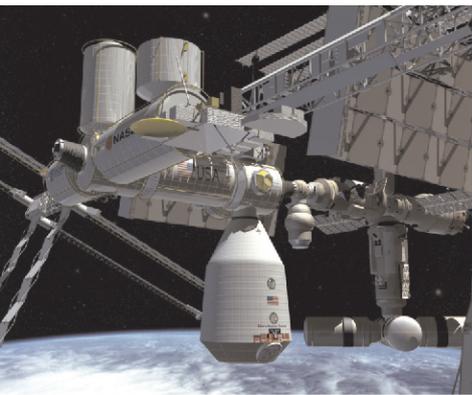


ISSN 1999 – 9801

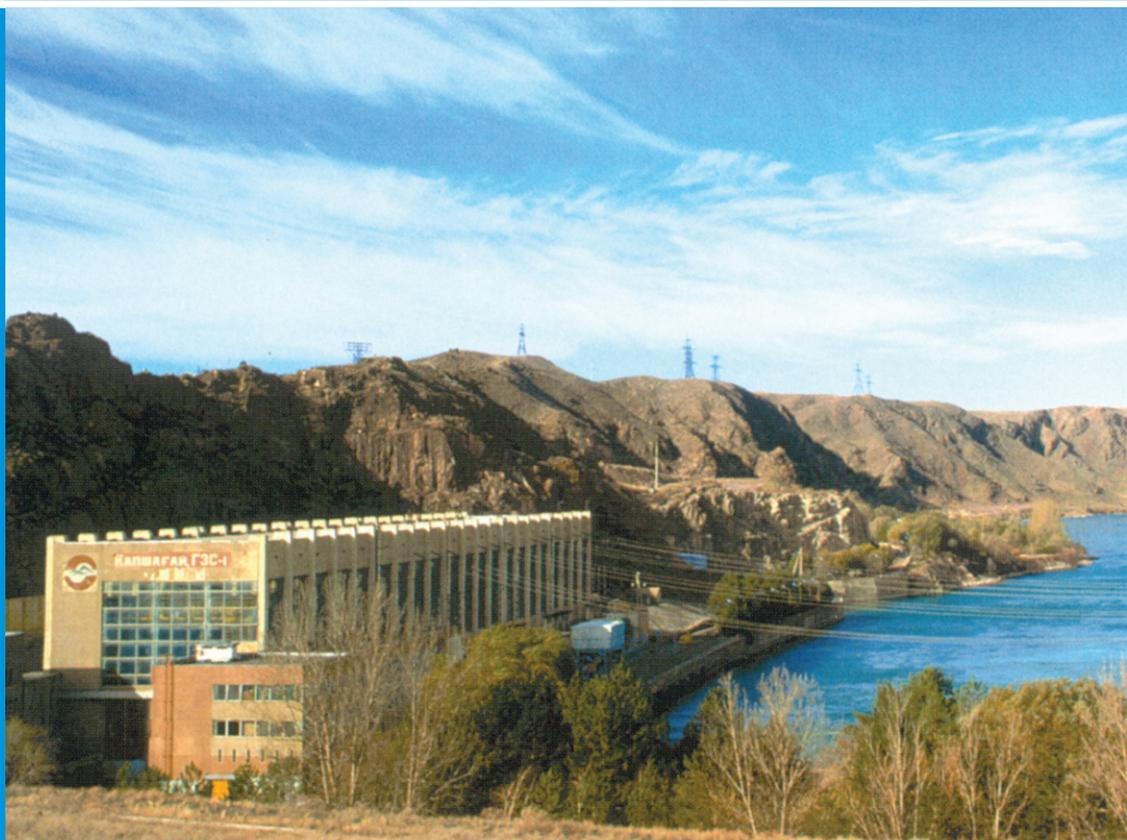


Алматы энергетика  
және байланыс институтының  
**ХАБАРШЫСЫ**



**ВЕСТНИК**  
Алматинского института  
энергетики и связи

**2**  
**2010**





**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ -  
«ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО ИНСТИТУТА  
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»**

Издаётся с июня 2008 года

**УЧРЕДИТЕЛЬ**

Алматинский институт энергетики и связи (АИЭС)

---

**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., Искаков 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.,  
Серииков 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 АИЭС [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 институт  
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        Сластихина Л.Т.

---

Сдано в набор 19.04.2010г. Подписано в печать 21.05.2010г. Формат А4.

Бумага офсетная № 80 г/м<sup>2</sup>. Печать офсетная. Печ.л. 13,5.

Цена свободная. Тираж 350 экз. Зарегистрирован Комитетом информации и архивов  
Министерство культуры и информации РК, регистрационный № 9040-Ж.

---

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

«Вестник АИЭС», 2010г.



# **В Е С Т Н И К**

---

**АЛМАТИНСКОГО ИНСТИТУТА  
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

---

**№ 2 (9)**

**2010**

---

**Научно-технический журнал**

**Выходит 4 раза в год**

**Алматы**



# АЛМАТИНСКИЙ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

ОБЪЯВЛЯЕТ НАБОР НА 2010-2011 УЧЕБНЫЙ ГОД  
ПО СЛЕДУЮЩИМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ:

## БАКАЛАВРИАТ

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>5B070200</b> – | Автоматизация и управление                       |
| <b>5B070300</b> – | Информационные системы                           |
| <b>5B070400</b> – | Вычислительная техника и программное обеспечение |
| <b>5B071700</b> – | Теплоэнергетика                                  |
| <b>5B071800</b> – | Электроэнергетика                                |
| <b>5B071900</b> – | Радиотехника, электроника и телекоммуникации     |

СРОК ОБУЧЕНИЯ: 4 года

## МАГИСТРАТУРА

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>6M070200</b> – | Автоматизация и управление                   |
| <b>6M071700</b> – | Теплоэнергетика                              |
| <b>6M071800</b> – | Электроэнергетика                            |
| <b>6M071900</b> – | Радиотехника, электроника и телекоммуникации |

СРОК ОБУЧЕНИЯ:  
научно-педагогическая – 2 года  
профильная – 1,5 года

Поступая в АИЭС, вы имеете уникальную  
возможность через 4 года получить два диплома:

- диплом бакалавра АИЭС по основной специальности;
- диплом бакалавра МЭИ (Московский энергетический институт) по экономическим специальностям.

Языки обучения – казахский, русский

Иногородним предоставляется общежитие.

050013, г. АЛМАТЫ, УЛ. БАЙТУРСЫНОВА, 126  
ТЕЛ.: 8 (727) 292-07-72, 292-44-71 ФАКС: 8 (727) 292-50-57  
E-MAIL: aipet@aipet.kz, WEB-САЙТ: www.aipet.kz

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ

- Лигай Р. Г., Тюгай В. Г.**  
Мероприятия по обеспечению оптимального  
потокораспределения между Казахстаном  
и Центральной Азией .....5
- Бекмагамбетова К. Х.**  
Замена традиционной изоляции высоковольтных  
кабелей на изоляцию из полиимидных пленок ПИФ<sub>АВ</sub> .....11
- Мусапирова Г. Д., Бахтаев Ш. А., Бочкарева Г. В.**  
Области существования аномалий высокочастотной  
проводимости положительной короны .....18
- Дараев А. М., Актаев Э. Т., Самсоненко А. И.**  
Основные проблемы управления следящего  
электропривода солнечной фотоэлектрической станции ....24

### АВТОМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

- Чернов Б. А.**  
Повышение точности настройки ультразвуковых  
расходомеров «ВЗЛЕТ» .....28
- Ястребов Д. А.**  
Становление и развитие нормативно-правового  
регулирования сети Интернет .....31
- Коньшин С. В.**  
Использование распределения Пуассона для оценки  
долговечности волоконно-оптической линии связи .....34

### ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПО ОТРАСЛЯМ

- Фурсов В. Г.**  
Диагностика антикризисного управления коммерческим  
предприятием .....37
- Рутгайзер О. З.**  
Прогнозирование кризисных явлений в экономике .....42
- Кумар Б. К.**  
Исследование динамических параметров природных  
промышленных зданий г.Алматы при чрезвычайных  
ситуациях сейсмического характера .....48

№ 2 (9)  
2010

ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО  
ИНСТИТУТА ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

**Құмар Б. К.**

Сейсмика сипатындағы төтенше жағдайлар кезіндегі өнеркәсіптік ғимараттың салыстырмалы құралымдары .....52

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

**Кайрбеков Т.**

Компоненты тензора Риччи для нестационарных аксиально – симметричных метрик.....56

**Джагфаров Н. Р.**

Так победим.....58

**Абдуллина З. А., Ким Л. М.**

Основные черты манипулятивного общения .....65

**Қабылова А. С.**

Құтты білік шығармасының мәні мен мазмұны .....73

**Мұстахишев К. М., Атабай Б. Ж.**

Көп арналы бұқаралық қызмет жүйелері (БҚЖ) .....78

**НАШИ ЮБИЛЯРЫ**

**Баймухамедова Белла Айтбаевна** .....82

**Островерхов Валерий Иванович**.....83

УДК 621.31 (574/575)

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОГО ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖДУ КАЗАХСТАНОМ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИЕЙ

**Лигай Раиса Георгиевна** - директор департамента ЭСУ АО КазНИПИИТЭС «Энергия», г.Алматы

**Тюгай Валерий Геннадьевич** - ведущий инженер сектора противоаварийной автоматики АО КазНИПИИТЭС «Энергия», г.Алматы

*В данной статье освещены существующие проблемы параллельной работы межгосударственных электрических связей 220-500 кВ переменного тока между Республикой Казахстан и странами Центральной Азии, а также предложены мероприятия по их решению за счет установки специальных технических средств (фазопоротных трансформаторов, вставок постоянного тока).*

*This article reviews existing problems of the Republic of Kazakhstan and Central Asian countries AC power systems synchronous operation. It also gives a short review of most feasible technical decisions to eliminate those drawbacks utilizing the phase shifting transformers and back-to-back direct current systems.*

Исторически сложилось, что развитие электрических сетей Республики Казахстан, стран Центральной Азии, а также других республик бывшего СССР происходило неразрывно в составе Единой Энергетической Системы СССР. По сложившейся за годы существования СССР конфигурации, Национальная электрическая сеть Республики Казахстан является своего рода транзитным звеном между крупными энергообъединениями России (ОЭС Урала и ОЭС Сибири) и ОЭС Центральной Азии.

После распада СССР и получения бывшими союзными республиками суверенного статуса все объекты электроэнергетики были национализированы соответствующими государствами по территориальному признаку и переданы в управление национальным электросетевым компаниям.

При этом в большинстве случаев вопросы совместного и максимально выгодного использования межгосударственных электрических сетей и на сегодняшний день остаются нерешенными.

Так, в настоящее время перетоки по межгосударственным сетям 220-500 кВ между ОЭС Центральной Азии (Узбекистана и Кыргызстана) и Южной зоны Казахстана осуществляются из условия обеспечения контрактных перетоков по отдельным соглашениям между правительствами Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана и Таджикистана.

При этом сложившаяся конфигурация электрических сетей 220-500 кВ Южной зоны Казахстана и прилегающих сетей республик Центральной Азии (Кыргызстана и Узбекистана) обладает следующими недостатками:

1) Из-за недостаточной пропускной способности сетей Кыргызстана в райо-

не ПС 220 кВ Быстровка и Главная передача мощности к ним осуществляется по электрическим сетям Алматинской области, в частности, по трем ВЛ 220 кВ: Алматы - Главная, Шу – Главная и Западная – Быстровка.

2) Покрытие дефицитов Южно-Казахстанской и Жамбылской областей осуществляется в основном через электрические сети Узбекистана по так называемому Центрально-Азиатскому кольцу (ВЛ 500 кВ Фрунзенская – Токтогул - Лочин - Сыр-Дарья - Ташкент - Шымкент), а также по межгосударственной ВЛ 500 кВ Фрунзенская – Жамбыл.

3) В случае возникновения аварийных дефицитов в энергосистеме ЦА происходит наброс мощности на транзит 220-500 кВ Север-Юг Казахстана, что приводит к возникновению асинхронного режима в сечении Агадырь-ЮКГРЭС и к существенным ограничениям потребителей Южной зоны Казахстана.

Для разработки эффективных мероприятий по регулированию потокораспределения по сетям 220-500 кВ была выполнена серия расчетов электрических режимов по перспективной схеме на уровне 2015 года, учитывающей ввод второй цепи транзита 500 кВ Север-Юг, сооружение ПС 500 кВ Алма с ВЛ 500 кВ ЮКГРЭС-Алма и Алматы-Алма, а также ввод первой очереди Балхашской ТЭС.

В качестве возможных мероприятий по регулированию потоко-распределения по сетям 220-500 кВ между энергосистемами Южного Казахстана и Центральной Азии были рассмотрены варианты применения фазоповоротных трансформаторов, а также сооружения вставок постоянного тока.

Следует отметить, что в настоящее время связь электрических сетей Жамбылской и Южно-Казахстанской областей с транзитом 500 кВ Север-Юг осуществляется лишь по межгосударственной ВЛ 500 кВ Жамбыл-Фрунзе. Очевидно, что

для обеспечения энергетической независимости необходимо сооружение новой ВЛ 500 кВ, проходящей исключительно по территории Республики Казахстан.

В то же время сооружение ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл рассматривается вариантно: либо дополнительно к существующей ВЛ 500 кВ Фрунзе-Жамбыл (вариант 1), либо путем перезаводки существующей ВЛ 500 кВ Фрунзе-Жамбыл на ПС 500 кВ Шу (вариант 2), что практически может осуществляться за счет строительства участка ВЛ 500 кВ от ПС 500 кВ Шу до места максимального сближения с ВЛ 500 кВ Фрунзе-Жамбыл, врезкой в нее и расключения участка от места врезки до ПС 500 кВ Фрунзе.

Далее при рассмотрении мероприятий по регулированию потокораспределения строительство ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл будет рассматриваться нами вариантно.

### *Применение фазоповоротных трансформаторов*

Применение фазоповоротных трансформаторов является надежной и эффективной мерой по регулированию потокораспределения между параллельными ветвями и широко используется в энергосистемах зарубежных стран. Сами же фазоповоротные трансформаторы входят в семейство устройств «гибких» (управляемых) электропередач переменного тока – FACTS (Flexible AC transmission systems).

Отметим, что в 2005 году при выполнении ТЭО №3810 «Строительство межсистемной связи ОЭС Северного Казахстана с Актюбинским энергоузлом» АО КазНИПИИТЭС “Энергия” была предложена установка ФПТ на ПС Ульке. Данное техническое решение было обусловлено требованием повышения загрузки намечаемой межсистемной ВЛ 500 кВ Житикара-Ульке и

снижения загрузки существующих трёх ВЛ 220 кВ Новотроицкая-Ульке, Орск-Актюбинская, Орск-Кимперсай связи с ЕЭС России. В соответствии с предложенным решением в 2008 году в рамках строительства межсистемной связи ВЛ 500 кВ Житикара-Ульке был установлен первый в энергосистеме Казахстана и стран СНГ фазоповоротный трансформатор 500/220 кВ на ПС Ульке.

Фазоповоротный трансформатор – это устройство, которое осуществляет преднамеренное поперечное регулирование напряжения, в результате чего изменяется угол между векторами напряжений по концам электропередачи (в которую включен ФПТ) и, таким образом, достигается желаемое перераспределение мощности по параллельным линиям.

Для иллюстрации принципа действия фазоповоротного трансформатора рассмотрим схему, содержащую две параллельные ветви, в одну из которых включен ФПТ (см. рисунок 1).

