынған тәрізді. Дұрысы – Елбасымыз баршамызға ұғындырған тәрізді», – дейді Ө. Нысанбаев.

Бүгінгі таңда өзекті болып отырған Шығыс пен Батыстың өзара сұхбаты кезінде еуразиялық идеяның, еуразиялық философияның рөлі қандай. Егер Батыс әлемінің девизи «сыртқы әлемді таны және өзгерт» десе, шығыс әлемі «өзіңді таны және өзгерт» дейді, ал еуразиялықтың девизи «жақсылық жаса» немесе кемеңгер Абайдың сөзімен айтсақ «Адам бол!». «Кезінде Абай айтып кеткен «Адам бол!» мен Шәкәрімнің «Ұжданы» осы руханилық әлемінің негізгі өзегі болып табылады. Өткеніміздің мұраларына ынта қоя отырып, бүгінгі жаһандану заманындағы маңызды мәселелерді күн тәртібіндегі бірінші кезекке шығару парыз. Қазақстанның ішкі саяси жағдайындағы этникалық татулықты сақтау, діни толеранттықты нығайту, басқаша айтқанда адамдық қарым-қатынастардың ядросы болып табылатын дүниетанымдық, әлемтанымдық зердені молайту, дұрыс сарында жетілдіру. Қазақстанда діни еркіндік бар екен деп секталардың, түсініксіз діни қауымдастықтардың да шектен шыққан қозғалыстарын естіп отырмыз. Әрине әскери-діни ұйымдар сипатындағы жабайы конгломераттар жоқ, егер ертерек құрықтамасақ болып қалуы да ғажап емес. Ұлттық қауіпсіздікті алдын ала қамсыздандыру мақсатында мемлекетіміз

олармен күрес жүргізіп отыр. Шындықтарға құлақ түретін болсақ, барлық діндер, соның ішінде әсіресе ислам мемлекеттің барлық жүйесін өз қолына алып, өмірдің барлық жақтарына билік жасағысы келетін жерлері жоқ емес. Алайда тарих пен тарихнаманың айтуынша мұсылмандардың өзі де әрқелкі. Мысалы, біздер қазақстандықтар ислам дінінің фундаменталистік бағытын ешқашан өзіне жақын деп санамаған, қазақ ұлтына әл-Фараби, Яссауи, Баласағұн, Абай, Шәкәрім рухындағы ислам жақын. Сонымен бірге қазақтар көшпенділердің ұрпағы, барлығымызға белгілі мыңдаған жылдар бойына олар сыртқы өзгермелі шарттылықтарға жақсы бейімделіп отырды. Ұлы Жібек Жолының көп бөлігі Орталық Азия мен Қазақстаннан өтетін болған. Бұл жолдың әлемдік өркениеттер тарихында алатын орны зор. Бүгінгі жаңашыл Қазақстандағы Батыс пен Шығыстың арасында салынып жатқан темір жол осы Жібек Жолының бағыты бойынша яки бұл осы керуен жолдың қайта жаңғыруы. Мұның өзі болашағына үміт күттіретін жоба. Кезіндегі діни, мәдени байланыстар енді жаңаша түрде бүгінгі ғаламдық хал-ахуалдың сұранысына орай жаңаша түрдегі мәдениеттер сұхбаты жаңа кейіпке ие болайын деп отыр. Басқа мәдени рухани кеңістікке еркін бойлап өзара өзекті мәселелерді еркін шешуге жол ашылған тәрізді. Қазақстан мұндай ұмтылыстарға оң ниетін білдіреді. Біздің толерантты көңіл-күйімізді сезінген халықаралық қауымдастық өзінің жоғары бағасын беріп отыр. Әлемнің бізді жете тануына тағы бір себеп, ол 2010 жылы Қазақстанның ОБСЕ-ге жетекшілік етуі. Бұл үлкен жауапкершілікті жүктейді. Қазақстан дәл бүгінгі күні өркениеттер сұхбатындағы Батыс пен Шығыстың арасын жалғастырушы көпір деп танылуда.

### ***Қолданылған әдебиеттер:***

1. Наследие аль-Фараби и проблемы современного межкультурного диалога. – Алматы, 2009.
2. Егеубаев А. Жүсіп Баласағұн. – Алматы: Арда, 2005.

3. Әл-Фараби. Музыканың үлкен кітабы // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2005. – Т. 3: Әл-Фараби философиясы.
4. Әл-Фараби. Философияның дінге қатынасы // Әлемдік философиялық мұра: 20 т. – Алматы: Жазушы, 2005. – Т. 4: Әл-Фараби мен Ибн Сина философиясы.
5. Нысанбаев Ә. Махаббат – қазақ дүниетанымының өзекті мәселесі // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 19: Философиялық антропология, мәдениет философиясы, дін философиясы.
6. Бөлекбаев С.Б. Еркін нарық тәртібіндегі экономика мен мемлекеттің арақатынасы // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 17: Әлеуметтік философия.
7. Есім Ғ.Е. Тәуелсіздік философиясы // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 20: Тәуелсіз Қазақстан философиясы.
8. Малинин Г.В. Қазақстандағы этносаралық келісім: мәселелер, қайшылықтар, перспективалар // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 17: Әлеуметтік философия.
9. Қасымжанов А.Х. Оймен ұғынылған дәуір // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 16: Фарабитану.
10. Қадыржанов Р.Қ. Ислам ғылымы мен әдіснамасы қазіргі мұсылман ғалымдарының көзқарасымен // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 15: Ғылым философиясы және әдіснамасы.
11. Фетхуллах Гюлен и современный мир: толерантность, диалог, взаимопонимание. – Алматы, 2009.
12. Хамидов А. Баламасыз жаһандану мәселесі: глобализм және антиглобализм // Қазақ халқының философиялық мұрасы: 20 т. – Астана, 2006. – Т. 20: Тәуелсіз Қазақстан философиясы.
-

## НАУКА В СИСТЕМЕ НАТУРФИЛОСОФСКОГО И ТЕОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

**Шаракпаева Гульнар Дмитриевна** – канд. филос. наук, доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Білімнің мақсаты шоғырлануы мен өндірісі. Адам іс - әрекетінің ерекше түрі. Латын тілінен аударғанда «ғылым» білім деген мағынаны білдіреді. Ғылымның пайда болуының себебі адамның материалдық және рухани талаптарының болуы, толықтай алғанда өркендеуі. Бұл мақалада Антикалық және Ортағасырлық дәуірдегі ғылымның қалыптасуы мен дамуының ерекшеліктерін сараптау.*

*Наука – это специфический вид человеческой деятельности, целью которого является накопление и производство знаний. В переводе с латинского языка «наука» означает знание. Причиной возникновения науки являются материальные и духовные потребности человека, цивилизации в целом. В этой статье анализируются особенности формирования и развития науки периода Античности и Средневековья.*

*Science is a specific kind of human activity, the aim of which is an accumulation and production of knowledge. In Latin the word “science” means “knowledge”. The reasons of science conceptions are material and spiritual needs of man and humanity on the whole. This article analyses some peculiar features of science formation and development in the period of Antiquity and the Middle Ages.*

Наука – это деятельность человека по выработке, систематизации и проверке знаний. Занятие человека наукой не случайно, поскольку он постоянно в течение своей жизни вынужден иметь дело с проблемами и сложными задачами, для решения которых ему необходимы знания, выработка которых и является целью научной деятельности любого рода. Полученные данные позволяют объяснить процессы, предсказывать будущее и проводить соответствующие практические действия. Наука – это сложное многогранное общественное явление: вне общества наука не может ни возникнуть, ни развиваться, но и общество на высокой ступени развития немислимо без науки. Потребности материального производства влияют на развитие науки и на направления ее исследований, в свою очередь, наука влияет на общественное развитие. Великие научные открытия и тесно связанные с ними технические изобретения оказали колоссальное влияние на судьбы всего человечества. «Разливы рек, необходи-

мость количественных оценок затопленных площадей земли стимулировали развитие геометрии, активная торговля, ремесленная, строительная деятельность обуславливали разработку приемов вычисления, счета; морское дело, отправление культов способствовали становлению «звездной науки»./1/.

Существуют два возможных способа философского осмысления науки. Первый – трансцендентально – аналитический, он состоит в определении науки как особой формы общественного сознания. Данный подход является имманентно – философским, так как опирается в первую очередь на категориальные ресурсы самой философии и только во вторую – на исследование эмпирического бытия науки. Второй, необходимый, способ философского анализа науки – исторически обобщающий. Этот подход позволяет исследовать конкретно – исторические формы существования науки, выявить общие и особенные тенденции в ее развитии. Этот подход в исследовании науки был отчетли-

во выражен в работах О. Конта. Диахронное (историческое) исследование науки позволяет выделить несколько основных этапов в ее развитии, позволяющих судить о ней как об особой форме духовного производства. К основным этапам развития науки и, соответственно, формам науки относят:

1) древнюю восточную преднауку (вавилон – шумерскую, египетскую, древнеиндийскую, древнекитайскую);

2) античную науку;

3) средневековую западноевропейскую и восточную науку;

4) новоевропейскую классическую науку;

5) неклассическую науку;

6) постнеклассическую науку.