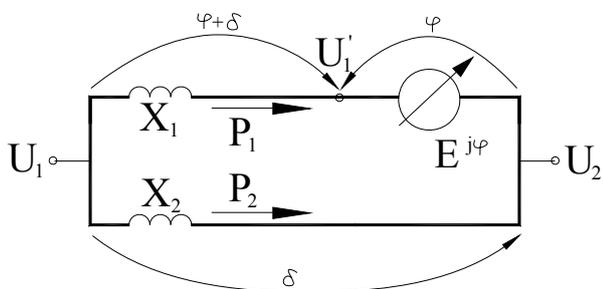


Рисунок 1

Потоки мощности по ветвям выражаются формулами (1) и (2):

$$P_1 = \frac{U_1 \cdot U_2}{X_1} \cdot \sin(\varphi + \delta),$$

$$P_2 = \frac{U_1 \cdot U_2}{X_2} \cdot \sin(\delta)$$

где  $\delta$  – угол между векторами напряжений  $U_1$  и  $U_2$ .

Рассмотрим ситуацию, когда  $P_1$  должна быть существенно больше  $P_2$  независимо от параметров параллельных ВЛ  $X_1$  и  $X_2$ . Тогда из системы уравнений (1) и (2) следует, что угол  $\delta$  должен уменьшаться и угол ФПТ  $\varphi$  должен увеличиваться.

В результате выполненных расчетов по схеме с различными параметрами и местами установки ФПТ выяснилось, что для обеспечения нормальных перетоков и минимизации величины «петлевого потока» по Центрально-Азиатскому кольцу 500 кВ необходимо:

- по варианту 1 сооружения ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл требуется установка ФПТ с фазовым сдвигом 20 град на ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл и ФПТ с фазовым сдвигом 30 град на ВЛ 500 кВ Ташкент-Шымкент, при этом все межгосударственные ВЛ 220 кВ Казахстан-ЦА необходимо включить;

- по варианту 2 сооружения ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл путем перезаводки существующей ВЛ 500 кВ Фрунзе-Жамбыл требуется установка ФПТ с фазовым сдвигом 30 град на ВЛ 500 кВ Ташкент-Шымкент, при этом все межгосударственные ВЛ 220 кВ Казахстан-ЦА необходимо расключить.

При этом в каждой из вышеперечисленных схем удастся получить оптимальный режим, который характеризуется минимальным петлевым потоком по Центрально-Азиатскому кольцу (не более 70 МВт), а также максимальной загрузкой новой ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл.

Очевидно, что вариант 2 сооружения ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл является существенно более экономичным, чем вариант 1, так как требует установки лишь одного ФПТ 500 кВ, а также позволяет сэкономить на строительстве участка ВЛ 500 кВ.

Недостатком применения ФПТ является отсутствие возможности регулирования перетока Казахстан-ЦА в случае возникновения в энергосистеме ЦА аварийных небалансов, что может быть достигнуто за счет применения на межгосударственных линиях вставок постоянного тока (ВПТ).

Ниже на рисунке 2 графически представлены результаты расчетов потоко-

спределения для двух вариантов сооружения ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл без и с учетом установки фазопоротных трансформаторов.

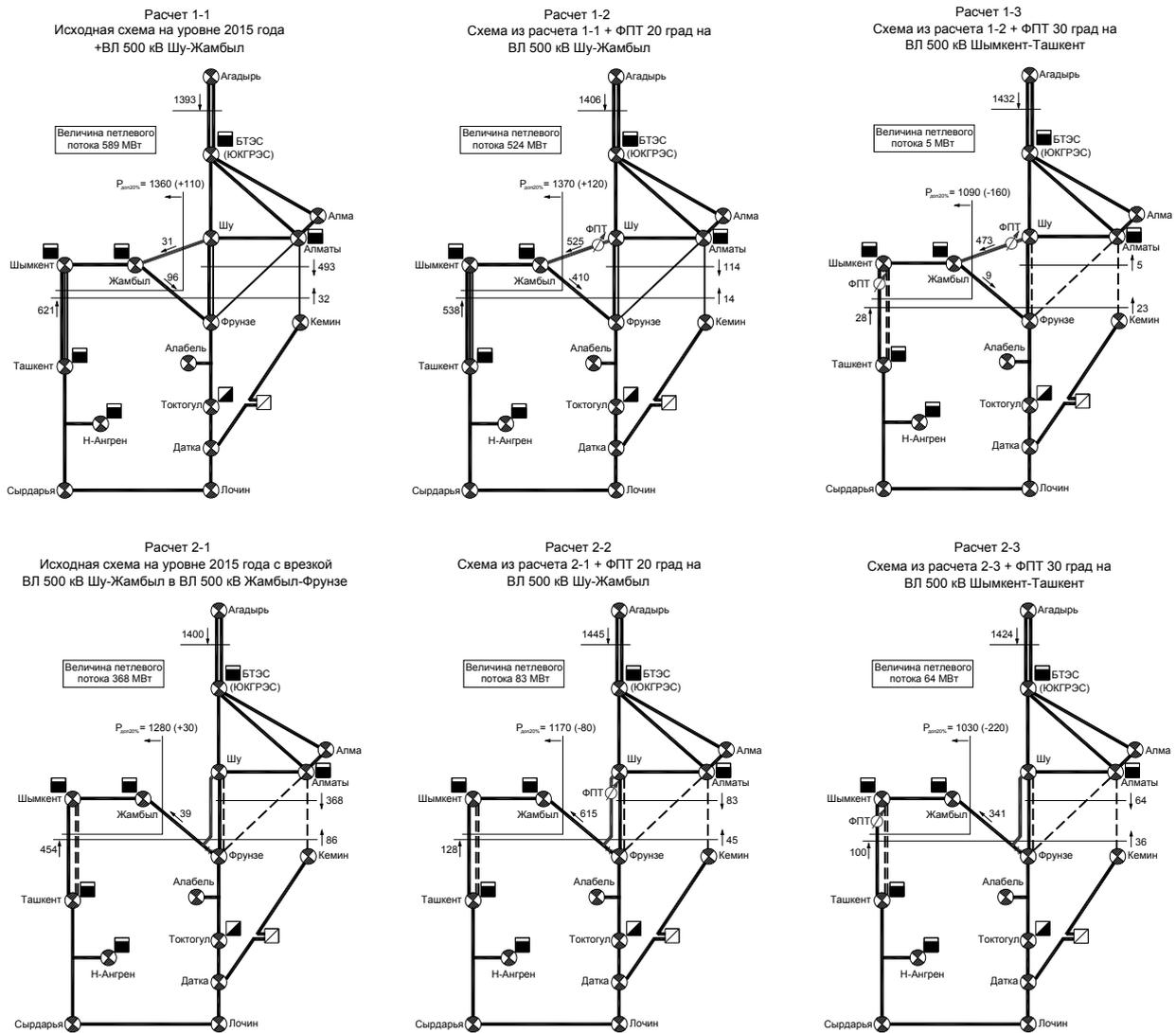


Рисунок 2

### Применение вставок постоянного тока

Принципиальная схема традиционной электропередачи постоянного тока изображена на рисунке 3.

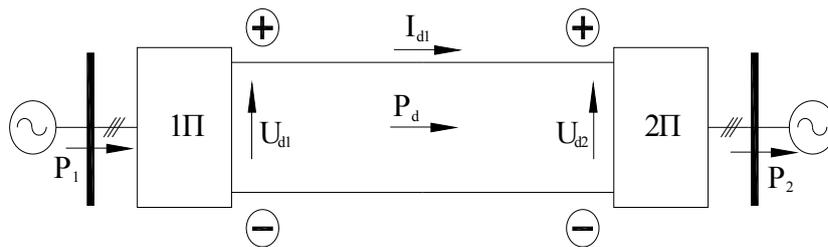


Рисунок 3. Принципиальная схема передачи постоянного тока

Передача постоянного тока состоит из двух преобразовательных подстанций и линии постоянного тока, в рассматриваемом нами случае предлагается применение передачи постоянного тока без линии постоянного тока – так называемой вставки постоянного тока.

На стороне переменного тока каждая преобразовательная подстанция присоединена к шинам, имеющим связь с энергосистемой. Допустим, что энергия передается в направлении от подстанции 1П к подстанции 2П. Тогда подстанция 1П работает в выпрямительном режиме, а подстанция 2П - в инверторном режиме. На подстанции 1П происходит преобразование трехфазного переменного тока в постоянный ток (процесс выпрямления), а на подстанции 2П происходит обратное преобразование постоянного тока в переменный ток (процесс инвертирования).

Уравнение (3) иллюстрирует зависимость величины выпрямленного тока ППТ от уровней напряжения на выпрямительной и инверторной подстанциях

$$I_d = \frac{U_{d1} - U_{d2}}{R_{\Sigma}} \quad (3)$$

Из уравнения (3) следует, что регулирование величины мощности, передаваемой по ППТ, производится путем изменения соотношения напряжений между подстанциями 1П и 2П. Отметим, что для регулирования в широких пределах величины тока и передаваемой по ППТ мощности достаточно изменять напряжение на одной из подстанций 1П и 2П в пределах порядка 5%.

Схема ППТ позволяет при необходимости изменять направление передаваемой мощности – осуществляет реверс электропередачи. Для реверса на обеих преобразовательных подстанциях производится изменение режима работы: одна подстанция переводится из выпрямительного режима в инверторный, а дру-

гая - из инверторного режима в выпрямительный.

Применение электропередач постоянного тока (ППТ) на протяжении долгих лет практикуется в мировой энергетике, является наиболее эффективным средством управления потоками активной мощности. Применение вставок постоянного тока на межсистемных связях между Казахстаном и Центральной Азией позволит получить не "жесткую", как в случае переменного тока, а гибкую несинхронную связь, что даст следующие преимущества:

- возможность независимого регулирования частоты в обеих системах;
- отсутствие взаимного влияния систем при динамических возмущениях (КЗ, набросы нагрузок и отключения генерирующих мощностей и прочие);
- полный контроль над направлением и величиной потока энергии между системами;
- отсутствие подпитки от ППТ в случае КЗ в одной из систем;
- возможность связи систем с разными номинальными частотами.

Таким образом, в случае сооружения ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл по варианту 1 необходимо сооружение трех вставок постоянного тока на трех ВЛ 500 кВ: Шу-Фрунзе, Ташкент-Шымкент и Жамбыл-Фрунзе - при этом для исключения шунтирующего эффекта межгосударственные ВЛ 220 кВ необходимо расключить.

В случае же строительства ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл по варианту 2 потребуются строительство двух вставок постоянного тока на ВЛ 500 кВ: Ташкент-Шымкент и Шу-Фрунзе - при этом все межгосударственные ВЛ 220 кВ также необходимо расключить.

Очевидно, что вариант 2 сооружения ВЛ 500 кВ Шу-Жамбыл является существенно более экономичным, чем вариант

1, так как требует строительства лишь двух вставок ППТ на ВЛ 500 кВ, а также позволяет сэкономить на строительстве участка ВЛ 500 кВ.

Применение вставок постоянного тока на межгосударственных ВЛ 500 кВ Ташкент-Шымкент и Шу-Фрунзе по-

зволит полностью решить проблемы управления режимами, локализовать негативное влияние аварий, происходящих в какой-либо из энергосистем, и, следовательно, повысить надежность и экономичность электроснабжения потребителей Южной зоны Казахстана.

---

## ЗАМЕНА ТРАДИЦИОННОЙ ИЗОЛЯЦИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КАБЕЛЕЙ НА ИЗОЛЯЦИЮ ИЗ ПОЛИИМИДНЫХ ПЛЕНОК ПИФ<sub>АБ</sub>

**Бекмагамбетова Куралай Хамитовна** – канд. техн. наук, профессор кафедры электрических станции, сетей и систем Алматинского института энергетики и связи, г.Алматы

*Бұл мақалада қазіргі уақыттағы жоғары вольтты кабельдерде қолданылатын материалдар – өз елімізде және басқа елдерде шығарылатын полиимидтер туралы, олардың мінездемелері көрсетілген. Алицикл құрылысты полиимидпен оқшауланған 220 кВ-ты кабельдердегі рұқсат етілген электр өрісінің есептелген мөлшері келтірілді.*

*В статье рассмотрены материалы, применяемые при проектировании современных высоковольтных кабелей, а также сравнительные характеристики наиболее перспективных изоляционных материалов – полиимидов зарубежного и отечественного производства. Приведены расчетные значения допустимой напряженности электрического поля в кабеле на 220 кВ с полиимидной изоляцией алициклического строения и толщина изоляции данного кабеля.*

*Materials used during engineering of modern high-voltage cables and also comparative features of prospective isolation materials: domestically and foreign produced polyimide materials, are examined in the following article. Calculated indices of available designed electricity volume in 220 kW cables with polyimide insulation of alicyclic structure and width of that cable insulation are presented.*

### **1. Материалы, применяемые для изоляция высоковольтных кабелей**

Электрическая изоляция силовых кабелей служит для изолирования токопроводящей жилы от жил других фаз и другого напряжения и заземленных оболочек кабеля. Радиальные размеры высоковольтных кабелей в значительной степени определяются толщиной изоляции. В целях уменьшения габаритных размеров и стоимостей кабелей выбирают достаточно высокие рабочие напряженности в электрической изоляции. В силовых кабелях широко применяются бумажно-масляная изоляция и изоляция из полиэтилена, поливинилхлоридного кабельного пластиката, резины [1].

Широкое применение в кабелях находят полимерные материалы. Накладываемая экструзией на токопроводящую жилу полимерная изоляция не требует дорогостоящей свинцовой или алюминиевой оболочки. Наибольшее распространение в кабелях высокого напряжения получил полиэтилен. Полиэтилен имеет низкий tgδ и небольшую относительную диэлектрическую проницаемость. Кратковременная электрическая прочность полиэтилена достигает в небольших толщинах 300 - 500 МВ/м. Однако при длительном приложении напряжения в полиэтилене развиваются дендриты, завершающиеся пробоем изоляции. Дендриты развиваются от местных неоднородностей и загрязнений полиэтилена. Поэтому для

увеличения долговечности изоляции кабеля полиэтилен необходимо тщательно очищать. Высокий температурный коэффициент линейного расширения полиэтилена ( $0,00015 - 0,00018 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) приводит к появлению в полиэтилене высоких механических напряжений при смене температуры, что вызывает снижение срока службы изоляции [1].

В настоящее время полиэтилен применяется в кабелях на напряжение до 220кВ, а с изоляцией из сшитого полиэтилена до 500кВ. В целях повышения нагревостойкости полиэтилен подвергают сшиванию, при котором линейная структура переходит в пространственную. Сшивание полиэтилена осуществляется либо его облучением электронами или  $\gamma$ -лучами, либо химическим путем. Радиационное сшивание полиэтилена дает более высокое качество материала, так как при этом не вносятся никаких добавок. Химическое сшивание полиэтилена осуществляется путем введения в него перекисных соединений, которые несколько снижают его электроизоляционные свойства.

Поливинилхлоридный пластикат имеет повышенный tg $\delta$ , что ограничивает его применение из-за тепловой неустойчивости кабелей при высоком напряжении, обусловленное высокими диэлектрическими потерями. Поэтому кабели на основе поливинилхлоридного пластиката изготавливают на напряжение до 10 кВ.

Кабели с резиновой изоляцией для стационарной прокладки применяют на напряжение до 35 кВ. Основным недостатком резиновой изоляции является ее сравнительно быстрое старение, приводящее к перестройке структуры каучука и вызывающее отказ кабеля.

Бумажно-масляная изоляция применяется в кабелях практически на все напряжения. Существенным достоин-

ством бумажно-масляной изоляции являются ее невысокая стоимость и большая долговечность. Толщина кабельной бумаги от 80 до 170 мкм. Недостатки бумажно-масляной изоляции: высокий tg $\delta$ , повышенные требования к качеству изготовления кабелей, потребность к герметичной металлической защитной (свинцовой или алюминиевой) оболочке. Повышение значения tg $\delta$  требует применения в кабелях на напряжение 500 кВ и выше форсированного охлаждения. С целью снижения tg $\delta$  ведутся работы по использованию в кабелях неполярных полимерных пленок, к таким относятся полиимидные слабополярные пленки.

## ***2. Полиимидных пленок ароматического строения в высоковольтных кабелях***

Основная область применения полиимидных пленок – электрическая изоляция кабелей и проводов, пазовая и межфазная изоляция в электрических машинах. На рисунке 1.1 показана конструкция авиационного кабеля с изоляцией из пленки Каптон – F. Пленка Каптон – F – комбинированная, с одно- или двухсторонним покрытием фторопластом Teflon FER (сополимер тетрафторэтилена с гексафторпропиленом; в РК известен под маркой фторопласт-4 МД). Это покрытие придает пленке способность свариваться с такой же пленкой и другими материалами. Кроме того, оно увеличивает химическую стойкость, а также повышает термоокислительную стабильность. Металлическая жила обертывается двумя слоями полиимидно-фторопластовой ленты Каптон – F марок F029 и F616, которые имеют толщину фторопластового покрытия 12,5мкм и 2,5мкм соответственно. Намотка каждого слоя производится в противоположных направлениях по спирали, с 50%-ным перекрытием.

При нагревании слой фторопласта плавится и прочно соединяет ленты с образованием однородного покрытия. Внешняя оболочка изготавливается из фторопласта или полиимида (в последнем случае значительно возрастает сопротивление изоляции продавливанию) [2].

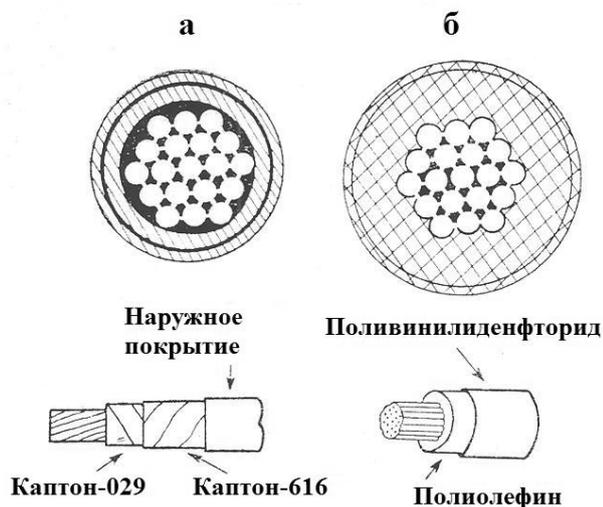


Рисунок 1.1 - Конструкция авиационных электрических проводов с изоляцией на основе пленки Kapton-F (а) и 81044/9, полученной методом экструзии (б)

За счет высокой прочности и термостабильности полиимидной пленки можно снизить толщину изоляции в 2-3 раза по сравнению с изоляцией из двух материалов. Это дает экономию до 25, а по размерам – до 50%. Преимущество по габаритам проводов с пленочной полиимидной изоляцией хорошо видно при сопоставлении его с кабелем того же сечения, изоляция которого выполнена из сшивающихся карбоцепных полимеров поливинилиденхлорида и полиолефина

методом экструзии. Срок службы кабелей с изоляцией Kapton – F при 250°C превышает 2000 ч, а при 275 – более 600. Благодаря многослойности изоляции увеличивается ее надежность. Большим достоинством кабелей с полиимидной изоляцией является их негорючесть. Вне-сенный в пламя газовой горелки кабель обугливается лишь в месте, омываемом пламенем; дальше горение не распространяется.

В РФ освоено промышленное производство комбинированной полиимидно-фторопластовой пленки на основе пленки ПМ с односторонним (ПМФ-351) и двухсторонним (ПМФ-352) покрытием из фторопласта-4 МД. Эти пленки сохраняют на высоком уровне механические и электроизоляционные характеристики в интервале температур от -60 до +200°C, обладают повышенными химической и влагостойкостью, способны образовывать прочный сварной шов при сварке Ф-4 МД + Ф-4 МД, например, двухсторонней пленки .

Пленка ПМФ выпускается трех марок: С, А и Б – с толщиной полиимидной основы 40 и 60 мкм и толщиной фторопластового покрытия 10 мкм. Возможен выпуск пленки с толщиной полиимидной основы 30 мкм и толщиной фторопластового покрытия 5 мкм. При разработке кабелей с изоляцией на основе полиимидно-фторопластовых пленок, удовлетворяющих требованиям эксплуатации высоковольтных кабелей, необходимо обеспечить следующие условия:

Таблица 1 – Технические характеристики полиимидных пленок [2,3]

	Характеристики	Марка пленки			
		ПИФ <sub>АБ</sub>	ПМ	ПМФ-351С	ПМФ-352С
1	Толщина и допускаемые отклонения, мкм	160±4	40±4	50±6	60±7

2	Прочность при разрыве в продольном направлении, МПа, при температуре: 15 – 35°C 200 °C	185 -	177 -	88 64	78 49
3	Относительное удлинение при разрыве в продольном направлении, %, при температуре: 15 – 35°C 200 °C	55	40 -	70 60	75 60
4	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м, при температуре: 15 – 35°C 200 °C	1·10 <sup>16</sup> 1·10 <sup>15</sup>	1·10 <sup>14</sup> 1·10 <sup>14</sup>	1·10 <sup>14</sup> 1·10 <sup>14</sup>	1·10 <sup>14</sup> 1·10 <sup>14</sup>
5	Электрическая прочность при частоте 50 Гц, МВ/м, при температуре: 15 – 35°C 200 °C	180-200	180 -	160 120	160 120
6	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10 <sup>6</sup> Гц	2,2-3,5- 4,7	-	2,7	2,7
7	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10 <sup>6</sup> Гц	2·10 <sup>-3</sup>	-	6·10 <sup>-3</sup>	6·10 <sup>-3</sup>
8	Адгезионная прочность сварного соединения, Н/м, при сварке фторопласт + фторопласт	200	-	245	245
9	Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,47	1,42	1,55	1,63

- герметизацию и монолитность изоляции, за счет чего достигаются высокие значения физико-механических и электрических параметров;

- хорошую адгезию изоляции к жиле, что в сочетании с первым требованием должно гарантировать высокую эластичность изоляции и стойкость к многократным перегибам в процессе прокладки кабеля;

- адгезионную способность поверхностного слоя изоляции к пропитывающим или цементирующим составам, применяемым при изготовлении кабелей.

Указанные проблемы могут быть решены применением в конструкции изо-

ляции как двухсторонних, так и одно-сторонних полиимидно-фторопластовых пленок и обеспечением надежной сварки этих пленок между собой в процессе термообработки при изготовлении кабеля. При этом двухсторонняя пленка накладывается непосредственно на жилу, а односторонняя – в наружном слое изоляции фторопластом внутрь, полиимидом наружу. За счет фторопластового покрытия обеспечиваются сваривание пленок между собой и адгезия к жиле, а поверхность изоляции кабеля из чистого полиимида позволяет накладывать внешнюю полимерную оболочку из таких материалов,

как поливинилиденфторид, фторопласт методом экструзии.

В таблице 1 представлены основные технические характеристики пленки ПМ толщиной 40 мкм, односторонней ПМФ-351С и двухсторонней ПМФ-352С пленок с толщиной полиимидной основы 40 мкм.

При изготовлении высоковольтных проводов, а не кабелей, марки ППИ-У с применением пленок марки ПМФ-С производства России, выполненных на основе пироммеллитового диангида, т.е полипироммеллитимидных пленок, номинальная толщина изоляции составляет 0,23 мм. При этом толщина полиимидной основы пленки ПМФ-С равна 40 мкм при общей толщине двухсторонней пленки 60 мкм и односторонней 50 мкм. При изготовлении таких же проводов, но из пленки Kapton – F толщина изоляции составила 0,225 мм. Различие в конструкции объясняется толщиной пленки Kapton – F, которая составляет 25 мкм при общей толщине двухсторонней пленки 50 мкм и односторонней 38 мкм. Как уже указывалось ранее, вышеназванные полиимиды относятся к группе ароматических полиимидов.

### **3. Применение полиимидных пленок алициклического строения в высоковольтных кабелях**

Аналогичным образом возможен расчет изоляции кабеля из разработанного полиимида алициклического строения марки ПИФ<sub>АБ</sub> [3,4], электромеханические характеристики которого не уступают, а иногда и превосходят характеристики полиимидов ароматического строения. Так, например, толщину полиимидной основы можно формовать до 200 мкм. Оптимальной толщиной основы считается 150-160 мкм. В данном случае для расчета берем толщину полиимидной основы

равной 160 мкм и по 10 мкм с двух сторон покрытие из фторопласта.

Толщина изоляции кабелей на высокие напряжения находятся из условия, чтобы ее пробивное напряжение было выше наибольшего действующего в эксплуатации. Существенное значение имеет выбор рабочей напряженности в изоляции кабеля. Максимальную рабочую напряженность поля получим по формуле

$$E_{раб} = \frac{E_{пр}}{\kappa_1 \kappa_2 \kappa_3 \kappa_4 \kappa_5}. \quad (1)$$

Электрическая прочность  $E_{пр}$  определяется на основе экспериментов как среднее значение и зависит от толщины листов пленки, времени приложения напряжения и других факторов. Электрическая прочность полимерной изоляции уменьшается с увеличением ее толщины, площади электродов, температуры и экспозиции напряжения. С повышением толщины пленки  $E_{пр}$  как на переменном, так и на импульсном напряжении снижается. Так, например, для полиимида алициклического строения при толщинах 140 мкм и 200 мкм на переменном напряжении  $E_{пр}$  снижается от 220 до 180 кВ/мм соответственно. При толщине 160 мкм  $E_{пр}$  составляет 200 кВ/мм.

Общий коэффициент запаса в зависимости от вида изоляции и класса напряжения находится в пределах от 32 до 5 [1], для рассматриваемого случая коэффициент получился равным 7,5-8, выбрали 8.

С учетом всех коэффициентов, класса напряжения (220 кВ) и электрической прочности равной 200 кВ/мм для полиимидной пленки толщиной в 160 мкм,  $E_{раб}$  получается равным 25 кВ/мм.

В большинстве случаев важны максимальная  $E_{max}$  и минимальная  $E_{min}$  величины напряженности электрического поля.

Выбрав рабочую напряженность поля, определим внешний радиус изоляции по соотношению

$$R_2 = R_1 \exp \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} E_{раб}} \frac{1}{R_1} \quad (2)$$

где  $R_2$  и  $R_1$  внутренний и внешний радиусы изоляции;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение кабельной линии.

Внутренний радиус изоляции равен внешнему радиусу полупроводящего экрана по токопроводящей жиле. Полупроводящий экран или слой полупроводящего покрытия токопроводящей жилы применяется для уменьшения влияния проволочности и исключения частичных разрядов между жилой и изоляцией. Материал полупроводящего экрана должен иметь хорошую адгезию к изоляции, и температурные коэффициенты расширения экрана и изоляции должны быть равны. Полупроводящий материал получают путем введения в него мелкодисперсной сажи. Толщину полупроводящего экрана принимают в пределах 0,2 – 0,8мм в зависимости от технологии ее наложения. Для рассматриваемого случая толщина полупроводящего полиимида алициклического строения равна 0,2мм. Формула (2) применяется для расчета неградирующей изоляции с круглыми жилами. Рассчитанный по данной формуле внешний радиус по изоляции для жилы

радиусом 5 мм равен 13,8 мм. Толщина изоляции в этом случае равна 6,6 мм.

Толщина изоляции кабелей с полимерной изоляцией можно определить и по формуле

$$\Delta_{из} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} E_{раб,ср}} \cdot \quad (3)$$

Рассчитанная по данной методике толщина алициклической полиимидной изоляции кабеля получается равной 5 мм. С учетом коэффициента запаса принимаем толщину равную 6,6 мм. При радиусе жилы 15мм внешний радиус по изоляции получился равным 21,24 мм, соответственно, толщина изоляции равна 6 мм. С увеличением сечения жилы толщина изоляции уменьшается и это закономерно.

Для данного класса напряжения (220кВ) при применении, например, бумажно-масляной изоляции толщина изоляции при радиусе жилы 5 мм равна 58,5 мм, а при радиусе жилы 15 мм толщина равна 20 мм. Из этого видно, что применение полиимидной пленочной изоляции ПИФ<sub>АБ</sub> дает возможность снизить толщину в 4-10 раз по сравнению с бумажно-масляной изоляцией.

В последнее время за рубежом получили признание высоковольтные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (СШПЭ) на напряжение 500 кВ с различными сечениями токопроводящей жилы, преимущественно 800 и 3000мм<sup>2</sup>.

Таблица 2 - Сравнительные размеры кабелей с изоляцией из СШПЭ и ПИФ<sub>АБ</sub> на напряжение 500 кВ, сечение жилы 800мм<sup>2</sup>

Параметры	Кабель из СШПЭ	Кабель из ПИФ <sub>АБ</sub>
Радиус жилы	r = 16 мм	r = 16 мм
Радиус по изоляции	R = 51,5 мм	R = 27,5 мм
Диаметр по изоляции	Ø = 103 мм	Ø = 55 мм
Толщина изоляции	Δ = 34 мм	Δ = 11,5 мм
Сечение экрана	S <sub>экр</sub> = 185 мм <sup>2</sup>	S <sub>экр</sub> = 185 мм <sup>2</sup>
Толщина защит покрова	Δ = 8,5 мм	Δ = 8,5 мм
Наружный диаметр кабеля	Ø = 120 мм	Ø = 72 мм

Таблица 3 - Сравнительные размеры кабелей с изоляцией из СШПЭ и ПИФ<sub>АБ</sub> на напряжение 500 кВ, сечение жилы 3000 мм<sup>2</sup>

Параметры	Кабель из СШПЭ	Кабель из ПИФ <sub>АБ</sub>
Радиус жилы	$r = 36$ мм	$r = 36$ мм
Радиус по изоляции	$R = 69$ мм	$R = 45,3$ мм
Диаметр по изоляции	$\varnothing = 138$ мм	$\varnothing = 91,6$ мм
Толщина изоляции	$\Delta = 31$ мм	$\Delta = 9,6$ мм
Наружный диаметр кабеля	$\varnothing = 158$ мм	$\varnothing = 111,6$ мм
Сечение экрана	$S_{\text{экp}} = 185$ мм <sup>2</sup>	$S_{\text{экp}} = 185$ мм <sup>2</sup>
Толщина защитного покрова	$\Delta = 10$ мм	$\Delta = 10$ мм

В связи с этим, для сравнения параметров кабелей представляет интерес расчет толщины изоляции одножильного кабеля на напряжение 500 кВ, изолированного пленкой марки ПИФ<sub>АБ</sub>. Полученные расчетные геометрические параметры для рассматриваемого кабеля, а также параметры кабеля для данного класса напряжения из сшитого полиэтилена (СШПЭ) разных сечений приведены в таблицах 2 и 3.

Как видно из таблиц 2 и 3, толщина изоляции кабеля, изолированного полиимидной пленкой ПИФ<sub>АБ</sub>, почти в 3 раза меньше, чем при изоляции из сшитого полиэтилена, что соответственно изменяет вес и габариты кабеля также в 3 раза. При этом необходимо учитывать, что все электрические и тепловые характеристики у пленок ПИФ<sub>АБ</sub> гораздо выше, чем у СШПЭ.

### **Выводы**

1. Изоляция из полиимидных пленок ПИФ<sub>АБ</sub> по электрическим и механическим характеристикам не уступает существующей полиимидной изоляции ароматического строения и может быть использована при проектировании и производстве высоковольтных электрических кабелей.