Подлинной колыбелью науки была античная Греция, культура которой в период своего расцвета (V в. до н. э.) и породила науку. Стремительное имущественное расслоение общества с сосредоточением частной собственности на недвижимость и движимость в руках представителей знатных родов, появление басилеев (крупные землевладельцы из родовой аристократии) влекло:

а) массовое разорение землеобрабатчиков-общинников;

б) развитие долговой кабалы.

Как отмечает Аристотель, в Аттике практически все земледельцы пребывали в долгу у землевладельческой знати. Бедные находились в порабощении не только сами, но также их дети и жены. Назывались они пелатами, потому что на таких арендных условиях обрабатывали поля богачей. Вся же земля была в руках немногих. Повсеместное применение рабского труда, высвобождение свободных граждан из сферы материального производства обусловило на уровне общественного сознания радикальное неприятие греками всего, что было связано с орудийнопрактической деятельностью. Греки различали деятельность свободной игры ума с интеллектуальным предметом и производственно-трудовую деятельность с облаченным в материальную плотность предметом. Первая считалась достойной занятия свободного гражданина и именовалась наукой, вторая принадлежала рабу

и звалась ремеслом. В самой науке в Греции обособливали подлинную науку от ремесел, занятие которыми порицалось. Например, противопоставляли физику – науку, изучающую «природное», «естественное», механике – прикладной отрасли, искусству создания технических устройств, изобретения и конструирования машин. «Для Античности, – отмечает П.П. Гайденок, – механика, начиная с V в. до н. э., была и осталась средством «перехитрить» природу, но не средством познать ее. У Платона и тем более у Аристотеля природа рассматривалась как органическое единство, как целое, что вполне соответствовало общегреческому отношению к космосу. Поэтому и сущность отдельного явления или процесса не рассматривалась изолированно, а должна была быть понята в системе целого» /2/.

Греческое слово «физика» в современных исследованиях по истории науки не случайно берется в кавычки, ибо физика в Греции – это наука, а не разветвленная сеть наук о природе – естествознание. Греческая физика была такой наукой о природе, которая включала познание не путем «испытания», а путем умозрительного уяснения происхождения и сущности природного мира как целого. По сути своей, это была созерцательная наука, очень схожая с более поздней натурфилософией. Усилия античных философов (физиков) нацеливались на поиск первоосновы (субстанции) сущего – архэ – и его элементов, стихий. В то время четырем основными элементами всего сущего считались земля, вода, воздух и огонь. В качестве пятого элемента в дальнейшем стали рассматривать эфир (по греческий «этер»). Фалес Милетский считал первоосновой мира воду, Анаксимен – воздух, Пифагор – число. Анаксимандр Милетский выдвинул понятие «апейрона» в качестве материальной основы всего сущего. По Анаксимандру, апейрон – неопределенное, беспредельное начало, которое стоит над четырьмя стихиями мироздания, являющимися лишь ее проявлениями. Отсюда вытекала возможность превращения одной из стихий в другую. Поздний представитель ионийской школы Гераклит (ок. 530 – ок. 470 г.г. до н.э.) впервые вы-



разил диалектический взгляд на природу. Вечное и непрерывное движение – основной закон мироздания, утверждал Гераклит. Известно его изречение: «Все течет». Понимая жизнь как непрерывное движение, Гераклит считал, что она подчиняется одному закону: чередованию противоположностей, которые утверждаются во взаимной борьбе. Наиболее рельефно его теоретическую позицию передают следующие известные слова: «Одно и то же в нас – живое и мертвое, бодрствующее и спящее, молодое и старое. Ведь это, изменившись, есть то, и обратно, то изменившись, есть это». Против философской позиции Гераклита резко выступал Парменид (вторая половина 6-начало 5в. до н.э.), в сочинении «О природе» не есть и не может быть первоосновой вещей. Парменид обращает внимание на то, что идея «становления», признающая непрестанную текучесть, подрывает основы возможности знания как такового. Парменид пытается оценить эвристический потенциал гносеологии, строящейся на онтологической теории Гераклита. Концепция, во главу угла которой поставлен тезис «в одну и ту же реку нельзя войти дважды», понятна, на ней, с точки зрения Парменида, нельзя построить непротиворечивую гносеологию как теорию, утверждающую некую стабильность познанных отношений. Оппозиция «знание – мнение», составляющая сущность диалектики элеатов, проецируясь на онтологический комплекс вопросов, приводит к обоснованию двойственности бытия, которое складывается из неизменной, нестановящейся основы, представляющей предмет знания, и подвижной эмпирической видимости, выступающей предметом чувственного восприятия и мнения. По Пармениду, есть бытие, а небытия нет, а у Гераклита, нет перехода бытия в небытие, ибо то, что есть – есть и может быть познано. Поэтому фундамент онтологии Парменида, в отличие от Гераклита, составляет закон тождества, а не закон борьбы и взаимопереходов.

Результаты продолжительной полемики, в которой приняли участие практически все представители античной философии, обобщил Аристотель (384-322 до н.э.), который, развивая теорию науки, подытожил: *объект*

*науки должен быть устойчивым и носить общий характер, между тем у чувственных предметов этих свойств нет; таким образом, выдвигается требование особого, отдельного от чувственных вещей, предмета. Последняя цель науки, считал Аристотель, определение предмета, а его условие – соединение дедукции с индукцией. В философии Аристотель различал: 1. теоретическую часть — учение о бытии, его частях причинах и началах; 2. практическую — о человеческой деятельности; 3. поэтическую — о творчестве. Предмет науки – общее, постигаемое умом.*

Натурфилософы V века до н.э. не довольствовались лишь общей картиной мира и определения его единой материальной основы. Они ставили вопрос о строении материи. Афинского философа Анаксагора можно считать одним из предшественников атомистики. Он утверждал, что все сущее состоит из бесконечно делимых мельчайших частиц – «гомеометрий», «семян», каждой из которых присущи особые свойства. Эти частицы приведены в движение некой разумной, активной движущей силой («нус»). Основой философии Анаксагора была вера в чувственное познание многообразного и изменчивого реального мира. Основы атомистики были заложены Левкиппом из Милета (V в до н.э.). Атомистика представляла собой динамичное единство элейской философской школы и философии Гераклита. От элеатов атомисты заимствовали идею неизменности частиц (атомов), а от гераклитовской философии – их постоянное движение и постоянный «процесс перемен». Левкипп учил, что атомы являются первоначальными, из них возникают бесчисленные миры и снова на них распадаются. Собираясь, атомы образуют вихрь, в котором они, сталкиваясь всячески и вращаясь, разделяются таким образом, что сходное присоединяется к сходному. Дальнейшее развитие атомистики получила в творчестве Демокрита (ок. 460 – ок. 370 г.г до н.э.), Эпикура Самосского (342/341 – 271 – 270 г.г до н.э.), древнеримского философа Тита Лукреция Кара (ок. 99 – 51 г.г до н.э.).



Предпосылки возникновения в эпоху античности комплекса естественно – научных представлений о мире, которые выступали прообразом будущей науки таковы:

1. Существенной предпосылкой возникновения естествознания в Античности была борьба с антропоморфизмом, завершившаяся оформлением программы архэ, т. е. поиска естественной монистической основы природы. Эта программа способствовала утверждению понятия естественного закона. Однако и препятствовала ему ввиду своей фактической неконкретности и при учете равноправности многочисленных претендентов – стихий на роль архэ. Здесь срабатывал принцип недостаточного основания, который не допускал унификации известных «фундаментальных» стихий, не позволяя выработать понятие единого принципа порождения (в перспективе закона).
2. Отсутствие в эпоху Античности научного естествознания обуславливалось невозможностью применения в рамках физики аппарата математики, поскольку, по Аристотелю, физика и математика – разные науки, относящиеся к разным предметам, между которыми нет общей точки соприкосновения. Не будучи сращена с математикой, лишенная количественных методов исследования, физика функционировала в античности как противоречивый сплав фактически двух типов знания. Одно из них – теоретическое природознание, натурфилософия – было наукой о необходимом, всеобщем, существенном в бытии. Другое – наивно эмпирическая система качественных знаний о бытии – в точном смысле слова даже не было наукой, поскольку с точки зрения гносеологических установок античности не могла существовать наука о случайном, данном в восприятии бытии. Естественно, невозможность введения в контекст того и другого точных количественных формулировок лишала их определенности, строгости, без чего наука не могла оформиться.

В Античности проводились отдельные эмпирические исследования, примером их могут быть выяснение размера Земли (Эратосфен), измерение видимого диска Солнца (Архимед), вычисления расстояния от Земли до Луны (Гиппарх, Посидоний, Птолемей) и т. д. Однако Античность не знала эксперимента как «искусственного восприятия природных явлений, при котором устраняются побочные и несущественные эффекты и которое имеет своей целью подтвердить или опровергнуть то или иное теоретическое предположение» /3/.

Понять особенности средневековой науки (5-15 века) можно, лишь раскрывая всю систему средневекового теологического мировоззрения, элементами которого выступали универсализм, символизм, телеологизм, схоластика.

Средневековая философия вошла в историю научной мысли под именем схоластика, которое с давних пор употребляется в нарицательном смысле как символ оторванного от реальности пустого словопроения. Главная отличительная особенность схоластики состоит в том, что она сознательно рассматривает себя как науку, поставленную на службу теологии, как «служанку теологии». Начиная с XI века, в средневековых университетах возрастает интерес к проблемам логики, которая в эпоху «темных веков» носила название диалектика и предмет которой составляла работа над понятиями. Большое влияние на философов XI – XIV веков оказали логические трактаты Боэция, в которых он комментировал Аристотеля. Боэций (480-524 г.г) в своем творчестве пытался создать систему тонких развлечений и определений понятий, с помощью которых теологи пытались осмыслить истины веры. Стремление к рационалистическому обоснованию христианской догматики привело к тому, что диалектика превратилась в одну из главных философских дисциплин, а установление определений и дефиниций, занимавшие многие умы вырождались в тяжеловесные построения. Схоластике противостояли различные мистические течения, а в XV – XVI веках эта оппозиция получает оформление в виде гуманистической светской культуры, с

одной стороны, и неоплатонической натурфилософии, с другой.

Специфической чертой средневекового мышления было некое тяготение к всеобъемлющему познанию, стремление «охватить мир в целом, понять его как некоторое законченное всеединство». Причины этого заключались в том, что в качестве нормативной в Средневековье функционировала античная гносеологическая модель подлинного - всеобщего, аподиктичного знания, получившая солидное обоснование на новом социокультурном и мировоззренческом материале. Фактическим обоснованием этой модели выступало представление о единстве космоса и человека, заключавшееся в генетической (креационистской) общности, из чего вытекало: знать, способен только тот, кто проник в суть божественного творения, - поскольку же оно универсально, всякий, знавший его, знал все; соответственно не знавший его, вообще не мог ничего знать. Естественно, в такой парадигме не находилось места частичному, относительному, незавершенному или неисчерпываемому знанию; знание могло быть либо универсальным, либо никаким.

Символизм как компонент средневекового мировоззрения был в полной мере всеобъемлющим: он охватывал как онтологическую, так гносеологическую сферу. Истоки онтологического символизма можно понять, учитывая абсолютность установок креационизма. Будучи сотворенной, всякая вещь - от пылинки до природы в целом - лишалась статуса онтологической основательности. Ее существование, определяемое неким верховным планом, не являлось независимым. Не могло не быть символичным: оно лишь воспроизводило, воплощало, олицетворяло скрытую за ним фундаментальную сущность, несовершенным прототипом которой оно являлось. Корни «гносеологического символизма» Средневековья уходят в известное новозаветное: «Вначале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог». Слово здесь - орудие творения, онтологическое начало. Переданное человеку, оно выступало и универсальным орудием постижения творения, средством реконструкции божественных творческих актов.

Атрибутом средневекового мирозерцания был телеологизм, заключающийся в истолковании явлений действительности как существующих по «промыслу божью» для и во имя исполнения каких - то заранее предусмотренных ролей. Так, вода и земля служат растениям, которые в силу этого более благородны, занимают в иерархии ценностей более высокие места. Растения в свою очередь служат скоту. Человек в Средневековье представлялся существом двойственным амбивалентным: с одной стороны, он - венец творения, с другой - греховная тварь. Исходя из этого понимания, средневековые философы ставили примерно такие вопросы: чего в человеке больше - разумного начала или начала животного?

Воззрения на природу проходили цензуру библейских концепций. Так, проводя идею подчиненного характера физики относительно метафизики, Винцент де Бове в «Зерцале истории» утверждал, что наука о природе «имеет своим предметом невидимые причины видимых вещей» и т. п. Обобщенную доктрину познания Средневековья разработал Фома Аквинский, который, приводя к единому знаменателю многочисленные частные теологические предписания к познанию, в качестве центральной максимы выдвигал: «...Созерцание творения должно иметь целью не удовлетворение суетной и преходящей жажды знания, но приближение к бессмертному и вечному» [4]. Причина взаимосвязанности, целостности элементов мира усматривалась в средневековье в Боге. Мир целостен постольку, поскольку есть Бог, его сотворивший. Так как объект определялся в отношении к Богу, а не в отношении к другим естественным объектам, не находилось места идее вещиности объективной общемировой связности, целостности, без чего, конечно, не могло возникнуть понятие закона.

В силу теологически - текстового характера познавательной деятельности философы сосредоточивались не на анализе вещей (они были вытеснены из контекста рассмотрения), а на анализе понятий. Универсальным методом служила дедукция, осуществлявшая субординацию понятий,

которой соответствовал определенный иерархический ряд действительных вещей. То, что логически выводилось из другого, уже мыслилось как реально подчиненное этому другому, как стоящее «за ним» по «достойнству», а такого рода последовательность, в свою очередь, смешивалась с последовательностью временной, онтологической. Поскольку манипулирование понятиями замещало манипулирование объектами действительности, не было необходимости контакта с последними. Отсюда принципиально априорный, внеопытный стиль умозрительной схоластической науки, обреченной на бесплодное теоретизирование.

Хотя культура Средневековья не знала науки в современном понимании, в ее недрах успешно развивались такие специфические области знания, как астрология, алхимия, натуральная магия. Представляя собой противоречивый сплав априоризма, умозрительности и наивного эмпиризма,

опытом своего функционирования эти области знания постепенно разрушали идеологию созерцательности, осуществляя переход к опытной науке. Опыт функционирования этих дисциплин справедливо расценивается как промежуточное звено между техническим ремеслом и натурфилософией, уже заключал в себе зародыш будущей экспериментальной науки.

### *Список литературы*

1. Лебедев С.А. Философия науки. – М., 2006. – С. 37.
2. Гайденок П.П. Методологические проблемы историко – научных исследований. – М., 1982. С. 67.
3. Рожанский И.Д. Античная наука. – М., 1987. С. 5.
4. Лебедев С.А. Философия науки. – М., 2006. С. 69.

## ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ МЕМЛЕКЕТ ЖӘНЕ САЯСИ ТӘРТІПТЕР

**Раджапов Анарбай Өскенбаевич** – тарих ғыл. канд., аға оқытушы, Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

*Мақалада қазіргі замандағы мемлекеттердің құрылым жүйесіне атқаратын қызметіне және оның саяси басқару тәртібіне талданған.*

*В статье сделан анализ системе структуры современных государств, их выполняемой деятельности и режиму политического управления.*

*In article is made analysis to system of the structure modern state, their executed activity and mode of political management.*

«Мемлекет» деген ұғым бір – біріне ұқсас екі түсінік береді:

Тар мағыналы түсінікке жүгінсек, ол басқарудың арнаулы аппараты, кең мағынада алсақ, ол – қоғамға парапар, белгілі бір шектердің/құқықтың/ көмегімен көпшілік алдында өкіметтік қатынастарды реттеп жүзеге асыратын саяси ұйым. Ол көлемі жағынан қоғамға тепе-тең түсетін белгілі бір территория шеңберінде қызмет етеді, өз жерінде де, онан тыс жерлерде қоғамның атынан әрекет жасайды. Мемлекет экономикалық базистің қондырғысы, оның дамуына, өмірдің жеке алғандағы және бүтіндей қоғам көлемінде негізгі салаларына ықпал ете отырып? экономикалық базиспен өзара әрекет үстінде болады.

Мемлекет қызметінің негізгі бағыттары жалпылай алғанда ішкі және сыртқы істер болып, екі түрге бөлінеді. Олардың біріншісі қоғамдық тәртіпті сақтау, мәдениет – тәрбие жұмыстары, шаруашылық ұйымдастыру жұмысы /экономикалық – шаруашылық мемлекеттік кәсіпорындар, экономика саласында реттеу мен басқару істері/ көрсетілген бағыттарда мемлекеттік құрылымдардың жұмыс атқаруына қатысты құқтар шығару жатады. Түрлі- түрлі жұмыстарды жүзеге асыру мақсатында қажетіне қарай мемлекеттің қолында бар ең ақыры күштеп орындатуға дейін баратын барлық шаралар қолданылады.