2. Применение полиимидной пленочной изоляции ПИФ<sub>АБ</sub> дает возможность снизить толщину в 4-10 раз по сравнению с бумажно-масляной изоляцией и почти в 3 раза по сравнению с изоляцией из сшитого полиэтилена.

3. Применение изоляции на основе пленок ПИФ<sub>АБ</sub> позволяет существенным образом повысить технико-экономические характеристики современных кабелей, а именно: уменьшает толщину изоляции, увеличивает теплоотдачу, уменьшает габариты всей конструкции.

### **Список литературы**

1. Привезенцев В.А., Ларина Э.Т. Силовые кабели и высоковольтные кабельные линии. М.: «Энергия». – 1980.- 422с.
2. Гнедин А.А., Мещанов Г.И. Обмоточные провода с пленочной изоляцией // Электротехн. пром-сть. Сер. 19. Кабельные изделия. Обзор. информ. -1987.-Вып.2 (7).- 67с.
3. Дмитриевский В.С. Расчет и конструирование электрической изоляции. М.: Энергоиздат. -1981.- 392с.
4. Жубанов Б.А., Кравцова В.Д., Бекмагамбетова К.Х. Новые полимерные системы на основе алициклических полиимидов. //Журнал прикладной химии. РФ. Москва: 2006. Т.79. Вып 11. -С.1890-1891.

## ОБЛАСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ АНОМАЛИЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КОРОНЫ

**Мусапирова Гульзада Даулетбековна** – соискатель, старший преподаватель кафедры электроники Алматинского института энергетики и связи, г.Алматы  
**Бахтаев Шабден Абуович** – докт. техн. наук, профессор кафедры электроники Алматинского института энергетики и связи, г.Алматы  
**Бочкарева Галина Васильевна** - канд. техн. наук, доцент Казахской академии транспорта и телекоммуникации, г.Алматы

*Корона тогының айнымалы құрастырушысын өлшеу әдісі ұсынылған және оң ашық коронаның дифференциалдық өткізгіштігінің жиіліктері тәуелділігі қарастырылған және ондағы 1,5 МГц жиілікке дейінгі диапазонда аномальды облысы анықталған.*

*Предложена методика измерения переменной составляющей тока короны и рассмотрены частотные зависимости дифференциальной проводимости развитой положительной короны, где обнаружены области существования аномалий в диапазоне частот до 1,5 МГц.*

*The technique of measuring the variable component of the current crown and examined the frequency dependence of the differential conductance develop positive corona, where the discovered the existence of anomalies in the frequency range up to 1,5 MHz.*

Одним из возможных подходов к исследованию коронного разряда является изучение особенностей его характеристик при приложении к разрядному промежутку одновременно высоковольтного постоянного и малого по величине ВЧ переменного напряжения /1/. Зондирование переменным напряжением высокой частоты с малой амплитудой позволяет исследовать динамические характеристики коронирующего промежутка и, в частности, определить зависимость ВЧ - проводимости коронного разряда от частоты /2/.

Исследование коронирующей зоны представляет определённые трудности как с экспериментальной, так и теоретической стороны, что требует разработки специальной методики и аппаратуры. Наиболее перспективен метод определе-

ния ВЧ - проводимости короны при различных частотах переменной составляющей тока, позволяющей в известной мере исключить влияние внешней области разряда. В частности, этим методом удалось установить области частот аномальной проводимости короны, тесно связанные с основными физическими параметрами зоны коронирующего слоя.

Экспериментальная схема для исследования частотной зависимости ВЧ - проводимости коронирующего промежутка  $g_{\alpha}$  приведена на рисунке 1. Используются разрядные камеры в виде цилиндра диаметром от 2 до 36мм, состоящие из трёх секций. Центральным коронирующим электродом служили микропроводами (МП) из очищенного вольфрама и молибдена диаметром от 15 до 150мкм. От генератора (Г) типа ГС-100И подаётся

на камеру переменное синусоидальное напряжение с регулируемой частотой от  $200\text{Гц}$  до  $1,5\text{МГц}$ . Высокое напряжение в камеру подаётся от высоковольтного источника (В). Выходное переменное напряжение измеряется на нагрузке  $R_1$  ( $1\text{кОм}$ ) с помощью следующих измерительных приборов: осциллографа (О) ДЭСО-2, лампового вольтметра (ЛВ) ВЗ-2А, измерителя частоты (Ч) ЧЗ-22. Для исключения влияния паразитных емкостей на измерения значение  $R_1$  взято настолько минимальным, насколько позволяют пределы чувствительности измерительных приборов. Разрядные камеры, входные и выходные цепи схемы заэкранированы.

Сопrotивление  $R_4$  ( $1\text{мОм}$ ) отсекает наводки от электростатического киловольтметра ( $\text{kV}$ ) типа С-96, с помощью которого измеряется подаваемое высокое напряжение. Подвод ВЧ - напряжения и вывод выходного сигнала на вольтметр осуществляются коаксиальными экранированными кабелями. Форма выходного сигнала, его частота и амплитуда контролировались с помощью электронного осциллографа ДЭСО-2 и частотомера ЧЗ-7.

Ток короны устанавливался предварительно по микроамперметру М244 класса 0,2, который затем отключался. Электрические наводки от источника высоких напряжений пропорциональны току короны и составляют от 0,8 до  $3\text{мВ}$  на нагрузке в  $1\text{кОм}$ . Мы учитывали их как постоянную добавку к измеряемому сигналу. Амплитуда зондирующего ВЧ поля изменялась от  $2\text{В}$  до  $100\text{В}$ , в зависимости от хода ВАХ положительной короны и геометрии промежутка.

Методика измерения переменной составляющей тока короны была следующей: сначала измерялся емкостной ток через коронноразрядный промежуток при подаче переменной составляющей

напряжения во всём диапазоне частот. Кроме того, через высоковольтный конденсатор одновременно измерялась наводка от источника высоких напряжений при включённом источнике, с предварительно установленным значением высокого постоянного потенциала. Затем на коронноразрядный промежуток подавался высокий потенциал и при определенной, заранее установленной величине тока коронного разряда производилось измерение суммарного сигнала – переменной составляющей тока на тех же самых частотах. Соответствующая емкостная составляющая тока вместе с наводкой вычиталась из суммарной, и по этой разности строились кривые ВЧ - проводимости короны [1].

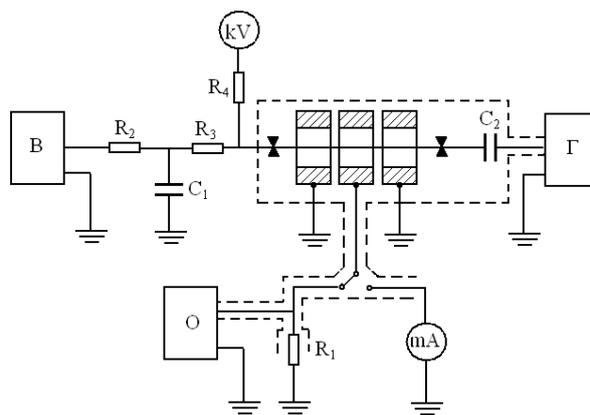


Рисунок 1 - Электрическая схема для исследования ВЧ-проводимости коронирующего промежутка

Измерение ВЧ - проводимости короны производилось в двух областях частот зондирующего напряжения: от  $20\text{Гц}$  до  $200\text{кГц}$  и от  $200\text{кГц}$  до  $1,5\text{МГц}$ . При повышении частоты напряжения выше  $1,5\text{МГц}$  уже начинает сказываться влияние паразитных емкостей нагрузочных сопротивлений, разрядной камеры и коронирующей проволоки к земляной шине.

На основе этой методики проведены экспериментальные исследования частотной характеристики ВЧ - проводимости

мости коронного разряда. Проводимость коронирующего промежутка определялась отношением значения переменной составляющей тока короны к величине приложенного переменного напряжения. При построении частотной зависимости ВЧ - проводимости короны по арифметической разности между суммарным током и током смещения, начиная с некоторой частоты, значения  $g_d$  были отрицательные. Вероятно, что существует сдвиг по фазе между током смещения и током проводимости короны, который и даёт при векторном сложении отрицательные значения  $g_d$ . Этот сдвиг исследован в области частот от 200кГц до 1,5МГц /2/.

Высокочастотный разряд в газе под действием переменных электрических полей по своей характеристике во многом отличается от разрядов в постоянных полях. При этом поле, периодически меняя свое направление, удерживает заряды в объеме разряда, что уменьшает потери заряженных частиц на стенках и на электродах разрядной камеры. В результате этого небольшие переменные поля с высокой частотой способны вызывать медленный рост ионизации, приводящий к равновесному состоянию проводимости, т.е. к самостоятельному разряду. При высокочастотном разряде, в отличие от разрядов постоянного тока, определяющими при пробое являются ионизационные процессы в объеме, а вторичные процессы на электродах влияют незначительно. Таким образом, величина поля пробоя, т.е. потенциалы зажигания высокочастотного разряда и значения его плотности тока зависят в основном от давления газа, частоты и амплитуды приложенного электрического поля и размеров разрядной камеры.

Исследования коронного разряда при высоких частотах показали, что с изменением частоты приложенного напряжения могут существенно меняться как

структура коронирующего слоя, т.е. чехла короны, так и другие характеристики коронного разряда. В соответствии со структурой чехла и величиной градиентов в нем различают в диапазоне частот до 100кГц лавинную, стримерную и кистевую короны /3/.

Как известно, основные ионизационные процессы в коронном разряде протекают в области коронирующего слоя, вблизи электрода с малым радиусом кривизны. Именно эта область разряда наиболее чувствительна к воздействию внешних факторов. Внесение измерительных зондов в эту область нарушает естественное распределение поля и соответственно, не дает желаемых результатов в отношении определения плотности зарядов, подвижности электронов и ионов и ряда других важных параметров элементарных процессов в газе. Поэтому метод высокочастотного зондирования развитой короны, т.е. определение зависимости частотной характеристики разряда в различных условиях может позволить выяснить ряд характерных закономерностей процессов в зоне коронирующего слоя разряда.

На основе предложенной методики проведены экспериментальные исследования частотной характеристики коронного разряда при малых межэлектродных расстояниях (2-20мм) в режиме униполярной положительной короны. Полностью сформировавшийся коронный разряд, т.е. развитая корона, подвергается воздействию дополнительного переменного напряжения с частотой в диапазоне от 20Гц до 1,5МГц с амплитудой от 10 до 100В. При этом амплитудные значения напряженности переменного поля на поверхности коронирующей проволоки составляют от 0,5 до 5кВ/см. Подавая переменное напряжение с регулируемой частотой и с малой амплитудой на короноразрядный промежуток и измеряя про-

водимость этого промежутка, мы как бы осуществляем высокочастотное зондирование развитой короны, аналогичное методам микроволновой диагностики плазмы.

Проводимость короноразрядного промежутка при переменном поле определяется отношением значения высокочастотного тока короны к величине приложенного переменного напряжения. Ввиду того, что зондирующее высокочастотное поле имеет малую амплитуду ( $10 \div 100B$ ), по сравнению с основным постоянным напряжением ( $3-4кВ$ ), поддерживающим коронный разряд, измеряемая проводимость называется динамической дифференциальной проводимостью, в отличие от статической, определяемой из вольт-амперной характеристики короны. При измерении дифференциальной проводимости  $g_d$  развитой короны в широком диапазоне частот (от  $20Гц$  до  $1,5 МГц$ ) обнаружен ряд аномалий, зависящих от величины силы тока короны и размеров внешнего и коронирующего электродов (см. рисунок 2). Все измерения проведены для положительной униполярной короны в коаксиальном цилиндре.

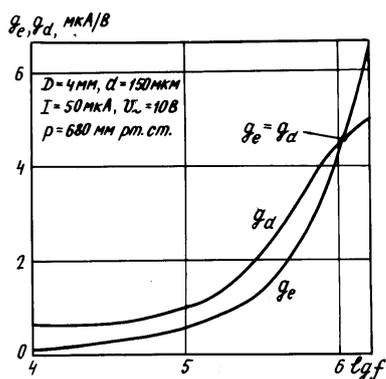


Рисунок 2 - Зависимости  $g_e$  и  $g_d$  от  $f$  напряжения при постоянстве остальных параметров разрядной камеры

Для исключения влияния геометрической емкости разрядной камеры, необходимо также измерять дифференциальную проводимость камеры при отсутствии

короны. Для этого определяют ток смещения через данный промежуток при заданном напряжении зондирующего поля (см. рисунок 2). Зная полный ток коронирующего промежутка и ток его геометрической емкости, можно определить так называемый «компенсированный» ток, который позволяет в дальнейшем вычислить дифференциальную проводимость развитой короны.

Как видно из рисунка 2, полная дифференциальная проводимость в области частот до  $200кГц$  имеет пологий участок, расположение которого зависит в основном от диаметра внешнего цилиндра. С повышением частоты кривая дифференциальной проводимости  $g_d$  медленно возрастает и при определенной частоте, зависящей от диаметра коронирующей проволоки и величины тока коронного разряда, пересекает кривую проводимости геометрической емкости разрядной камеры ( $g_e$ ).

Более рельефно показана зависимость дифференциальной проводимости короны от частоты приложенного напряжения на рисунке 3. Построенные кривые характеризуют  $g_d$  с вычетом проводимости коронирующего промежутка из-за его геометрической емкости. Как следует из характера кривых, аномалии дифференциальной проводимости присутствуют в двух областях частот: до  $200 кГц$  и от  $200кГц$  до  $1,5МГц$ . В первой области наблюдаются минимумы  $g_d$ , которые смещаются по частоте в зависимости от длины коронирующего промежутка. Зависимость расположения минимумов  $g_d$  в этой области от тока короны или от амплитуды зондирующего напряжения значительная. В области частот до  $1,5МГц$   $g_d$  имеет максимум и затем спадает до отрицательных значений. Расположение максимумов и нулевых значений  $g_d$  в сильной степени зависит от тока короны и диаметра коронирующего

электрода. Это означает, что переменное напряжение в этой области частот оказывает воздействие на коронирующий слой разряда.

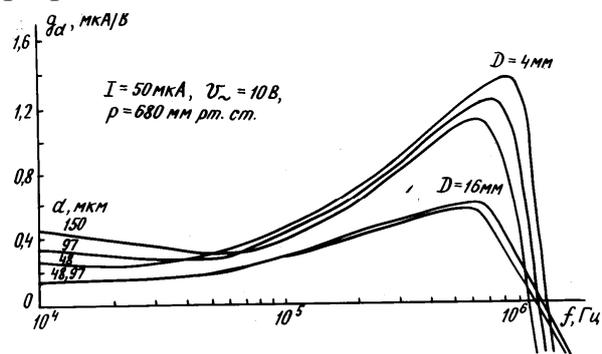


Рисунок 3 - Зависимости «компенсированной» дифференциальной проводимости короны от  $f$  напряжения при различных диаметрах проволоки и внешнего цилиндра

Как известно [3], в случае развитой короны (рассматривается положительная корона в коаксиальном цилиндре), первый ионизационный коэффициент при удалении от проволоки медленно падает и достигает минимального значения на расстоянии примерно  $0,3\sqrt{r_0}$  от проволоки. При этом вокруг проволоки создается заряженное облако положительных ионов, плотность которых при удалении от проволоки падает пропорционально  $1/r$ . Время пролета ионов разрядного промежутка зависит от подвижности ионов, напряженности поля во внешней области короны и радиуса внешнего цилиндра. Следует ожидать снижения  $g_d$  при определенной частоте, когда время пролета иона становится сравнимым с полупериодом зондирующего напряжения ( $\tau \sim T/2$ ). В этом случае, несмотря на малую величину зондирующего напряжения, некоторая часть ионов подвержена раскачке и накоплению в объеме, что может привести к небольшому снижению  $g_d$ , т.е. к уменьшению значения переменной составляющей тока короны.