Көрінер көзге көрініп тұрған қауіпті мол шектен шығушылық атап айтқанда, мемлекеттік өкімет орнының реттеуші

басшы орын ретінде мейлінше көп араласатынын атап көрсету керек. Бұл «этактизм» деген атау сөзді білдіретін қоғамдық өмірді мемлекет билеп төстеп алуына әкеп соғады. Бұл «қоғам-мемлекет» түсінігінің арасалмағында соңғысының ықпалы басым болған жағдайда болуы мүмкін. Ал шын мәнінде бұл керісінше, мемлекеттен қоғам жоғары тұруы керек. Қоғамның мемлекетке тәуелді болуы бостандық, зорлық-зомбылық, сенімсіздік, үрей тудырады. Мемлекет өзіне тән емес сипатқа еніп алып, билеп-төстеушілік рөлінде көрініс беріп, азаматтық қоғамның құрылымдарын күйретеді, адамдардың мүдделерін қорғауды аяққа басады, олардың табиғи құқтарын және азаматтығын бұзып, оған қол сұғады. Мемлекеттік басқарудың эстетикалық сипаты тіпті принцип бойынша маңызды мәселелерді былай қойғанның өзінде болмашы, екінші кезектегі мәселенің орталықтың қолына жинап беру деген сөз. Және де былай басқару – бәрінен бұрын бақылаудың түрі. Оның көмегімен орталық қоғамдық өмірдің, қоғамдық қимыл-әрекеттің барлық көрінісін көзден таса етпейді. Мұндай жағдайда мемлекеттік шешімдердің - даналығын шенеуліктердің зорлық-зомбылығын көрініс табатыны табиғи жағдай. Өйткені қоғамдағы жағдайды түгел қамту, қалыптасқан жағдайды қажетті икемділік мүмкіншілігіне қарай болуы керек. Тек мемлекеттің оң рөл атқарып, түбегейлі сипат көрсеткіштеріне ие болуына тек қана қоғамдық ынта мен мақсат-мұра қызмет ететінін айтуға болады. Былайша айтқанда,

мемлекет пен қоғамның өзара байланыста парасатты әрекет жасауына мемлекеттік құрылымдар қызметінің демократиялық түрлері, саяси өкімет билігін жүргізудің демократиялық жолдары ғана қамтамасыз етеді.

Тағы да мынаны ескеру керек. Этатизациясыздандыру процесін мемлекеттің қызметін, оның қоғам өмірін бірқалыпты реттеп отыратын рөлін кемсітетін анархияға ұқсас деп түсінуге болмайды. Мемлекетсіз қоғам болуы мүмкін емес – бұл түсінікті және оны дәлелдеп жатудың қажеті жоқ. Қоғамдық өмірді демократиялық гуманистік тұрғыдан ұйымдастыру мемлекеттік өкімет билігін демократиялық, гуманистік жолмен жүргізуден яғни либералды- демократиялық саяси тәртіппен жүргізуден басталады деп түсіну керек. Бұған қосымша орталықтандыру идеясының өзіне күмәндануға болмайды. Мұндай орталықтанудың ол демократиялық нышандары жоққа шығатын болса, оның гипертрафикалық түрі жарамсыз деп есептеледі. Осыған сәйкес мемлекеттің қоғам өмірінің түрлі жақтарына басып кіруі /араласуы, вторжения/ мақсатты, айқын болуы керек. Мәселен, мемлекеттік құқтық жағынан реттеу болса еңбек қатынастарын кең көлемді, әділетті түрде ұйымдастыру мүмкін емес. Немесе отбасылық қарым-қатынасты алайық. Бірақ бұл жағдайда саясаттандыруға болмайды. Адам өмірінің бұл жағына мемлекеттік орындардың шектен тыс араласуы сыйымсыз.

Мемлекеттік қызметтің сыртқы саяси бағыттарына: қорғаныс, әскери құрылыс /қазіргі заманғы кейбір конституциялық, мемлекеттерде бұл қызметтерді жүзеге асырудың шектері белгіленеді/ басқа елдермен көршілес жатқан, сондай-ақ басқа да барлық мемлекеттермен бейбітшілік пен тату көршілікті сақтау мақсатында саяси экономикалық, ғылыми-техникалық гуманитарлық тағы басқа салалардағы қарым-қатынастар жатады /1/.

Қазіргі заманғы мемлекеттің халықаралық қызметіндегі маңызды бағыттарының бірі деп оның әр елдің және барлық планетадағы, барлық халықтардың маңызды мүдделеріне қатысты көлемді проблемаларды шешуге қатысатынын атап көрсету керек. Мемлекет

өзінің ішкі және сыртқы қызметтерін атқаруы үшін өкіметті мекемелердегі, көмекші бөліп тұру құрылымдары, бақылау, сот, мемлекеттік қауіпсіздік, қоғамдық тәртіпті қорғау орындарын қамтитын тиісті механизімін құрады.

Жоғарғы мемлекеттік өкімет билігін ұйымдастыру, оны құру, өкімет орындарының арақатынастарының шектері тұрғысынан алып қарағанда мемлекет манархиялық және республикалық болып бөлінеді.

Қазіргі заманғы мемлекеттің сипатына тағы мынадай мәселені қосу керек: Оның құрамына -өкімшілік-территориялық бірлестігін ұйымдастыру жолы, құрамды бөліктерінің өзара әрекеттерінің ерекшеліктері, олардың әрқайсысының орталық өкімет орнымен байланысты тұрғысынан мемлекеттік құрылыс унитарлы немесе федералды болуы мүмкін.

Ең ақыры, мемлекеттің ең елеулі дерлік сипаты, мемлекеттің мәні деп саналатын саяси тәртіп. Бұл саяси өкімет билігін жүзеге асырудың құралдары мен әдістерінің жиынтығы, басқаша айтқанда, өкімет билігін жүргізудің жолы болып табылады. Осы айтылғаннан шығатыны, саяси тәртіп авторитаризм – бір адамның бір органның билігі, тоталитаризм – бәрін түсінетін, бәрі бағынатын, бәрін бағындыратын, либерализм – халық бұқарасын саяси басшылыққа қатыстыру болып бөлінеді /2/. Бұл былайша айтқанда, теория жүзінде жіктеу, ал іс жүзінде саяси тәртіпті « таза » күйінде кездестіре алмаймыз. Мемлекеттік өкімет билігін жүргізудің екі жолы бар: авторитарлық – тоталитарлық және либералдық – халықтық тәртіп. Әрине, билеудің осы екі түрінің шеңберінде ерекшеліктері болуы мүмкін және олар барлық жерде көрінеді. Олар туралы арнайы сөз етуге болады. Алайда бұл жердегі біздің міндетіміз өкімет билігін жүзеге асырудың әр түрлі жолдарын сипаттау. Бұл саяси тәртіптің қайсысының қандай екенін дәл анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен, мемлекеттік өкімет билігін жүргізудің тоталитарлық жүйесі жоғарыда айтылғандай, бұл жүйенің басты сипаттамасы мемлекеттік құрылымдардың күшке сүйенетінінде, мемлекеттің қоғамдағы азаматтық құққа түгелдей енуінде, өмірдің саяси және саяси емес жақтарының бірдей



араласуында, олардың арасында шек болмайды. Бұл тұста мемлекеттендіру, мемлекеттік қысымды да қатаң орталық өкімет арқылы жүзеге асырылады. Ол өкіметті авторитаризм деп атайды. Сондықтан мұндай саяси тәртіпті сипаттай отырып азаматтық тұрмыстық көріністерінің? барлық көріністерінің мемлекетке бағындыратын авторитарлық – тотаритарлық әдістері мен құралдары туралы айтуға тура келеді. Қоғамдағы саяси мәселелерден бастап отбасылық тұрмыстық жағдайға дейін барлық құбылыстарды, іс-әрекетті жинақтап қол қолға ұстау бүкіл әлеуметтік құрылымдарды жоғарыдан төменге дейін саясаттандырады. Тіпті еңбек ету саясаты ең тыныш жағының өзі координаттарының саяси жүйесіне жатқызылып, сол тұрғыдан бағаланады, яғни қоғамдық қатынастардың шаруашылық – экономикалық саласы ашықтан ашық саяси сипатқа ие болады. Осындай жағдайда мемлекеттік мәртебе алып, қоғамда билеп – төстеушілікке ие болған идеология басқаша ойлауға жол бермейді, өмір ағымын бейнелейді «мемлекеттік» идеология ресми құрылымдар қолданып отырған барлық әрекеттерді жалпы қоғамдық қолдануын талап етеді, жүргізіліп отырған саясатпен қызу келісіп, ашық қолдауын талап етеді. Мұндай тәртіп басқаша тәртіптің қалыптасуына жол бермейді, басқа өкімет құрылымдарының тіпті бүтіндей мемлекеттік машинаның қалыптасуына жол бермейді. Қалыптасқан тәртіп, төрешілдік шектеулер жаңа күштің енуіне жол бермейді, жаңадан пайда бола қалғанда бос орын алса? оны өз ортасынан толтыруға немесе әлеуметтік резервтермен толықтырады.

Авторитарлық тотаритарлық тәртіп белгілі бір топтардың, әлеуметтік күштердің диктатурасы түрінде қабылдануы мүмкін. Оның түрлері – хұнта, әскери диктатура. Сондай-ақ жеке адамға табынушылық түрінде де қабылданады. Бұл тәртіп үшін ортақ жай азаматтар мен ұйымдардың саясатқа өздігінше рұқсатсыз қатысуына тыйым салынады. Өзі игіліктің мақсатар мен ұрандар тастап, өзі халыққа қарсы, адамзатқа қарсы саясат жүргізу. Конституция мен Заңның

бұрмалағанына да, азаматтардың мүдделері мен құқтарына қысым жасағанына қарамау бұл тәртіптің зымиандығын көрсететін елеулі белгісі болып табылады. Қоғам мен мемлекет арасындағы қатынас бұрмаланады, қоғам бүтіндей және бөлінбей мемлекетке бағынып қалады /3/.

Либералды демократиялық тәртіп мемлекеттік өкімет билігін ұйымдастыру мен іске жүзеге асыру өзгеше принциптерге негізделген. Оның үстіне, егер либералды саяси тәртіптің сипатындағы басты азаматтардың, қоғамның тіпті жеке адамның өмірін айтпағанда, өмірдің жалпы шешуші салаларындағы бостандығы болса, демократиялық тәртіптегі ең елеулісі халықты, азаматтардың саяси өкімет билігін жүзеге асыруға қатысуы арқылы оларды тікелей саяси өмірге тарту. Мұндай жағдайда алдағы тәртіпке қарағанда саяси қатынастар, мемлекеттік өкімет билігі, мемлекеттік саясатқа қоғамның ықпалы соңғы тәртіп тұсында сапалы жаңа дәрежеде екені туралы сөз болып отыр. Әрине, осыған сәйкес мемлекет өз жұмысында тіпті басқаша құралдар мен әдістерді пайдаланады. Демократиялық мемлекетке тән ашық әрекет пен жариялық өкімет орындарын жаңартуға да мемлекеттің адам мен қоғамның мүдделеріне сай ішкі және сыртқы саясатын жасауға да тіптен басқаша мүмкіндіктер алады /4/. Қорыта келіп мынаны айту керек. Құқтық мемлекет құру жолында мемлекеттік өкімет билігін демократияландыру жалықпай іске асыру қажет.

### *Пайдаланған әдебиеттер*

1. Основы политологии. – Киев, 1991.- С.44.
2. Андреев С.С. Политическое время и политическое пространство. Социально –политический журнал, 1993. – №3. – С. 27-40.
3. Мурадян А.А., Дзуликий Я. Введение в политологию. – М., 1994. – С. 12.
4. Амелин В. Власть как общественное явление. Социально – политический жунал, 1991. - №2. – С. 35.



## ҒАЛАМДЫҚ БӘСЕКЕДЕГІ ӘЛЕУМЕТТІК КЕҢІСТІК

**Джаркынбаев Елзат Еркінұлы** – аға оқытушы, Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

*«Ғаламдық бәсекедегі әлеуметтік кеңістік» атты мақаласында автор нарықтық қатынасқа көшу жағдайындағы әлеуметтік өзгерудің қазіргі күнгі тенденцияларын зерттеу барысында оның басты құрамдық бөлігі тек қана экономикалық емес, сонымен қатар әлеуметтік және саяси салдарына да жан-жақты талдау жасаған.*

*В статье «Глобализационные тренды и социальное пространство» автор рассматривает социальное пространство как структурообразование человеческой жизни на социальном уровне, характеризуя общество со стороны протяженности, соединения и разделения человеческой деятельности и общественных отношений.*

*In his article «Globalization trends and social spaces,» the author examines the social space as the structure formation of human life on a social level, describing the society by extension, connection and separation of human activities and social relationships.*

Әлеуметтік кеңістік академиялық ғылым сұрақтарының іргетасы бола отырып, философиялық категория ретінде қарастырылады. Бүгінде бұл сала адам іс - әрекетінің бірігуі мен бөлінуі және де қоғамдық қатынастарды сипаттайтын индикаторға айналып отыр. ХХІ ғасырдың басынан қоғамда әлеуметтік кеңістікке субстанционалды келу шектелген. Кеңістіктің көп деңгейлік теориясын мойындай келе ондағы физикалық, биологиялық және әлеуметтік кеңістікті бөліп қараудың қажеттілігі туындайды.

ХХ ғасырдың аяғында қоғам мен әлеуметтік кеңістікке деген түсінік өзгеріп, оның даму тенденциялары мен формаларына айтарлықтай өзгерістер енген болатын.

Әлеуметтік кеңістік категориясының абстракциялық деңгейі жоғары және де, ол қоғамды бір бүтіндік тұрғысында қарастырып, оның сапалық анықтылығын ашып береді. Шынайы әлеуметтік кеңістікті табиғи әлеуметтік, территориалды немесе нақтылап айтқанда географиялық, функционалды және экологиялық деп бөлуге болады, және осылардан келіп туындайтын әлеуметтік кеңістік мынадай: саяси, құқықтық, әскери, экономикалық, технологиялық, этникалық,

діни, ақпараттық, мәдени білім беру кеңістігі.

Әлеуметтік кеңістікті сараптау барысында оның ауқымын яғни жеке тұлғалықтан жалпы ұлттыққа дейінгі аралықты есепке алу қажет. Әрбір адам өзінің белсенділігін таныта отырып, басқа адамдармен қарым қатынас барысында өзінің әлеуметтік кеңістігін құрайды. Дәл осыған сәйкес кез келген әлеуметтік субъектінің кеңістігі орнайды.

Қазіргі әлемдік саяси процессте кеңістіктің көптүрлілігіне орай қайсы кеңістіктің жүйе құраушы немесе басты екендігін анықтау мүмкін емес болып отыр. Адамзат тарихының әрбір кезеңінде әртүрлі әлеуметтік кеңістік басты орынға шығып отырды, сондықтан да әлеуметтік кеңістіктер арасындағы тәуелділіктегі өзгерістерді талқылауға болады.

Әлеуметтік кеңістіктің шекарасы географиялық шекараға қарағанда анағұрлым жылжымалы, соған орай бүгінгі таңда кез келген континентті, аумақты, мемлекетті территориялық жаулаудың қажеттілігі азайды. Бірақ бұл географиялық шекараның өзгеруі жайлы сұрақты алып тастамайды.

Бұлар бірінші кезекте әртүрлі әлеуметтік кеңістіктің өзгеруі әсерінен туындайды.

Көптеген жағдайда өткір қайшылықты этникалық кеңістіктен байқауға болады. Бір кеңістіктегі халықтың жиі шоғырлануы, екінші жерде сиреуіне тіптен әлемдегі халықтың жаппай объективті жағдайда көшіп қонуына, кейде территорияны жаулап алуға байланысты болады, және де мұндай экспансия діннің атын жамылып атқарылады. Діни кеңістікте бүгінде жаппай өсу байқалады, әсіресе исламның әлемдік белсенділігі басқада әлеуметтік кеңістікте өз әсерін қалдыруда. Көрші жатқан Өзбекстан мен Қырғызстандағы толқулар Қазақстанға да әсерін тигізбей қоймайды, сондықтан да ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің қажеттілігі артады.

Қазіргі әлемдік экономикалық кеңістіктің басты тенденциясы оның жақандануы мен ұлттық экономиканың өзара тәуелділігін арттыру болып отыр, сондықтан нарықтық экономика кеңістікті экспансиалауға ұмытылады. Бастапқыда ол тауар алмасуымен басталса, одан кейін еңбек күшімен қымбат ресурстарды қосып, нарықты экономиканың кеңейуіне әкеле жатыр. Әлемдік экономикалық кеңістік бұқаралық ақпараттың көмегімен құрылады. Ақпараттық кеңістікте басқаларға қарағанда жаңа бір әлеуметтік кеңістіктің енуін қадағалауға болады. Интернет желісінің дамуына сәйкес вертуалды кеңістік пайда болады, мұнда адам ойдан шығарылған оқиғаны шынайы қабылдайды, бұл өз кезеңінде жаңа құндылықтардың туындауына негіз болады.

Неміс ғалымы профессор невролог Ульям Манфред Спизер теледидардың жасөспірімдердің ойлау жүйесіне тигізетін әсері жайлы жазған болатын. Олар тек теледидар арқылы жарнамаланған тауарларды өз қажеттілігіне жаратып, олардың пайдалы және пайдасыз жақтарын ажыратып жатпайтындығын айтады, сондықтан да

олардың сыни көзқарасының қалыптасуы білім беру кеңістігіне тәуелді болмақ. Білім беру кеңістігі де ақпараттық кеңістікке сәйкес адам санасын уландыруға арналған қаруды қолданады. Планетамызда 880 миллион абсолютті сауатсыз 4,5 миллиард адам заманауи білімді игермеген болып отыр. Қазіргі кезде мұндай жағдай ТМД елдерін алаңдатып жатыр. Нарықтық экономиканың барысында жоғары білім алу тікелей отбасының табысына байланысты болады. Толыққанды білім алған күннің өзінде ол сол адамның өмірлік еңбек жағдайының өзгермейтіндігіне кепілдік бере алмайды. Өйткені бір жылдың ішінде білімнің 15 пайызы жаңарып отырады.

Қорытындылай келе адам іс әрекетінің әлеуметтік кеңістіктен тыс болмайтындығына көзіміз жетіп отыр. Экономикалық процестегі адам өндіруші, таратушы, өз еңбегінің өнімін айырбастау барысында белгілі бір этникалық топқа жатып, саяси және құқықтық қатынасқа түсіп, діни көзқараста болып, мәдени құндылықтарды таратушы ретінде өзінің алған білімімен айқындалады. Мұндай әртүрлі қатынастар болғандықтан қайсысы ең басты кеңестік екендігін анықтау қиын, сондықтан да аталған кеңістіктің барлығы да жоғары мәңге ие болмақ.