Частотная зависимость дифференциальной проводимости короны исследовалась систематически, начиная с частоты  $1\text{кГц}$ . На частотах до  $1\text{кГц}$  не было обнаружено заметных отклонений динамической дифференциальной проводимости короны от статической. Наиболее надежные результаты получаются при изменении амплитуды переменного поля в пределах  $U_{\sim} = 10\text{--}50\text{В}$ . При меньших значениях переменного поля  $U_{\sim}$  выходной сигнал, снимаемый с нагрузки  $1\text{кОм}$  получается малым по амплитуде, а также искажается его форма. При увеличении  $U_{\sim}$  свыше  $50\text{В}$ , оно начинает сказываться на статических характеристиках, особенно при малых промежутках и на более тонких проволоках, т.к. амплитуда  $U_{\sim}$  выходит за пределы линейности рабочих участков вольт-амперных характеристик короны.

Частотные зависимости дифференциальной проводимости короны исследовались в два этапа. С помощью генератора ГЗ-33 в диапазоне до  $200\text{кГц}$  и с помощью генератора ГС-100И в области частот от  $200\text{кГц}$  и более. Результаты, полученные с обоими генераторами, хорошо сшиваются на частоте  $200\text{кГц}$ . Устанавливалась предварительно определенная величина тока коронного разряда (10, 25, 50, 75, 100,  $200\text{мкА/см}$ ).

Сняты зависимости дифференциальной проводимости короны от частоты в диапазоне от 1 до  $200\text{кГц}$  для разных диаметров внешнего цилиндра и на МП из очищенного вольфрама и молибдена толщиной  $d = 15, 21, 48, 73, 97, 150$  и  $200\text{мкм}$ . На рисунке 4 представлены типичные кривые зависимости  $g_d$  от частоты для вольфрамовой проволоки диаметром  $97\text{мкм}$ .

Ток короны устанавливался во всех камерах одинаковый ( $50\text{мкА}$ ). Для удобства и наглядности кривые в диапазоне до  $200\text{кГц}$  представлены в полулогариф-

мическом масштабе. Амплитуда переменного поля  $U_{\sim}$  выбиралось равной  $10B$ . Наблюдается некоторое снижение динамической дифференциальной проводимости  $g_d$  на частотах в десятки кГц и затем более резкое повышение ее.

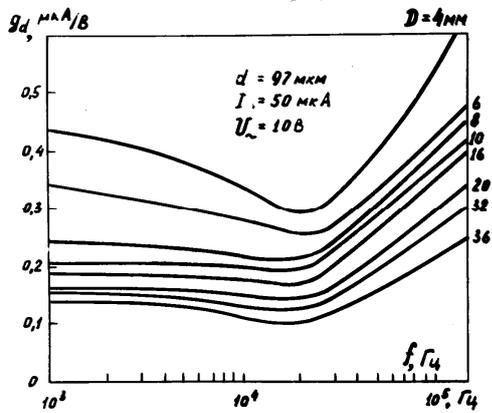


Рисунок 4 - Зависимости дифференциальной проводимости короны от частоты напряжения при различном диаметре внешнего цилиндра

## Вывод

Исследуя частотные характеристики ВЧ - проводимости коронного разряда, было выявлено, что в частотах до 1,5 МГц есть области существования аномалий.

## Список литературы

1. Бахтаев Ш.А. Коронный разряд на микропроводах. Алма-Ата, Наука, 1984, 208 с.
2. Капцов И.А. Коронный разряд и его применение в электрофильтрах. М.Л., Гостехиздат, 1987, 226 с.
3. Бахтаев Ш.А., Боканова А.А., Бочкарева Г.В., Сыдыкова Г.Д. Физика и техника коронноразрядных приборов. Алматы 2007, 126 с.

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛЕДЯЩЕГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

**Дараев Абдумежит Масимович** – старший преподаватель кафедры радиотехники  
Алматинского института энергетики и связи, г. Алматы

**Актаев Эркин Тулкунович** – инженер студенческого конструкторского бюро  
Алматинского института энергетики и связи, г. Алматы

**Самсоненко Анатолий Иванович** – начальник отдела электронного проектирования  
АО НК «Қазақстан Ғарыш Сапары», г. Алматы

*Мақалада күнжарық фотоэлектрлік стансасының электропривод бақылайтын басқару мәселесі және оларды өндейтін жолдарды шешу мәселесі қарастырылады. Автотербелісті өшіру үшін күнжарық фотоэлектрлік стансасының сыртқы кедергі әсерлері тудыратын люфт-компенсациялайтын қондырғыны құру қажеттілігі ұсынылады.*

*Рассматриваются проблемы управления следящего электропривода Солнечных фотоэлектрических станций и пути их решения. Даются рекомендации о необходимости создания люфт-компенсирующих устройств для гашения автоколебаний, вызванных внешними возмущающими воздействиями на СФЭС.*

*The article deals with the control problems of a monitoring electric drive of the solar photoelectric stations and the ways of their solving while developing. There are some recommendations for the necessity of making bucklath-ompensating units for reducing self-excited oscillations due to disturbing impacts at SPS.*

Режимы следящего электропривода солнечных фотоэлектрических станций (СЭП СФЭС) можно разделить на две категории: рабочие и вспомогательные. К рабочим режимам слежения относятся режимы слежения, реализуемые путем программного управления или автосопровождения. В программном управлении закон движения объекта слежения известен и рассчитывается заранее. В режиме автосопровождения закон движения неизвестен, так как получение сигнала управления связано непосредственно с объектом слежения. К вспомогательным режимам относят «переброс» исполнительного вала, «поиск» и «захват» объекта слежения. Вспомогательные режи-

мы используются для разворота СФЭС с запада на восток после захода Солнца. Для захвата цели в начале дня или после выхода Солнца из-за горизонта, если используется режим автосопровождения. [1], а также при подготовке СФЭС к работе при проведении профилактического обслуживания. При этом основной задачей управления СЭП СФЭС является отработка внешних возмущающих воздействий в виде ударных ветровых нагрузок, вследствие парусности фотопанелей, собственных автоколебаний, вызванных весом конструкции, а также явление кинематического люфта во время движения привода.

Основной особенностью электроприводов СФЭС является малая скорость перемещения рабочего органа (Солнечный модуль). Наибольшая скорость слежения за движением Солнца на широте  $40^\circ$  составляет  $50^\circ/\text{час} = 2,4 \cdot 10^{-4}$  рад/с. Передаточные отношения  $i$  электропривода достигают десятки и сотни тысяч в зависимости от выбранной структуры и системы координат. Нагрузку на электропривод СФЭС составляют силы трения в кинематической цепи и ветровая нагрузка. Мощность, поглощаемая силами трения в механических передачах, может, как минимум, в несколько раз превышать мощность на выходе кинематической цепи. Величина ветровой нагрузки зависит от многих факторов. Колебания ветрового потока, в целом, достаточно трудно прогнозируемое возмущающее воздействие.

Чтобы оценить мощность требуемого исполнительного двигателя, на практике можно пользоваться эмпирической зависимостью – 10 Вт мощности электродвигателя на 1000 Вт выходной электрической мощности СФЭС в режиме непрерывного слежения за Солнцем. Тем не менее, даже для достаточно больших СФЭС, используются двигатели малой мощности, у которых, как правило, электромагнитная постоянная времени во много раз меньше электромеханической постоянной времени, что позволяет представить двигатель апериодическим звеном второго порядка с существенным запасом по динамической устойчивости. Структурная схема, предназначенная для проведения исследований режимов работы СЭП СФЭС, и выбор мощности электродвигателя приведена на рисунке 1.

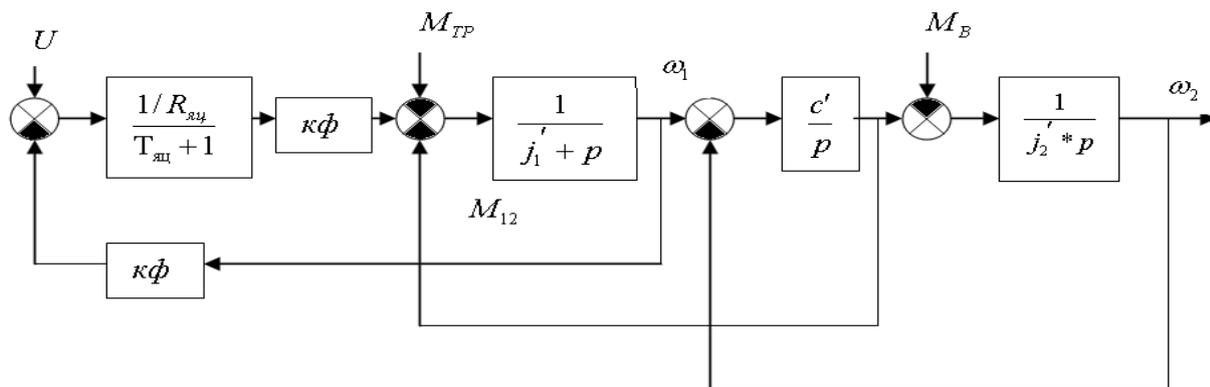


Рисунок 1 – Структурная схема следящего привода

Следящий привод может быть двух типов: прерывистого действия (контактно-релейный) и непрерывного действия. Во всех режимах требуется одинаковый крутящий момент на выходном валу. В результате возникает необходимость проектировать электропривод, сопоставляя номинальную скорость двигателя скорости перемещения установки во вспомогательных режимах. При этом предполагается, что рабочие режимы непрерывного слежения будут осуществляться при скоростях меньших номинальной. В связи

с этим представляется более рациональным применение релейного электропривода, реализующего пошаговый режим слежения. В данном приводе возможны колебания подвижной части системы около положения равновесия, имея некоторый запас кинетической энергии. Поэтому после отключения система мгновенно остановиться не может и продолжает двигаться в том же направлении и переходит в состояние равновесия лишь после ряда колебаний. Основной причиной этих колебаний является неблагоприят-

ный характер изменения момента двигателя при изменении угла рассогласования ( $\epsilon$ ) между задающей и обрабатываемой осями (см. рисунок 2) [1].

Для повышения точности обработки заданного угла необходимо стремиться к уменьшению изоляционного промежутка. При этом, поскольку величина момента двигателя не зависит от угла рассогласования, следящий электропривод энергетической СФЭС достаточно выполнить одноконтурным, с отрицательной обратной связью по положению. ) [2].

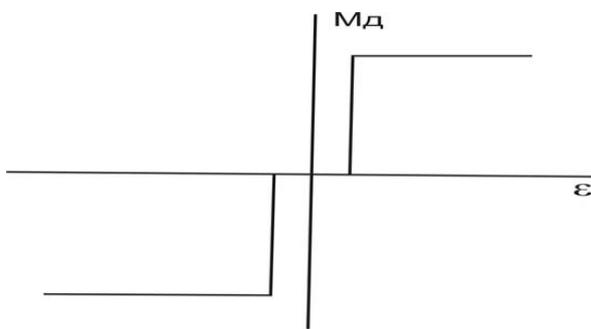


Рисунок 2 – Зависимость момента двигателя от угла рассогласования в следящем приводе импульсного типа

Механическую часть СФЭС можно считать двухмассовой системой. Частота свободных колебаний оказывается невысокой и составляет 1...2 Гц [3]. Резонансные частоты, фазы и амплитуды колебаний, возникающие в механической части, мало зависят от параметров двигателя. Как правило, в энергетических гелиоустановках отсутствует необходимость в дополнительной коррекции по снижению колебательности. Вопрос о применении люфто-компенсирующих устройств в механической части привода решается по результатам расчета возмущающих воздействий.

Отметим, что основной режим работы СЭП является его рабочий режим слежения, а именно: автосопровождение Солнца, точность которого определяет качество главного технологического ре-

жима СФЭС. В связи с этим, структура СЭП, ее линейность или нелинейность, оценивается в отличие от теории автоматического регулирования с позиций рабочего режима СЭП. В следящем электроприводе СФЭС основной нелинейностью является кинематический люфт. Если пренебречь другими нелинейностями, то под линейным будем подразумевать режим СЭП, когда крутящий момент непрерывно передается по кинематической цепи от двигателя к исполнительному валу, либо в обратном направлении, т.е. в кинематической цепи имеется постоянно действующее механическое напряжение. Величина передаваемого через кинематическую цепь момента должна быть достаточна, чтобы в системе не возникали автоколебания. Минимальную величину ( $M_{мин}$ ) можно определить, например, методом гармонической линеаризации. Отсутствие пересечения характеристики линейной части системы  $W_d(j\omega)$  с обратной амплитудной характеристикой люфта  $1/W_{нэ}(j\omega)$ , которая зависит от величины момента нагрузки, свидетельствует об отсутствии нелинейных автоколебаний [4,5]. В общем виде условие линейности СЭП СФЭС можно записать в виде:

$$|M_{к.ц}| = \left| M_{тр} \pm M_{ветр} \pm J_{и.в} \frac{d\omega_{и.в}}{dt} \right| \geq M_{мин} \quad (1)$$

где  $M_{к.ц}$  – крутящий момент, передаваемый по кинематической цепи,  $Нм$ ;

$M_{тр}$  – суммарный момент вязкого и сухого трения на исполнительном валу,  $Нм$ ;

$M_{ветр}$  – момент ветровой нагрузки на исполнительном валу,  $Нм$ ;

$J_{и.в}$  – момент инерции исполнительного механизма,  $кГм^2$ ;

$\omega_{и.в}$  – угловая скорость исполнительного вала,  $рад/с$ .

Основным источником механического напряжения в кинематической цепи СФЭС является суммарный момент трения на исполнительном валу. Этот ча-

стично или полностью может компенсироваться постоянной составляющей момента ветровой нагрузки. В этом случае неравенство (1) выполняться не будет. В неблагоприятных случаях, когда постоянная составляющая ветрового момента полностью компенсирует момент трения, «выбросы» ошибки будут следовать с частотой ветровых флуктуаций. Величина среднеквадратичной ошибки возрастает в несколько раз по сравнению с линейной системой. Даже, если момент трения скомпенсирован не полностью,

частота повторения «выбросов» ошибки может быть недопустимо велика.

На рисунке 3 показан случай полной компенсации момента трения на исполнительном валу – она здесь наибольшая. При неполной компенсации момента меняется меньшее число раз за период наблюдения. Очевидно, что наиболее неблагоприятные условия для работы СЭП с кинематическим люфтом создаются при скомпенсированном моменте трения на исполнительном валу.