### *Әдебиеттер тізімі*

1. Краткий философский словарь. М., Наука, 1977, с.645.
2. Л.А. Мясникова. Глобализация экономического пространства и сетевая несвобода. МЭ и МО, 2000, № 11, с.5.
3. «Независимая газета», 11 мая 2005 г., с.8.
4. The State of the World's Children (report UNICEF)  
(<http://www.unicef.org/sowc06/index.php>)

## МҰРАГЕРЛІК ҚҰҚЫҚТЫ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Касиенова Куляш Магзумовна** – ассистент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

*Ата-бабаларымыздан келе жатқан мұрагерлік құқығының жолдарын дұрыс түсініп, зерттеп толықтырып өте жақсы айқындап беру. Конституцияда адамның мұрагерлікке деген субъективті құқығы жайлы айтылмайды. Тек қана Азаматтық кодекспен және басқа да нормативтік актілермен шектеледі. Сондықтан, Конституцияға осы Мұрагерлік құқығын енгізу.*

*В данной статье анализируется одно из важнейших направлений современной правовой науки, а именно: проблема передачи прав собственности. В статье это проблема исследуется с точки зрения ее исторического развития. Проблема собственности нашла свое отражение в основных правовых законах Республики Казахстан, но недостаточно полно выражена в Основном законе суверенного государства Конституции РК.*

*This article examines one of the most important areas of modern legal science, namely the problem of transfer of ownership. The article explores this issue in terms of its historical development.*

*The problem of ownership is reflected in major legal laws of the Republic of Kazakhstan, by not adequately expressed in the fundamental law of the sovereign state of Kazakhstan Constitution.*

Мұрагерлік құқық азаматтық құқықтың негізгі бір үлкен тақырыбы болып табылатындықтан, бүгінгі күні кез келген тұлға оны жете білуі шарт, яғни тек заңгерлер ғана емес, барша құқығы мен мүддесі, мұрагерлік құқықпен, яғни мұра алу, мұраға қалдыру қатынасындағы тұлғалар, мұрагерлік құқыққа қатысушылар ол туралы заңдылықтардың негізгі тұжырымдармен таныс болуы керек. Ал, біздің болашақ заңгерлеріміз солардың көш басында болып ол туралы мәселелерді. Заң актілеріндегі көрсетілген қағидаларға ғана сүйеніп жеткізе білуі керек. Бұл орайда қоғамымызда болып жатқан күнделікті өзгерістер мен жаңарулар да заңымыздың өзгеруіне әкеп соғып отырғанын естен шығармауымыз керек.

Мұрагерлік институтының қоғамда мүліктік құқықтар мен міндеттер жиынтығы бар кезде үлкен маңызға ие болары анық. «түстік өмірің болса, кештік мал жина» демекші, адам жинаған барлық материалдық және рухани құндылығын ұрпағына

қалдыру үшін өмір сүретіні белгілі. Яғни, мұрагерлік құқық адам болашағының кепілі секілді мәселе. Сондықтан жылжитын, жылжымайтын мүліктер молайып, мүліктік құқықтар күрделене түскен нарық заманында мұрагерлік құқыққа тиісті дәрежеде көңіл бөлінгені дұрыс. Көненің көзіндей жаңаның өзіндей болып бізге жеткен мұрагерлік мәселесін шешуде қазақ әдет-ғұрып құқығында сақталған адамгершілік, имандылық, мейірімділік сияқты ізгі қасиеттер басшылыққа алынып жасалған тұрақты заңдық базаның болуы азаматтардың өз ертеңіне деген сенімін арттыра түспек.

Демек, біз бұдан мұрагерлік дәстүрінің мыңдаған жылдық тарихы бар екенін аңғарамыз. Мұндағы назар аударарлық екі жағдайды атап өтелік: бірінші, елден шалғайда, жат жерде жорықта жүрген кез келген сарбаз ажал жетіп қаза болса, сүйегі далада қалып, ит – құсқа жем болмайтынына, туған жерден топырақ бұйыратынына

нық сенімде болады. Екіншіден, майданда мерт болған боздақтың артында қалған бала – шағасы бас иесіз қалмай, қамқоршысы болатынына сеніммен жүре алады. Сөйтіп, әскер мен халық және мемлекетке біртұтас өмір сүруге кепілдік берілгенін көреміз. Бұл жағдай қазақ халқының өмірінде де күні кешеге дейін түрлі көріністе өз жалғасын тауып келгендігі белгілі.

Осылайша, мұрагерліктен туындайтын қатынастар дәстүр ерекшеліктерін сақтай отырып, кеңес жылдарына дейін жалғасып келді. Келесі, кеңестік жылдардағы мұрагерлік құқық, сол кеңестік үкіметтің бағыт-бағдарына тәуелді болып, даму мүмкіндігі тежелген салалардың біріне айналды. Көненің бәрін тәркі еткен большевиктік солақай саясат қандай күшпен болса да, жеке меншікті жоямыз деген ұранын дүрілдетіп тұрды. Ал, мұраның негізінің өзі жеке меншікке бағышталатындығы белгілі.

Сөйтіп, жеке меншікті жою мақсатында бірнеше заңдар қабылданды. Мысалы, 1917 жылдың 26 қазанында “Жер туралы”, 1917 жылдың 14 желтоқсанында “Банктерді ұштастыру туралы” декреттер қабылданды. Жеке меншіктің мұрагерлік жолымен берілуін жою мақсатында 1918 жылдың 27 сәуірінде “Об отмене наследования” деген БОАК-тың декреті жарияланды. Осы декреттің 1-бабына сәйкес, заң бойынша да, өсиет бойынша да мұрагерлік мүлдем алынып тасталды. Яғни, мүлік иесі қайтыс болғаннан кейін оған тиісті (жылжитын, жылжымайтын) барлық мүліктері мемлекеттің, дәлірек айтқанда РСФСР-дің қарауына (меншігіне) өтетін болды.

Осылай қалыптасқан жағдай жаңа экономикалық саясаттың келуімен, біршама шектеулермен болса да, мұрагерлік құқығын қайта дамытуға өз үлесін қосты. Сәл кейінірек, 1922 жылдың 22 мамырында қабылданған “Об основных частных имущественных правах, признаваемых РСФСР, охраняемых ее законами и защищаемых судами РСФСР” деген декретте, егер мұраның жалпы құны 10000 алтын рубльден аспайтын болса, мұраны жұбайының жіне тікелей ұрпақтарының заң бойынша және өсиет бойынша мұрагерлік жолымен алу құқығы бекітіліп, әрі осы декрет

негізінде Азаматтық кодекстің мұрагерлік құқық бөлімінің іргесі қаланған болатын.

Жоғарыда атап өткеніміздей, солақай саясат дамуын шектеп келген мұрагерлік институты, тек 1945 жылы ғана кеңірек тыныстауға мүмкіндік алды. Осы жылдың 14 наурызында қабылданған СССР Жоғарғы Кеңес Президиумының “О наследниках по закону и по завещанию” деген Жарлығымен заң бойынша және өсиет бойынша мұрагерлердің құқығы дәуіркенді. Мұндағы демократиялық қағидалар кейінірек Азаматтық кодексте өз көрінісін тапты.

Осындай небір бұралаң жолдардан өткен мұрагерлік құқығы тәуелсіз Қазақстан заңдарында өзіне лайықты орнын алды деп есептейміз. Еліміздің құқық жүйесінде мұрагерлік құқығы азаматтық құқықтың үлкен бір бөлімі ретінде бекітілген. Әрі, біздің республикадағы әрекеттегі заңдарға сәйкес, мұраның көлеміне шектеу жоқ.

Мұрагерлік құқық қатынастарының пайда болуының негізі мұра. Мұраның бірден-бір критерийі меншік. Еліміздің Ата заңы, Конституциямыздың 26-бабының, 1-тармағында “Қазақстан Республикасының азаматтары заңды түрде алған қандай да болсын мүлкін жеке меншігінде ұстай алады” деп мүлікке жеке меншік нысанын заңмен бекіткен. Осы аталған баптың 2-тармағында “меншік, оның ішінде мұрагерлік құқығына заңмен кепілдік беріледі”, – деп көрсетілген.

Сонда, қазіргідей адамзат қоғамы белгілі бір рухани, экономикалық даму кезеңіне жеткен дәуірде мұрагерлік адамзатқа не береді, оның маңызы неде деген заңды сұрақ туындайды. Иә, мұрагерлік институты өмірде мүліктік құқықтар мен міндеттер жиынтығы бар кезде үлкен маңызға ие болары белгілі. Сөйтіп, мұрагерлік құқығы адамның болашағының кепілі ретінде көрінеді. Қоғамның кез келген мүшесі өз өмірінде жинаған барлық материалдық және рухани құндылықтарының өмірден өткеннен кейін ұрпақтарына қалуын қалаған сезімде өмір сүретіндігі белгілі, әрі сол үшін қызмет етеді.