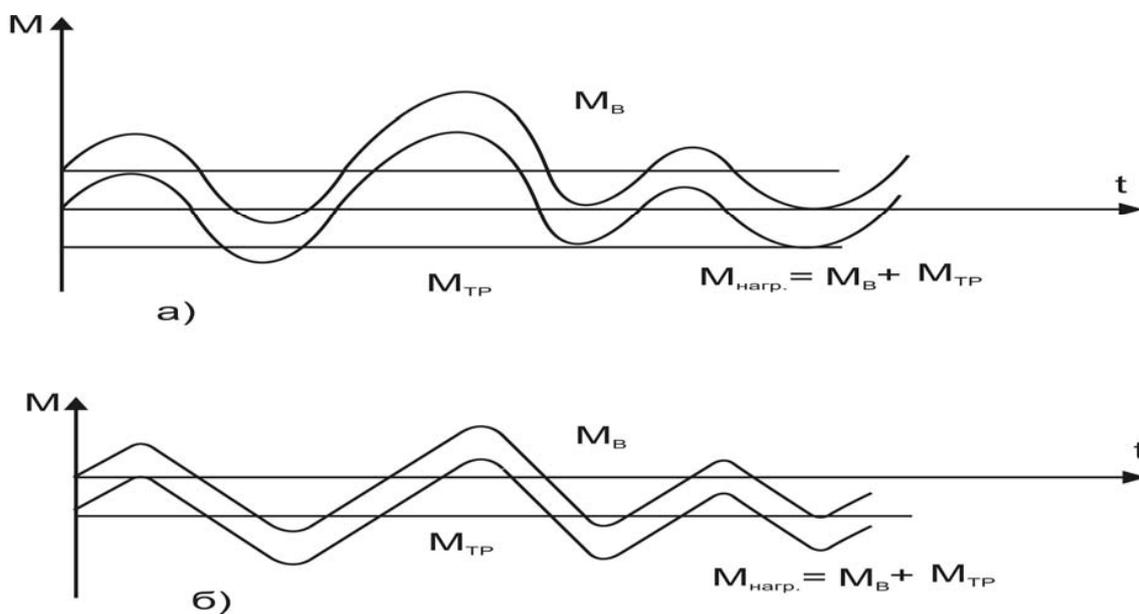


Рисунок 3 - Процессы изменения знака суммарного момента нагрузки на исполнительном валу при полной компенсации момента трения постоянной составляющей момента ветровой нагрузки (а) и неполной компенсации (б)

### **Вывод**

В случае, если суммарный момент нагрузки на исполнительном валу равен нулю, а ветровые флуктуации отсутствуют, основной проблемой в нелинейном СЭП являются автоколебания.

### **Список литературы**

1. Овсянников Е.М., Особенности следящих электроприводов гелиоустановок. //Труды МЭИ вып.400. Издательство МЭИ 1979. с.79-85.

2. Андреев В.П, Сабинин Ю.А. Основы электропривода. Госэнергоиздат. Ленинград.,1963г.772с.

3. Ключев В.И. Теория электропривода: Учеб. для вузов.- 2-е изд.: перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 2001.-704с.

4. Панасюк В.И. Управление электроприводом оптимальное по потерям энергии и ее потреблению. изд.вузов. Энергетика, 1982,30-35с.

5. Энергосберегающие технические решения в электроприводах. /Под.ред. Ильинского Н.Ф, 1985г. 64с.

УДК 681.121.89.082.4

## ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ НАСТРОЙКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ «ВЗЛЕТ»

**Чернов Борис Алексеевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры инженерной кибернетики Алматинского института энергетики и связи, г.Алматы

*Статьяда «ВЗЛЕТ» түрлі ультрадыбыстық шығынөшеуіштерді күйге келтіру кестелерін есептеудің керектігі негізделген. Бұл істің нәтижелері мен әдістері жөнінде хабарланады, сонымен бірге жылы және суық су шығынөшеуіштері тексерілуінің ойдағыдай өткені көрсетілген.*

*В статье обосновывается необходимость расчета более полной и точной настроечной таблицы для ультразвуковых расходомеров типа «ВЗЛЕТ». Сообщается о методике и результатах выполнения такой разработки, отмечается ее успешное опробование на магистральных расходомерах горячей и холодной воды.*

*In article become grounded necessity of calculation of regulational table for supersonic gauges type «VZLIOT». Communicate about way and results of execution of such working out, become marked her successful test on directional gauges of hot and cold water.*

Принцип действия ультразвуковых расходомеров основан на измерении зависящего от расхода акустического эффекта, возникающего при проходе ультразвуковых колебаний через контролируемый поток жидкости. Во время импульсных ультразвуковых расходомерах известной фирмы «ВЗЛЕТ» таким эффектом является разность времен  $T_1$  и  $T_2$  прохождения ультразвуковых сигналов (УЗС) по направлению и против потока жидкости /1/. Однако эта разность времен зависит не только от расхода, но и от скорости распространения звука в неподвижной жидкости. В свою очередь, эта скорость звука может быть переменной, например, скорость  $C$  распространения звука в воде существенно зависит от ее температуры  $t$  и давления  $p$  /1-3/. Поэтому в рассматриваемых расходомерах, устанавливаемых на водяных магистралях, скорость

$C$  в процессе измерения автоматически рассчитывается в соответствии с выражением

$$C = 2L_B / (T_1 + T_2 - 2T_D) \quad (1)$$

где  $L_B$  – база прибора;

$T_D$  – дополнительная задержка УЗС.

Один из этапов настройки расходомеров типа «ВЗЛЕТ» состоит в калибровке  $T_D/1$ . Для этого в действующий расходомер в режиме «Калибровка» вводится табличное значение скорости звука  $C(t, p)$ , и прибор в соответствии с (1) автоматически рассчитывает и запоминает величину  $T_D$ .

Для обеспечения высокой точности измерений вводимое в прибор значение скорости звука, очевидно, должно соответствовать значениям  $t$  и  $p$  в момент ввода. В условиях непостоянства  $t$  и  $p$  времени на какие-либо расчеты нет. Поэтому настроечная таблица должна быть

подробной с заранее рассчитанными значениями  $C(t, p)$ .

Расходомеры типа «ВЗЛЕТ» снабжаются настроенными таблицами, однако приводимых в них значений  $C(t, p)$  явно недостаточно, к тому же они имеют грубые погрешности. Так, в /1/, табл. Д.1/ приводится зависимость  $C(t, p_{ATM})$  в диапазоне  $(0...100)^\circ\text{C}$  с шагом  $0,5^\circ\text{C}$  и только при атмосферном давлении  $p_{ATM}$ . Эта таблица имеет 5 областей ошибочных значений, в результате чего график зависимости  $C(t, p_{ATM})$  имеет пилообразную форму с величиной «зубьев» до 1,7 м/с. А в /1/, табл. Д.2/ приводится только два пригодных для тепловых сетей и источников тепла значения скорости звука при температуре 130 и 150  $^\circ\text{C}$  и давлении, соответствующим закипанию воды. Из-за малого числа табличных значений скорости звука на практике применяется только зависимость  $C(t, p_{ATM})$ . Таким образом, при  $t \leq 100^\circ\text{C}$  настройка расходомеров проводится без учета давления воды, а при  $t$  более 100  $^\circ\text{C}$  настройка расходомеров невозможна.

В /1/ упоминается работа /2/, в которой также дается зависимость  $C(t, p_{ATM})$ , но с шагом 0,1  $^\circ\text{C}$ . Однако табличные значения скорости звука в /1/ не совпадают со значениями /2/. В справочнике /3/, а также в его стереотипном издании 2006г. рекомендуется использовать уточненные значения зависимости  $C(t, p)$ . Но из-за крупного шага (по температуре 10  $^\circ\text{C}$ , по давлению 1МПа) для настройки расходомеров они малопригодны и в /1/ не используются.

С целью разработки более полной и точной таблицы  $C^*(t, p)$  были выполнены расчеты на основе /3/, табл.V/. В расчетах использовалось интерполирование при помощи сплайнов /4/, т.к. зависимость скорости распространения звука от температуры воды существенно нелинейная (экстремальная).

В полученной таблице, содержащей 44,2 тыс. значений  $C^*$ , исходными па-

раметрами являются температура (в  $^\circ\text{C}$ ) и избыточное давление (в МПа) воды. Скорость звука приведена в м/с и имеет 5 значащих цифр. Табличные значения приведены с небольшим шагом (по температуре 0,1 $^\circ\text{C}$ , по давлению 50 кПа), в практически используемых в тепловых сетях и на источниках тепла диапазонах:

- 1) температура  $(0...24)^\circ\text{C}$ , давление  $(0...0,75)$  МПа;
- 2) температура  $(24...100)^\circ\text{C}$ , давление  $(0...1,55)$  МПа;
- 3) температура  $(100...150)^\circ\text{C}$ , давление  $(0,4...1,95)$  МПа.

Небольшой фрагмент зависимости  $C^*(t, p)$  приведен в таблице 1.

С увеличением давления воды возрастает и скорость звука, поэтому с введением уточненных значений  $C^*$  при  $t \leq 100^\circ\text{C}$  произойдет увеличение показаний расходомеров. Например, в тепловых сетях при настройке расходомеров при  $t = 70^\circ\text{C}$  и  $p = 1,2$  МПа увеличение показаний составит 0,3 %.

В портативных расходомерах фирмы «ВЗЛЕТ» также используется информация о скорости распространения звука в воде. Особенность этих приборов заключается в том, что в них заложена не зависящая от давления воды зависимость  $C(t)$  в диапазоне температуры  $(0...150)^\circ\text{C}$ . Причем при  $(0...100)^\circ\text{C}$  эта зависимость повторяет дефектную таблицу Д.1 инструкции /1/. А при  $(100...150)^\circ\text{C}$  зависимость  $C(t)$  линейна, не соответствует /1-3/ и обуславливает завышение расходов до 5,4 %. Разработанная настроенная таблица позволит увеличить точность измерений и портативными приборами.

Полученные результаты были успешно опробованы на магистральных расходомерах горячей и холодной воды ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 и ЗТК г.Алматы при различных значениях температуры, давления и расхода. При этом дополнительная задержка УЗС была близка к расчетной.

Таблица 1 – Фрагмент настроечной таблицы

$t, ^\circ\text{C}$	Скорость звука в воде $C^*$ , м/с при избыточном давлении $p$ , МПа							
	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75
4,0	1422,6	1422,7	1422,8	1422,9	1422,9	1423,0	1423,1	1423,2
4,1	1423,1	1423,1	1423,2	1423,3	1423,4	1423,5	1423,5	1423,6
4,2	1423,5	1423,6	1423,7	1423,7	1423,8	1423,9	1424,0	1424,1
4,3	1424,0	1424,0	1424,1	1424,2	1424,3	1424,3	1424,4	1424,5
4,4	1424,4	1424,5	1424,6	1424,6	1424,7	1424,8	1424,9	1424,9
4,5	1424,8	1424,9	1425,0	1425,1	1425,2	1425,2	1425,3	1425,4
4,6	1425,3	1425,4	1425,4	1425,5	1425,6	1425,7	1425,8	1425,8
4,7	1425,7	1425,8	1425,9	1426,0	1426,0	1426,1	1426,2	1426,3
4,8	1426,2	1426,3	1426,3	1426,4	1426,5	1426,6	1426,6	1426,7
4,9	1426,6	1426,7	1426,8	1426,9	1426,9	1427,0	1427,1	1427,2

### **Выводы**

1. Показаны недостатки используемой в стационарных и портативных ультразвуковых расходомерах типа «ВЗЛЕТ» настроечной зависимости скорости распространения звука в воде от технологических параметров.

2. Разработана таблица уточненных значений скорости распространения звука в воде, позволяющая настраивать ультразвуковые расходомеры при температуре (0...150) °С.

### **Список литературы**

1. Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный УРСВ «ВЗЛЕТ

МР». Исполнения УРСВ-5хх. Инструкция по монтажу В12.00-00.00-50 ИМ.-СПб, ЗАО «ВЗЛЕТ», 2005. - 58 с.

2. Александров А.А., Трахтенгерц М.С. Теплофизические свойства воды при атмосферном давлении. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 100 с. (Гос. служба стандартных справ. данных: Сер. «Монография»).

3. Александров А.А., Григорьев Б.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: Справочник. Рек. Гос. службой стандартных справочных данных. ГСССД Р-776-98. –М.: Издательство МЭИ, 1999.- 168 с.

4. Аленицын А.Г., Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Краткий физико-математический справочник. – М.: Наука, 1990. – 368 с.

## СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

**Ястребов Дмитрий Андреевич** – канд. юрид. наук, заведующий кафедрой общеправовых дисциплин факультета права НОУ ВПО «Институт Мировой экономики и информатизации», г.Москва, Россия

*Изложены основы и некоторые перспективы нормативно-правового регулирования сети Интернет в рамках СНГ.*

*Fundamentals and some prospectives of normative and legal regulation of Internet network in CIS.*

С возрастающим ростом интеграции информационных систем роль международного регулирования сферы сети Интернет увеличивается.

Одним из самых наглядных проявлений глобальной природы отношений в сфере Интернет и информационно-коммуникационных технологиях в целом стало решение, в том числе и правовыми методами, так называемой «Проблемы 2000 года» (компьютерного сбоя тысячелетия). Решением проблемы занимались не только на внутригосударственном уровне в разных государствах, но и сообща на международном, поскольку информационные и телекоммуникационные пространства отдельных стран теснейшим образом связаны сегодня между собой.

На сегодняшний день существует несколько международно-правовых документов, напрямую регулирующих сферу Интернет.

Первым документом в достаточно условном списке является Окинавская хартия глобального информационного общества (принята 20 июля 2000 г. на о. Окинава). Государства, заключившие хартию, провозглашают, что к глобальному информационному обществу нужно стремиться. Устойчивость глобального

информационного общества основывается на стимулирующих развитие человека демократических ценностях, таких, как свободный обмен информацией и знаниями, взаимная терпимость и уважение к особенностям других людей.

Конвенция Совета Европы о преступности в сфере компьютерной информации ETS № 185 (подписана от 23 ноября 2001 г. в г. Будапеште, далее - Конвенция о киберпреступности) охватывает сферу преступлений, совершаемых в глобальных компьютерных сетях посредством информационно-коммуникационных технологий. В указанной конвенции регламентируются виды преступлений в киберпространстве (нормы материального уголовного права), а также процессуальные вопросы, в частности, определение юрисдикции, вопросы обыска и выемки компьютерных данных и т.д.

В список обсуждаемых международных документов следует обязательно включить и документы, принятые ЮНЕСКО: Конвенцию «Об охране нематериального культурного наследия» (принята 17 октября 2003 г. в г. Париже), Конвенцию «Об охране и поощрении разнообразия различных форм культурного самовыражения» (принята 20 октября 2005 г. в г. Париже), а также Рекомендацию «О

развитии и использовании многоязычия и всеобщем доступе к киберпространству» (принята 17 октября 2003 г. в г. Париже).

Указанные документы гарантируют международную поддержку (охрану и поощрение) культурного разнообразия, нематериального культурного наследия, принятие необходимых мер для уменьшения языковых барьеров и активизации интерактивного общения между людьми через сеть Интернет путем содействия созданию и обработке образовательного, культурного и научного содержания в цифровом формате, а также подхода к этому содержанию, с тем, чтобы все культуры имели возможность для самовыражения и доступа к киберпространству на всех языках, включая языки коренного населения.

Также в этот список с рядом оговорок могут быть внесены документы, связанные с Международным Союзом Электросвязи - МСЭ (Конвенция МСЭ, подписана 22 декабря 1992 г. в г. Женеве; Устав МСЭ, принят 22 декабря 1992 г. в г. Женеве); ряд международно-правовых актов, касающихся охраны интеллектуальной собственности; и иные международно-правовые документы, которые так или иначе относятся к областям информационных технологий, массовых коммуникаций, средств массовой информации и т.д.

При такой инкорпорации главным условием выступает возможность отнесения конкретного международно-правового акта к достаточно обширной сфере отношений в сети Интернет.

В рамках Содружества Независимых Государств также был принят ряд документов, касающихся вопросов Интернет, информационных технологий, охраны интеллектуальной собственности. Следует обратить внимание на некоторые из них:

В ст. 2 Соглашения между Правительством Российской Федерации и Прави-

тельством Республики Казахстан о развитии сотрудничества в области связи и информатизации, заключенном 19 июня 2000 г. в г. Москве, устанавливается, что Стороны соглашения обязуются проводить согласованную политику в международных организациях, регулирующих распределение адресного пространства для национальных сегментов сети Интернет. Также стороны поручат соответствующим органам исполнительной власти проработать вопрос создания регионального органа, координирующего распределение адресного пространства Интернет.

1 апреля 1999 г. для Республики Казахстан и 8 ноября 1999 г. для Российской Федерации вступило в силу Соглашение о свободном доступе и порядке обмена открытой научно-технической информацией государств-участников СНГ, заключенное 11 сентября 1998 г. в г. Москве. Соглашение включает в себя положения об информационных ресурсах общего пользования.