Бүгінгі таңда, еліміздің мұрагерлік құқығында мұраны қалдырудың заң бекіткен екі түрі бар. Яғни, Қазақстан Республикасында мұрагерлік құқық екі негіз бойынша

жүзеге асырылады. Олар: өсиет және заңды мұрагерлік. Осы екі негіздердің бірімен мұра ашылғаннан кейінгі алты ай мерзім ішінде мұрагерлер мұраны қабылдауға не болмаса мұрадан бас тартуға құқығы бар. Сонымен қатар, мұра қалдырушының өзінің мұрагерлеріне мұраны бөліп беру мәселелері заңға сәйкес нотариуспен шешіледі. Ал, мұрадан бас тарту мұрагердің мұраның ашылған жері бойынша нотариусқа арыз беруі арқылы жасалады. Егер сенімхатта мұрадан бас тартуға өкілетті арнайы көзделсе, одан бас тартуға болады. Мұрадан бас тартушының мұрадан бас тартудың күшін кейіннен жоюға немесе қайтарып алуға құқы жоқ. Өйткені, бұл үшін берілген мерзім өткеннен кейін мұрадан бас тарту құқығы жойылады. Егер ол қалдырған мүлікті іс жүзінде иеленуге кіріссе не оған билік етсе немесе оның осы мүлікке құқықтарын куәландыратын құжаттарды алуға өтініш жасаса, ол бұл құқықты аталған мерзім өткенге дейін де жоғалтуы мүмкін.

Мұрагер өсиет бойынша немесе заңда көрсетілген кезек бойынша мұрагерлер қатарындағы басқа адамдардың пайдасына мұрадан бас тартқандығын көрсетуге құқылы. Айта кететіні, өсиет қалдырушы мұрадан шеттеткен мұрагерлердің пайдасына мұрадан бас тартуға жол берілмейді.

Егер мұрагер өсиет бойынша да, заңды мұрагерлік бойынша да мұрагерлікке шақырылса, ол осы негіздің біреуі бойынша немесе екі негіз бойынша да өзіне тиесілі мұрадан бас тартуға құқылы.

Қазақстан Республикасы Азаматтық кодексінің 1074-ші бабында көзделген жағдайларды қоспағанда мұраның бір бөлігінен бас тартуға мұрадан шарт қою арқылы бас тартуға жол берілмейді. Бұл мәселеге тереңірек тоқталсақ, мұрадан мына жағдайда бас тартуға болмайды:

- өсиет бойынша да, заңды мұрагерлік бойынша да мұрагерлер болып табылмайтын азаматтардың пайдасына;
- мұра қалдырушы өсиетте көрсеткен мұрадан шеттетілген мұрагерлердің пайдасына;
- мұрагерлікке құқығы жоқ азаматтың пайдасына;

- мұраның ашылуынан кейін алты ай мерзім өтіп кетсе.

Ал мұраны қабылданудан бас тарту туралы арызды нотариус оның ашылған орны бойынша және мұрагер өзінің мұраға қатыстылығы жөнінде білген немесе білуге тиіс болған күннен бастап алты айдың ішінде қабылдайды.

Нотариус мұраны алудан бас тарту турал арызды Қазақстан Республикасы Азаматтық кодексінің 1074-бабының 4-бөлімінде көзделгендей, сондай-ақ қамқоршылық пен қорғаншылықта тұрған адамдардың мұрадан бас тартуы кезінде қамқоршылық пен қорғаншылық органдары алдын ала рұқсат бермеген жағдайда қабылдамайды. Мұраны қабылдаудан бас тарту өсиет қалдырушының еркімен мұрадан айырылған мұрагерлерден басқа өсиет және заң бойынша кез келген кезектегі мұрагерлердің ішіндегі өзге адамдардың пайдасына жасалуы мүмкін.

Егер мұрагер өсиет және заң бойынша мұраны қабылдауға шақырылатын болса, оның осы негіздер бойынша мұрадан, сондай-ақ мұраның қалған бөлігінің мұраға қабылдануына қарамастан, өсім құқығы бойынша өзіне тиесілі мұрадан бас тартуға құқы бар.

Арызды қабылдау кезінде нотариус мұрагерлерге мұраны қабылдаудан бас тартуға байланысты іс-әрекеттердің тұрлаулы екендігін түсіндіреді және бұл туралы арызда тиісінше жазба жасалады. Егер аталмыш арыз басқа нотариусқа берілетін болса, онда ол нотариаттық түрде куәландырылады және арыз иесіне берілетін данаға мұра ашуды жүргізген нотариусқа арыз берудің тәртібі мен мерзімі түсіндірілгені туралы жазылады.

Егер мұрагер мұрадан бас тарту туралы арызға өзі қол қойғандығын нотариаттық куәландырмай нотариусқа пошта арқылы жіберсе оны белгілі тәртіп бойынша тіркейді. Дегенмен, мұрагердің шын мәнінде ресімделген арызды пошта арқылы жібергенінен өзінің нотариусқа келгені дұрыс-ақ.

Егер мұрагерлікке шақырылған мұрагер мұраны қабылдап үлгерсе (нотариусқа қабылдау жөнінде арыз беру жолымен немесе заңға сәйкес, мысалы, мұра қалдырушымен



бірге тұрған болса) немесе өзінің мұрагерлікке құқығын дайындамай қайтыс болса (мұрагерлікке құқығы туралы куәлікті алып үлгермесе), онда оған мұрагерлік мүлік тиесілі деп саналады және ол қайтыс болғанан соң беріледі. Яғни, бірінші және екінші азаматтың қайтыс болу мерзімінің мәні аз.

Заңды мұрагер мен өсиет бойынша мұрагер мұра ашылған күннен кейінгі алты ай мерзім ішінде мұрадан бас тартуға құқылы. Сондай-ақ, ол кімнің пайдасына бас тартқандығы туралы айтып көрсете алады. Мұрадан бас тартуды бір немесе бірнеше тұлғаның пайдасына шешуге рұқсат етіледі.

Тағы бір мәселе, заңды мұрагер мен өсиет бойынша мұрагердің өз үлесі мемлекеттің пайдасына, сондай-ақ заңды тұлғалардың пайдасына шешуге құқы бар. Ал мұрагердің пайдасына мұрадан бас тарту кезінде оның мұрагерліктегі кезектігінің маңызы жоқтығын айта кету керек. Мысалы, заңды мұрагерлік бойынша шақырылған бірінші кезектегі мұрагер өзіне тиесілі үлестен (егер ол бірінші кезектегі жалғыз мұрагер болып табылса, онда барлық басқа кезектегі мұрагердің біреуінің пайдасына бас тартуға құқылы. Төмендегі жағдайларға сәйкес, егер:

- өсиет бойынша мұрагердің бірнеше мұрагерлерге өсиет етілген мүліктерге сәйкес, өзіне тиесілі болған үлестен өсиет бойынша мұрагерлердің біреуінің пайдасына, сондай-ақ заңда көрсетілген алты кезектегі мұрагердің бірінің пайдасына бас тартуға құқылы;
- мұрагер мұрадан заңды немесе өсиет бойынша мұрагердің пайдасына, сондай-ақ мемлекеттің пайдасына немесе заңды тұлғаның пайдасына мұрагерлік үлесті үлестіре отырып, бас тартуға құқылы (мысалы, мұра қалдырушының баласының пайдасын үлестің үштен бірін, ал мемлекет пайдасына үштен екісін).

Егер мұрадан бас тарту кезінде мұрагерлер арасындағы үлестер үлестірілмеген болса, бас тартушының үлесі мұрагерлерге теңдей бөлінеді. сондай-ақ мұрагер болып табылмайтын тұлғаның пайдасына мүліктен бас тартуға болмайды.

Мұрагер мұраның басты бөлігі мұраға қалдырылғанына қарамастан, үстелу құқығы

бойынша өзіне тиесілі мұрадан бас тартуға құқылы.

Мұрадан бастарту кезінде мұрагер мұраны қабылдап қойса, өз үлесінен бас тартқан мұрагер оны қайтадан талап ете алмайды. Демек, мұраның бір бөлігінен бас тартқан мұрагер, мұраның барлығынан бас тартты деп есептеледі. ол одан кейін (заңға сай алты ай мерзім өткеннен кейін де) бас тартудың мазмұнын өзгертуге және мұраны қайсібір мұрагердің пайдасына бас тартқандығын көрсетуге құқы жоқ. Мұрадан бас тарту туралы арыз мұрагерлік істер жөніндегі кітапшаға тіркелу керек. Аталмыш арыз бойынша нотариус мұрагерлік істі жүргізеді және бұл әрекет мұрагердің ешқайсысынан мұраны қабылдау туралы арыз болмаған ретте де жасалуы мүмкін. Сот тәртібі бойынша әрекет қабілеттілігі жоқ деп танылған азаматтың арызынан оның қамқоршысы бере алады. Яғни, әрекет қабілеттілігі шектеулі азаматтардың мұрадан бас тарту туралы арыздары қамқоршыларының келісімімен дайындалады, ал кәмелет жасқа толмағандардың бұл тұрғыдағы әрекеті ата-анасының, асырап алушыларының, қамқоршыларының келісімімен жүзеге асады. Бұдан басқа қорғаншылық және қамқоршылық органдарынан рұқсат талап етіледі.