При этом под информационными ресурсами совместного пользования понимается «совокупность информационных ресурсов, находящихся под юрисдикцией государств-участников Соглашения о межгосударственном обмене научно-технической информацией и определенных ими в качестве элементов, обеспечивающих межгосударственный обмен научно-технической информацией в той части, которую государство определяет как достаточную для осуществления обмена».

1 июня 2001 г. в г. Минске было заключено Соглашение о сотрудничестве государств-участников СНГ в борьбе с преступлениями в сфере компьютерной информации. В документе был закреплён список преступлений, относящихся к данной сфере.

Сотрудничество между государствами в области данных преступлений осуществляется непосредственно через компетентные органы.

Формами такого сотрудничества может быть обмен информацией; исполнение запросов о проведении оперативно-розыскных мероприятий, иных процессуальных действий; планирование и проведение скоординированных мероприятий и операций по предупреждению, выявлению, пресечению, раскрытию и расследованию преступлений в сфере компьютерной информации; оказание содействия в подготовке и переподготовке кадров; создание информационных систем, обеспечивающих выполнение задач по предупреждению, выявлению, пресечению, раскрытию и расследованию преступлений в сфере компьютерной информации; а также обмен информацией о национальном законодательстве, проведение совместных научных исследований и иные взаимоприемлемые формы.

### ***Выводы***

1. Представляется, что оптимальной формой решения комплекса вопросов, связанных с четким определением правового статуса сети Интернет, станет международное соглашение об использовании глобальной сети Интернет, открытое для подписания всеми заинтересованными государствами. Так, например, при подписании такого соглашения в рамках СНГ можно предусмотреть в качестве одного из условий возможность любого другого зарубежного государства присоединиться к указанному соглашению.

В преамбуле соглашения необходимо указать принципы, в соответствии с которыми стороны:

- признают, что в интересах всего человечества глобальная компьютерная сеть Интернет должна и впредь использоваться исключительно в мирных целях;

- признают существенный вклад, внесенный в научные и образовательные процессы благодаря международному сотрудничеству при использовании сети Интернет;

- убеждены в том, что соглашение, обеспечивающее использование сети Интернет только в мирных целях и продолжение международного согласия в сфере Интернет, будет содействовать осуществлению целей и принципов Устава Организации Объединенных Наций, Окинавской хартии глобального информационного общества и основополагающих принципов международного права.

2. Необходимо подчеркнуть, что заключение подобного соглашения о сети Интернет в рамках СНГ может одновременно решить две проблемы:

во-первых, возникнут предпосылки для решения проблемы создания специальной законодательной и иной правовой базы, регулирующей непосредственно отношения в сфере сети Интернет на внутригосударственном уровне;

во-вторых, принятие соглашения, связанного сетью Интернет, может привлечь интерес к принявшему документ международному образованию, а также его членам: России, Казахстану и другим государствам, со стороны остальных членов международного сообщества, что может существенно отразиться на инвестиционном климате, укреплении старых и налаживании новых межгосударственных связей, организации международного взаимодействия в сфере противодействия киберпреступности (в том числе кибертерроризма).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПУАССОНА ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

**Коньшин Сергей Владимирович** - канд. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой телекоммуникационных систем Алматинского института энергетики и связи, г. Алматы

*Мақалада байланыс волоконно - оптикалық сызықтары ұзақ өмірлік бағалауына арналған Пуассон таратулары қолдану мүмкіншіліктері тап осы. Өткізілген теориялық зерттеу көрсетті, не БВОС параметрлерінің есеп-қисабы үшін қолдануға оны болады.*

*В статье рассматриваются возможности применения распределения Пуассона для оценки долговечности волоконно-оптической линии связи. Проведенное теоретическое исследование показало, что его можно использовать для расчета параметров ВОЛС.*

*In clause the opportunities application of distribution Puasson for an estimation durability of the optical fiber communication line are considered. The carried out theoretical research has shown, that it can be used for account of parameters OFCL.*

Так как в процессе эксплуатации ВОЛС энергетические параметры линейного тракта (ЛТ) претерпевают изменение в соответствии с законами деградации  $D(t)$  и улучшения  $Y(t)$ , то для оценки долговечности ВОЛС будем использовать текущие параметры ЛТ – уровни передачи и приема, минимальный уровень приема:

$$P_{np\min}(t) = P_{np\min}(0) + D_{np}(t) - Y_{np}(t) \quad (1)$$

где  $D$  и  $Y$  – компоненты получаемые в результате воздействия факторов деградации и улучшения параметров передатчика, линии и приемника при их старении, повреждениях, восстановлении и модернизации.

Порог чувствительности регенератора обычно определяют /1/

$$P_{np\min} = P_{np} | E \in \{E_{don}\} \quad (2)$$

где  $E = (E_1, \dots, E_n)$  – векторный показатель ошибок, элемент множества

$\{E\}$  возможных значений показателей ошибок;

$\{E_{дон}\}$  – подмножество  $\{E\}$ , для которого выполняются требования допустимости элементарных показателей ошибок  $E_i \leq E_{i,дон} | i = \overline{1, n}$ .

Граница исправного состояния

$$P_{np} = P_{np\min} \cdot \quad (3)$$

Если исходить из того, что интенсивность отказов ВОЛС в период нормальной эксплуатации не меняется /2/, то плотность повреждений на 100 км линии в год ( $m^j$ ) постоянна /3/ и число повреждений  $j$ -го участка линии за время  $t$

$$n_{cp}^j(t) = m^j (L^j / 100)t. \quad (4)$$

Определим гамма-процентное число повреждений линии. Распределение повреждений в кабельных линиях можно описать различными законами распределения.

Исследуем применимость закона Пуассона для описания распределения повреждений в кабельных линиях. Пусть участок ВОЛС длиной  $L$  имеет за время эксплуатации  $t$  среднее число поврежде-

ний:  $n_{cp}(t) = m(L/100)t$  где  $m$  – плотность повреждений на 100 км линии в год.

Зададимся следующими данными:  $m=0.34$ ,  $L=161.4$  км (максимальный участок между ретрансляторами),  $t=20$  лет, тогда имеем  $n_{cp} = 0.34 \cdot (161.4/100) \cdot 20 = 11.18$ . Так как повреждение кабеля – процесс случайный, то за время  $t$  при среднем значении  $n_{cp}$  реальное число повреждений с некоторыми вероятностями  $p(n)$  может иметь любое значение. Для распределения Пуассона вероятность того, что произойдет  $n$  повреждений при среднем числе повреждений  $n_{cp}$ , составляет:  $p(n) = \exp(-n_{cp}) n_{cp}^n / n!$   $n = 0, 1, 2, \dots$

Распределения Пуассона для  $n_{cp}=1$  и  $n_{cp}=10$  приведены на рисунке 1.

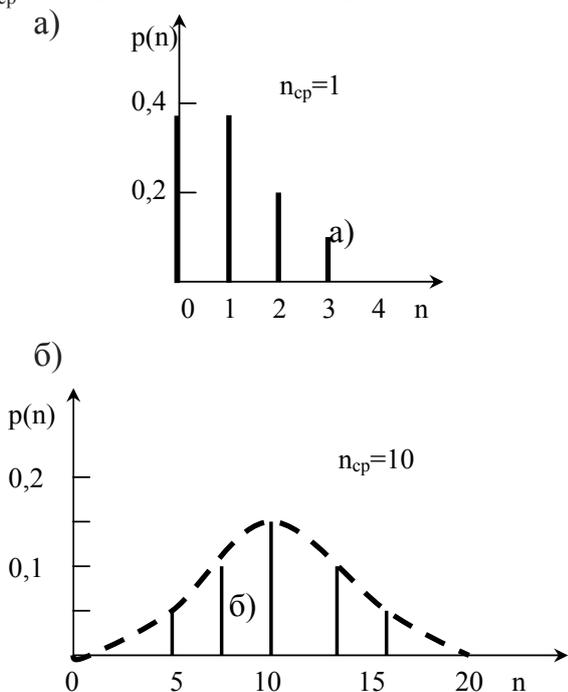


Рисунок 1 – Распределение Пуассона

Вероятность того, что число повреждений участка ВОЛС превышает некоторое заданное число повреждений, исчерпывающее кабельный энергетический запас  $n_\gamma$  (это число повреждений обычно выбирается таким образом, чтобы вероятность его не превышения была равна  $\gamma$ ), выражаемая суммой вероятностей для всех  $n > n_\gamma$ :

$$p(n \leq n_\gamma) = 1 - p(n > n_\gamma) = 1 - \sum_{k=n_\gamma+1}^{\infty} p(k). \quad (5)$$

При  $n_{cp} > 9$  распределение Пуассона аппроксимируется (пунктир на рисунке 1,б) нормальным распределением с математическим ожиданием  $n_{cp}$  и среднеквадратичным отклонением  $\sqrt{n_{cp}}$ .

В расчетах долговечности ВОЛС используется правая ветвь кривой  $p(n)$ . Будем считать допустимым  $n_{cp} > 5$  (из опыта эксплуатации ВОЛС) и применение нецелочисленных  $n$ . Исходя из этого, получаем вероятность того, что число повреждений превышает гамма-процентную величину  $n_\gamma$

$$p(n > n_\gamma) \approx 0,5 - \Phi_0 \left[ \frac{(n_\gamma - n_{cp})}{\sqrt{n_{cp}}} \right] \quad (6)$$

где  $\Phi_0(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$  – табличный интеграл вероятностей.

Чтобы определить гамма-процентные сроки службы, левую часть (5) приравняем к  $1 - \frac{\gamma}{100}$ , после чего преобразуем

$$\frac{n_\gamma - n_{cp}}{\sqrt{n_{cp}}} = \Phi_0^{-1} \left[ \frac{\gamma}{100} - 0,5 \right]. \quad (7)$$

и введем

$$\Phi_0^{-1} \left[ \frac{\gamma}{100} - 0,5 \right] = z(\gamma) \quad (8)$$

где  $\Phi_0^{-1}$  – обратная функция интеграла вероятностей  $\Phi_0$ .

Исходя из (8), определяем, что при  $\gamma = 50, 80, 90$  и  $95\%$  имеет место  $z$ , равное соответственно 0; 0.84; 1.28 и 1.65. Отметим равенство  $z(50) = 0$ , то есть равны медианное и среднее количество повреждений линии.

Из (7) получаем значение критической величины числа повреждений  $n_\gamma$ , которая не превышаетя при вероятностной гарантии  $\gamma$ :

$$n_\gamma^j(t) = n_{cp}^j(t) + z(\gamma) \sqrt{n_{cp}^j(t)}. \quad (9)$$

Подставив (4) в (9), получим

$$n_\gamma^j(t) = m^j \cdot \frac{L^j}{100} \cdot t + z(\gamma) \cdot \sqrt{m^j \cdot \frac{L^j}{100}}. \quad (10)$$

Значения показателей долговечности ВОЛС можно получить с помощью выражений

$$\Delta A_{\text{ЭКУ}}^j(t) = n^j(t) A_{\text{кв}} | t > t_n, \quad (11)$$

$$\Delta A_{\text{ЭКУ}0}^j(t) = n^j(t) A_{\text{кв}} | t > t_0, \quad (12)$$

$$A_{\text{кв}} = 2 A_{\text{нс}} + \alpha \cdot l \quad (13)$$

где  $\Delta A_{\text{ЭКУ}0}^j(t)$  – прирост затухания j-го ЭКУ, получаемый в результате

монтажа кабельных вставок в течение интервала времени от  $t_0$  до  $t$ ;

$A_{\text{кв}}$  – затухание кабельной вставки = 0,02 дБ;

$\Delta A_{\text{ЭКУ}}^j(t)$  – прирост затухания j-го ЭКУ на момент времени  $t$ ;

$A_{\text{нс}}$  – затухание на неразъемном соединении;  $\alpha$  и  $l$  – компоненты дополнительного затухания линии за счет кабеля вставки.

$$K_{\text{пр}} A_{\text{эз.к}}^j = \Delta A_{\text{ЭКУ}}^j(t) | t - t_n = T_{\text{сл}}^j, \quad (14)$$

$$K_0 A_{\text{эз}}^{ij}(t_0) = \Delta A_{\text{ЭКУ}0}^j(t) | t - t_0 = T_{\text{сл}}^{ij}(t_0) \quad (15)$$

где  $K_{\text{пр}}$  – коэффициент, характеризующий предполагаемую при проектировании степень расходования кабельного энергетического запаса на момент истечения срока службы.

Для полного срока службы  $K_{\text{пр}} = 1$ .

Для определения срока службы до капитального ремонта используем меньшую величину данного коэффициента  $K_{\text{пр.кр}} = 0.5 - 0.8$ ;  $K_0$  – доля кабельного запаса в экспериментально определенном энергетическом запасе ij-го УР; ее величину можно выбирать в соответствии с долей кабельного энергетического запаса ВОСП в общем энергетическом запасе

$$K_0 = \frac{A_{\text{эз.кр}}}{A_{\text{эз.кр}} + A_{\text{эза}}}, \quad (16)$$

$$K_0 = \frac{30}{30 + 20} = 0,6 \text{ дБ.}$$

$A_{\text{эз.к}}^j$  – проектный кабельный энергетический запас j-го участка ВОЛС.

$$A_{\text{эз.к}}^j = A_{\text{эз.к}} + \alpha_l (L_{\text{ном}} - L^j) \quad (17)$$

где  $A_{\text{эз.к}}$  – номинальное значение кабельного энергетического запаса ВОЛС;

$\alpha_l$  – коэффициент затухания линейного ОК с учетом потерь в сростках ОВ;  
 $L^j$  – проектная длина кабеля на j-м участке линии.

$A_{\text{эз.к}}^j$  возьмем равным 30 дБ.

$$A_{\text{эз}}(t_0) = A_{\text{эз.а}} + A_{\text{эз.к}} = 20 + 30 = 50 \text{ дБ.}$$

Средние сроки службы тогда находим посредством решения линейных уравнений с неизвестным  $t = T_{\text{сл}}$ . Для определения проектного среднего срока службы до капитального ремонта составляем уравнение

$$\begin{aligned} K_{\text{пр}} A_{\text{эз.к}}^j &= \Delta A_{\text{ЭКУ}}^j(T_{\text{сл.ср}}^j) = \\ &= n_{\text{ср}}^j(T_{\text{сл.ср}}^j) A_{\text{кв}} = m^j \cdot \frac{L^j}{100} \cdot T_{\text{сл.ср}}^j \cdot A_{\text{кв}}. \end{aligned} \quad (18)$$

Отсюда

$$\begin{aligned} T_{\text{сл.ср}}^j &= \frac{K_{\text{пр}} A_{\text{эз.к}}^j}{m^j \cdot \frac{L^j}{100} \cdot A_{\text{кв}}}, \quad (19) \\ T_{\text{сл.ср}}^j &= \frac{1 \cdot 50}{10 \cdot 0,2} = 25 \text{ лет.} \end{aligned}$$

## Вывод

Проведенное теоретическое исследование использования распределения Пуассона для оценки долговечности волоконно-оптической линии связи показало, что его можно использовать для расчета параметров ВОЛС. Результаты приведенного выше примера расчета с использованием распределения Пуассона показали адекватность полученных результатов и возможность его применения в практике проектирования ВОЛС.

## Список литературы

1. Виноградов В.В. Волоконно-оптические линии связи. М.: Трансинфо, 2002.
2. Портнов Э. Оптические кабели и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи. М.: Горячая линия – Телеком, 2007.
3. Убайдулаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. М.: Эко-Трендз, 2001.