Қорыта айтқанда, мұрадан бас тарту тек әрекет қабілеттілігі бар азаматпен іске асады. Ал әрекет қабілеттілігі жоқ азаматтың орнына оның қамқоршысы ғана бас тартуға құқылы. Мұрадан бас тарту арызында кімнің пайдасына бас тартқандығы, яғни мұра қалдырушы мен мұрагердің туыстық қатынасы көрсетілуі керек.

Қазақстан Республикасы Азаматтық кодексінің 1076-бабының ережелері барлық мұра немесе оның бір бөлігі мұрагерлерге нақты мүлік көрсетілмеген үлестен өсиет етілген жағдайда мұрагерлердің арасында мұраны өсиет бойынша бөліп беруде қолданылады. Мүлікті бөлу оларға тиесілі үлестерге сәйкес мұрагерлердің келісімі бойынша, ал келісімге қол жетпеген жағдайда сот тәртібімен жүргізіледі. Мұралық мүлікті бөлу туралы дауды шеше отырып, сот оның құрамын және істі қарау кезіндегі оның



нақтылы құнын сол уақытқа сәйкестендіре отырып анықтауға тиісті.

Осы мұрагерлік құқық жұмысына түрлі мәліметтер мен деректер жинай отырып мен мынандай қорытындыға келіп отырмын.

Сонымен мұрагерлік дегеніміз қайтыс болған азамат мүлкінің басқа адамға мұрагерге ауысуы болып табылады. Мұрагерлік құқық қай жерде, қай уақытта болмасын өте қажет құқық түрі. Қандай жағдайда болмасын мұрагер болу үшін адамдар құқығы мен міндеттерін білу қажет. Мұрагерлік құқық менің ойымша адам қайтыс болғаннан кейін оның артында қалған қозғалатын немесе қозғалмайтын мүлкі, құнды қағаздар және тағы басқа мүліктерінің тиісті орынға қалдырылуы немесе өсиет етілуі.

Бұл жерде менің келіспейтін жағдайлар бар. Ол ата заңымыз Конституцияда адамның мұрагерлікке деген субъективті құқығы жайлы айтылмайды. Тек қана Азаматтық кодекспен және басқа да нормативтік актілермен шектеледі. Менің ойымша Конституцияға осы мұрагерлік құқығын енгізсе кем болмас деп есептеймін.

Тағы бір айта кететін мәселе осы мұрагерлік құқығы азаматтық құқық пәнінде өте ауқымды және мағыналы түрде көрсетілген. Мұрагерлік туралы түсінік, оның ішінде жеке-жеке қарастырылып өте жақсы айқындалған. Мұрагерлік құқық институттары дұрыс келе жатыр деп есептеймін. Сондықтан осы азаматтық құқық саласында жұмыс атқарып жүрген ғалымдар сол ата-бабаларымыздан келе жатқан мұрагерлік құқығының жолдарын дұрыс түсініп, зерттеп толықтырып өте жақсы айқындап келе жатыр.

Осы мақаламда азаматтық құқыққа байланысты, оның ішінде мұрагерлік, мұраға қалдыру жөніндегі әдебиеттерді қолдана келе мұрагерлік құқықты толығымен ашып көрсеттім деп ойлаймын.

Әрине, жылжитын, жылжымайтын мүліктер және т.б. мүліктік құқықтар игілігі молайған мына нарық заманында мұрагерлік

құқығына тиісті дәрежеде көңіл бөлінгені қажет-ақ. Себебі, заң базасының тұрақты әрі мықты болуы Қазақстан азаматтарының өз ертеңіне деген сенімін арттырып, болашаққа деген үмітін жайландыра түспек.

### ***Қолданылған әдебиеттер***

1. Қазақстан Республикасының Конституциясы, 30 тамыз 1995 жыл. 21 мамыр 2007 жылғы өзгерістер мен толықтырулармен.
2. Қазақстан Республикасының Азаматтық Кодексі (жалпы бөлім). Қазақстан Республикасының Жоғарғы Кеңесі 1994 жылғы 27 желтоқсанда қабылданған.
3. Қазақстан Республикасының Азаматтық Кодексі (ерекше бөлім). 1999 жылы 1 шілде
4. Қазақстан Республикасының Азаматтық Кодексі, 01 шілде 1999 жыл.
5. Қазақстан Республикасының «Нотариат туралы» Заңы, 14 шілде 1997 жыл.
6. Қазақстан Республикасының нотариаттық іс-әрекет жасауда тәртібінің нұсқауы. Заң әдебиеттерінің тізімі:
7. Басин Ю.Г. Сулейменов М.К. Азаматтық құқық А., 2003 ж
8. Барщевский М.Ю. Мұрагерлік құқық. М., 1996.
9. Никитюк П.С. Мұрагерлік құқық және мұрагерлік процесс. Кишинев, 1973.
10. Рашидова З. Наследование по завещанию // Гражданский Кодекс РК - толкование и комментирование. Выпуск 5. Алматы: Баспа., 1998.
11. Гражданский Кодекс Республики Казахстан (общая часть). Комментарий в двух книгах. Книга 1. Статьи 1-187. Алматы. Жеті Жарғы. 1998. (Отв. ред. М.К. Сулейменов, Ю.Г. Басин).
12. Общая часть Гражданского Кодекса Республики Казахстан. Сборник статей, комментариев. Алматы, 1996.
13. Сулейменов М.К. Вещные права в РК. Алматы, Жеті Жарғы, 1999.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

## Условия приема и требования к оформлению статей

1. Статья может быть представлена на одном из трех языков: казахском, русском и английском. Стоимость одной публикации на настоящий момент 2500 тенге или \$20 США для зарубежных авторов. Заказные статьи публикуются бесплатно.

2. Статья должна сопровождаться рекомендацией учреждения, в котором выполнена работа, и иметь разрешение на публикацию в открытой печати (экспертное заключение), заверенное печатью учреждения.

3. Статья должна быть подписана автором (авторами) в нижнем правом углу на каждой странице текста и оформлена в соответствии с требованиями, приведенными ниже. Рекомендуемый объем рукописи, включая литературу, таблицы и рисунки, как правило, 6 страниц.

4. Текст статьи предоставляется на CD-носителях (дискетах 3.5(A)) с обязательной компьютерной распечаткой, шрифтом Times New Roman Cyr Кегль 14 с одинарным интервалом в среде Word, в 2-х экз. Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 20 мм, правое – 15 мм.

5. В верхнем левом углу с красной строки проставляется УДК (индекс по таблицам Универсальной десятичной классификации). На следующей строке приводится название статьи (с красной строки, по центру) прописными буквами, жирным шрифтом. Кегль 14.

6. Далее через пробел, с красной строки, строчными буквами, по центру, без сокращения указываются Фамилия, Имя, Отчество автора (авторов), ученая степень, звание, должность, место работы, город. Кегль 14.

7. Затем, через пробел, приводится краткая аннотация на 3 языках, казахском, русском и английском, с пробелом между каждой из них. Аннотация набирается курсивом, кеглем 12 и размещается перед текстом статьи по центру. Аннотация должна содержать не более 2-3 предложений и не повторять название статьи.

8. Далее, через пробел, следует текст статьи. В конце статьи, перед списком литературы, приводятся выводы. Статья заканчивается списком литературы. Список литературы нумеруется в порядке ссылок в тексте. Ссылки помещаются в косые скобки, например, /3/, /5-7/. Библиографическое описание каждого источника должно соответствовать требованиям к оформлению литературы, с указанием издательства, кол-ва страниц и др. Текст статьи, выводы и список литературы набираются кеглем 14.

9. Рисунки и графики должны располагаться по тексту после ссылки на них без сокращения (Рисунок 1 – Название (под рисунком)). Подпись к рисунку набирается кеглем 12, расшифровка обозначений выполняется между рисунком и подписью. Рисунки выполняются с соблюдением ГОСТ в режиме Paint (Paintbrush) и вставляются в текст как рисунки. Графики, диаграммы, гистограммы – в режиме Microsoft Excel и вставляются в текст как объект Microsoft Excel. Все графические материалы должны быть выполнены с разрешением не менее 300 dpi.

10. Таблицы располагаются по тексту в порядке ссылки с номером и названием над таблицей

11. Математические, физические и другие обозначения и формулы набираются в режиме редактора формул (Microsoft Equation), наклонным шрифтом. Формулы располагаются по центру. Номера формул у правого крайнего края страницы в круглых скобках. Расшифровка параметров формулы с красной строки со слова «где», с перечислением параметров в строчку, с разделением точкой с запятой.

12. Условные обозначения выполняются в международной системе единиц.

## Адреса и реквизиты для оплаты:

**Для зарубежных корреспондентов:** Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи», ИИК KZ 618560000000109669 АО «Банк ЦентрКредит».

БИК KСJBKZKX, РНН 600400070232, КБе 17.

**Для корреспондентов внутри страны:** Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи», ИИК KZ608560000000005121 АО «Банк ЦентрКредит».

БИК KСJBKZKX, РНН 600400070232.

Копия квитанции или платежного поручения представляется в редакционный отдел журнала.



**Подписной индекс - 74108**