# **ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПО ОТРАСЛЯМ**

---

УДК 338.140075.81

## **ДИАГНОСТИКА АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

**Фурсов Виктор Григорьевич** - докт. экон. наук, профессор, Академик АН Республики Казахстан, Алматинский институт энергетики и связи, г.Алматы

*Қаржы-экономикалық бизнестің маңызды аспектілері корпорациялар мен фирмаларда антикүйзелістік басқаруда функционалды түрде қарастырылады.*

*Рассматриваются концептуальные аспекты финансово-экономического оздоровления бизнеса с позиций функционального подхода к антикризисному управлению современных корпораций и фирм.*

*The conceptual aspects of financial-economic recovery of businesses from the standpoint of the functional approach to crisis management of modern corporations and firms is considered.*

До недавнего времени термины «диагностика», «профилактика», «диагноз» использовались лишь в научной и практической медицине. Экономическая диагностика – сравнительно новое понятие, хотя ее признаки в экономике, включая микроэкономический уровень, имели место и в административно-командной системе при социализме. Управленцы хозяйственных госпредприятий, ученые мужья, специалисты разных направлений интуитивно пользовались некоторыми приемами диагностики. На многих предприятиях проводился комплексный экономический анализ с составлением пояснительных, аналитических записок (де-факто), затем определялись основные параметры и индикаторы хозяйственной деятельности (де-юре). Процедура и характер такого подхода соответствовало тогдашним (социалистическим) запросам практики. При этом все усилия подчинялись проверке выполнения планов, норм выработки, соотношению «план-

факт» - для дальнейшей разработки плановых показателей и дополнительных обязательств директивного характера, исходя из достигнутого уровня. Перед анализом производственной, финансово-хозяйственной деятельности не ставилась задача приоритетного спроса на товары и услуги, ориентация на факторы производства и конкурентную среду, на предотвращение негативных ситуаций, ибо постулировался тезис о том, что кризисов в соцэкономике нет и быть не может.

В условиях рыночных отношений взаимосвязи экономических субъектов (производители, покупатели, продавцы, посредники) и их показатели работы носят зачастую вероятностный характер. Не все финансово-хозяйственные процессы, операции и взаимоотношения предсказуемы, детерминированы. Особенно подобные явления и процессы проявляются в переходный, транзитный период от социализма к цивилизованным капита-

листическим (рыночным) отношениям, в связи с чем теория и практика социалистического экономического анализа оказалась в застойном состоянии. В связи с этим возникли пробелы в методологии, методических подходах, а также в содержательной последовательности проведения научного производственного, хозяйственно-финансового анализа деятельности предприятий. Все это привело сегодня к необходимости поиска адекватных способов аналитической работы на предприятиях, включая необходимость системной организации текущего контроллинга, прогнозирование трудно предсказуемых ситуаций, профилактику и диагностику производственных, экономических и социальных процессов как инструментов аналитического исследования и анализа, способными оперативно выявлять негативные признаки и явления в многогранной работе современных хозяйствующих субъектов рынка [1].

В новых условиях хозяйствования экономическая диагностика широко используется в научных изысканиях (особенно в России), термин «диагностика» фигурирует в гособразовательном стандарте высшего профобразования по специальности «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)». В последние годы в вузах России и Украины, в научно-прикладных экономических журналах, на уровне международных и региональных научно-практических конференций дебатировались актуальные проблемы организации и проведения диагностики и профилактики антикризисного управления экономикой на ее макро-мезо- и микроэкономическом уровне. Научно-теоретический обзор этих новых явлений, обсуждений показывает, что соотношение диагностики, профилактики

и анализа кризисных и предкризисных ситуаций складывается неоднозначно. Многие ученые-экономисты и практики считают, что диагностика является составной частью комплексной системы финансово-экономического анализа; анализ производственно-хозяйственной и финансовой деятельности является составной частью диагностики; экономическая диагностика – это синтез, симбиоз того и другого (без приоритетов), что нам больше всего импонирует [2].

На наш взгляд, экономическая диагностика представляет собой процесс целенаправленного исследования многогранной деятельности предприятия, бизнеса с использованием информационных технологий в целях определения текущего и перспективного состояния хозяйствующих субъектов экономики и обеспечения их надежной конкурентоспособности. Такая диагностика включает: оперативный, текущий и перспективный анализ производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг; анализ финансовых результатов и финансового состояния, а также контроллинг в разрезе соответствующих показателей и индикаторов работы предприятий. При этом система современного контроллинга можно представить нижеследующим рисунком пирамидальной формы, на вершине которой - топ-менеджмент, первый руководитель предприятия и его заместители; далее в сторону **основания** пирамиды следуют менеджеры среднего и низшего звена управления с их основными содержательными функциями и направлениями в работе, что детализируется в соответствующих должностных Инструкциях и Положениях, «привязанных» к системе мотивации управленческого персонала.



Рисунок 1 - Пирамида контроллинга в системе диагностики антикризисного управления предприятием

Следовательно, **контроллинг** и анализ в системе экономической диагностики представляет собой составную часть менеджмента и органически входит в диагностику предприятия. Главное назначение контроллинга - выявление в режиме он-лайн отклонений от плановых показателей предприятий и их внутрипроизводственных подразделений и принятие адекватных мер по нормализации в работе с использованием информационных, компьютерных технологий. Подобные технологии включают примат инновационной целеустремленности управленческих кадров, использование основного и оборотного капитала, качество выпускаемой продукции и услуг, издержки, прибыль, рентабельность и другие

Достижение положительной динамики в анализе и диагностике коммерческого предприятия можно добиться (с учетом

комфортного внешнего окружения) только в режиме комплексного, системного менеджмента, в режиме опережения, предвидения производственно-экономических, финансовых событий, хозяйственных операций. В этой связи развитие теории и практики антикризисного управления предприятием должно быть нацелено на своевременное выявление симптомов кризиса по соответствующим критериям и показателям [3]. В частности, речь идет о том, что с позиций упреждающего, превентивного антикризисного менеджмента оценка предприятия должна вестись по показателям: ликвидность предприятия, его валютная позиция, место и роль на рынке товаров и услуг, платежеспособность и кредитоспособность.

Прокомментируем здесь, к примеру, методический подход к диагностике и анализу показателя ликвидности по данным

бухучета и баланса предприятия в русле его активов и пассивов. При этом подчеркнем, что ликвидность представляет собой способность активов предприятия принимать денежную форму и оценку по той стоимости, которая зафиксирована в балансе на любую дату, а степень ликвидности определяется продолжительностью периода, в течение которого осуществляется трансформация его активов в реальные денежные средства.

В мировой практике активы предприятия принято классифицировать следующим образом:

А1- наиболее ликвидные активы (деньги и краткосрочные финансовые активы, в том числе денежные средства в кассе, на расчетном и валютных счетах);

А2- быстро реализуемые активы (дебиторская задолженность, возврат переплаченных налогов и других обязательных платежей);

А3- медленно реализуемые активы (запасы товарно-материальных ценностей всех видов);

А4- трудно реализуемые активы (внеоборотные ресурсы, нематериальные ценности).

Одновременно группировка пассивов предприятия включает:

П1- наиболее срочные обязательства предприятия, в т.ч. текущие долги для их немедленного погашения;

П2- краткосрочные пассивы, в т.ч. краткосрочные кредиты и устойчивые пассивы (задолженность по зарплате и другие);

П3- долгосрочные обязательства предприятия, в т.ч. долгосрочные кредиты;

П4- постоянные пассивы, в т.ч. собственные средства и их источники пополнения.

Приведенная финансово-кредитная группировка ресурсов предприятия состоит в том, что каждому виду обяза-

тельств в пассиве соответствует конкретный вид активов, которые могут быть реализованы в сроки, необходимые для погашения конкретного обязательства. При этом коэффициент текущей ликвидности характеризует степень общего покрытия всеми оборотными средствами суммы краткосрочных обязательств (нормальный коэффициент принят на уровне  $K_{тц} = 2$ ). Коэффициент критической ликвидности позволяет определить способность предприятия выполнять краткосрочные обязательства. Коэффициент абсолютной ликвидности показывает возможность предприятия моментально погашать краткосрочные и любые другие обязательства, не полагаясь на дебиторскую задолженность (рекомендуемое значение этого показателя  $-0,5$ ); на данный коэффициент влияют инфляция, налоговые ставки, форс-мажорные причины. Коэффициент финансовой устойчивости в работе предприятия в целом характеризует долю его собственных средств по отношению к заемным (его нормальное значение  $- 0,65-0,7$ ).

Валютная позиция, особенно крупной корпорации, АО, коммерческого банка, представляет собой соотношение требований (актив бухбаланса) и обязательств (пассив баланса) в инвалюте (доллары, евро, франки, йены, юани и т.д.). Валютная позиция может быть закрытой (при равенстве требований и обязательств) и открытой (при несовпадении сумм израсходованной и поступившей инвалюты). Если обязательства превышают требования, валютная позиция считается короткой, если наоборот- длинной. Размер валютной позиции за каждый день зависит от целей и масштабов экспортно-импортных операций, от кредитного портфеля конкретной фирмы, характера и форм международных расчетов (акцептная, аккредитивная, плановые платежи, клиринг, бартерные сделки), политики

диверсификации валютных авуаров, спекуляции валютами на фондовом рынке в целях получения выгодной курсовой разницы. При этом во всех случаях открытой валютной позиции сопутствуют валютные риски, которым должен противостоять грамотно организованный и функционирующий риск-менеджмент, система контроллинга предприятия, банка [4]. Подобный мониторинг осложняется тем, что валютная позиция ежедневно формируется не только в ходе наличных операций (в режиме спот), но и в ходе срочных валютных сделок (в режиме свот), совершаемых в разное время по различным валютным курсам и кросс-курсам. При длинной валютной позиции АО, банк должны своевременно снизить котировку соответствующих валют, чтобы привлечь спрос покупателей, а при короткой валютной позиции необходимо повышать котировочные операции, чтобы привлекать продавцов инвалюты. Как правило, к концу каждого рабочего дня АО, корпорация, банк обязаны закрывать свои открытые валютные позиции, в том числе за счет валютной интервенции на биржевом или внебиржевом рынках (форвардные сделки), что позволяет избегать предкризисные и кризисные ситуации, а также дефолты на макро-и микроэкономическом уровне.

Понятно, что формирование этих и других финансово-экономических показателей, влияющих на антикризисное управление, профилактику и оздоровление предприятий, тесно связано с адекватным нормативно-правовым обеспечением, регламентацией внешнеэкономической деятельности, транспортной логистикой, международной деловой коммуникацией и другими аспектами антикризисного менеджмента.

Выход из кризиса Республики Казахстан и всех его организационно-правовых

структур, предприятий в нынешних условиях хозяйствования сопряжен с многими объективными и субъективными трудностями, которые необходимо решать. Среди них: неразвитость рыночных механизмов; непродуманная, недостаточно взвешенная научно-обоснованная господдержка предприятий (особенно малых и средних); недоступность, дороговизна кредитно-банковских услуг; сложности обновления производственных мощностей в реальном секторе экономики и отток частного капитала за границу; недостаток классных топ-менеджеров и рядовых специалистов на предприятиях в области антикризисного управления; слабая мотивация труда и уравниловки в его оплате и т.д. [4,5].

Использование в хозяйственной практике экономической диагностики, включая комплексный, своевременный анализ производственной, финансово-экономической деятельности предприятий, позволит им надежно обеспечить высокую конкурентоспособность, эффективность в работе, нацеленные на удовлетворение возвышающихся потребностей каждого и всех казахстанцев.

### *Список литературы*

1. Фурсов В.Г. Современный менеджмент. Учебное пособие.- М.: МАИ, 2009
2. Фурсов В.Г. Менеджмент в схемах. Конспект лекций для студентов и магистрантов. – М.: ДЕЛО, 2008
3. Воронина В.М. Превентивное антикризисное управление промышленным предприятием. Дисс. доктора эконом. наук. СПб, 2009
4. Закон РК «Об акционерных обществах» Республики Казахстан. Астана, 2008
5. Финансово-кредитная энциклопедия.- М.: Финансы и статистика, 2008

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРИЗИСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

**Рутгайзер Олег Зиновьевич** - профессор Алматинского института энергетике и связи, г.Алматы

*Күрделі жүйелердегі қисық сызықты қасиетке ие экономикаға байланысты дағдарыс құбылысы. Координат жүйесінде арнайы мәлімет алу тербелісінде талдауды пайдалану арқылы дағдарыстың жақындауына тиімді болжау жасау.*

*Кризисные явления в экономике связаны с нелинейными свойствами сложных систем. Эффективно прогнозировать приближение кризиса возможно при использовании анализа влияния специальных зондирующих колебаний на координаты системы.*

*Crisis phenomena in economics relates to nonlinear features of compound systems. To forecast efficiently crisis approach is likely in the use of analysis of special probe fluctuations influence over the systems coordinates.*

Существуют реальные опасности возникновения кризисных явлений в действующих системах /1,2,3/, в том числе и экономических, например, финансовый кризис/4/. Для прогнозирования изменений ситуации в экономических системах, которые можно отнести к классу сложных и нелинейных, в стационарных режимах работы используются различные методы, например, моделирование. В нестационарных режимах в нелинейной системе, в которой возможно развитие катастрофических явлений, воспользоваться такими моделями не всегда представляется возможным. Традиционные методы управления, при которых результаты работы системы пропорциональны, например, инвестициям, в сложных нелинейных системах не дают результатов. Вместе с тем, получение информации об удаленности фактического состояния системы от критических режимов позволит формировать корректирующие воздействия на систему. В статье предлагается анализ возможности использования искусственно созданных зондирующих колебаний координат для определения

состояния экономической системы по отношению к критическим ситуациям.

На рисунке 1 представлены возможные варианты нелинейной зависимости, характеризующие свойства рыночной экономической системы. Рыночная система является системой с отрицательной обратной связью, включающей линейную часть системы (регулятор) и нелинейную часть системы (объект управления). Нелинейная часть системы определяется зависимостью между ошибкой системы  $X$  (разница между фактическим значением экономического эффекта и заданным значением) и подстраивающим действием системы  $Y$ , которое должно обеспечивать устойчивость системы (см. рисунок 1). Увеличение в ограниченном диапазоне ошибки системы  $X$  приводит (за счет обратной связи) к увеличению подстраивающего действия системы.

Нелинейная зависимость может изменяться во времени. Эти изменения нелинейной зависимости для фиксированных моментов времени одной системы представлены на рисунке 1 (сплошная и пунктирная кривая). Дополнительное

финансирование экономики при наличии нелинейности в соответствии с рисунком 1 (при желании инвесторов получить наибольшую выгоду) действует пропорционально только на отдельных участках характеристики. Так, увеличение денежных средств за счет количества заемщиков на индивидуальное строительство (отдельный участок от «0» до точки «x<sub>1</sub>») пропорционально увеличивает подстраивающее действие системы для получения минимальной ошибки. Диапазон ошибок от 0 до «x<sub>1</sub>» можно назвать «зоной удержания» устойчивого положения равновесия. При наличии проблемных займов, в отличие от предыдущего участка, подстраивающее действие системы уменьшается, и ошибка системы резко возрастает после точки «x<sub>1</sub>» (участок от точки «a» до точки «b»).

Характерной особенностью системы с нелинейностью и возможностью возникновения катастроф является существование нескольких положений равновесия системы. Задачу определения координат положений равновесия удобно решать графически, построив нелинейную характеристику и прямую линию  $R_0$ . Эта линия проходит через точку с координатами  $R_{0 \text{ возм}}$ , которая соответствует возмущению, действующему на систему. Линия  $R_0$  проводится под наклоном, который характеризует свойства линейной части системы.

Определяя графически точки пересечения прямой линии и нелинейной характеристики, получаем несколько положений равновесия системы: точки 1,2,3,3\*.

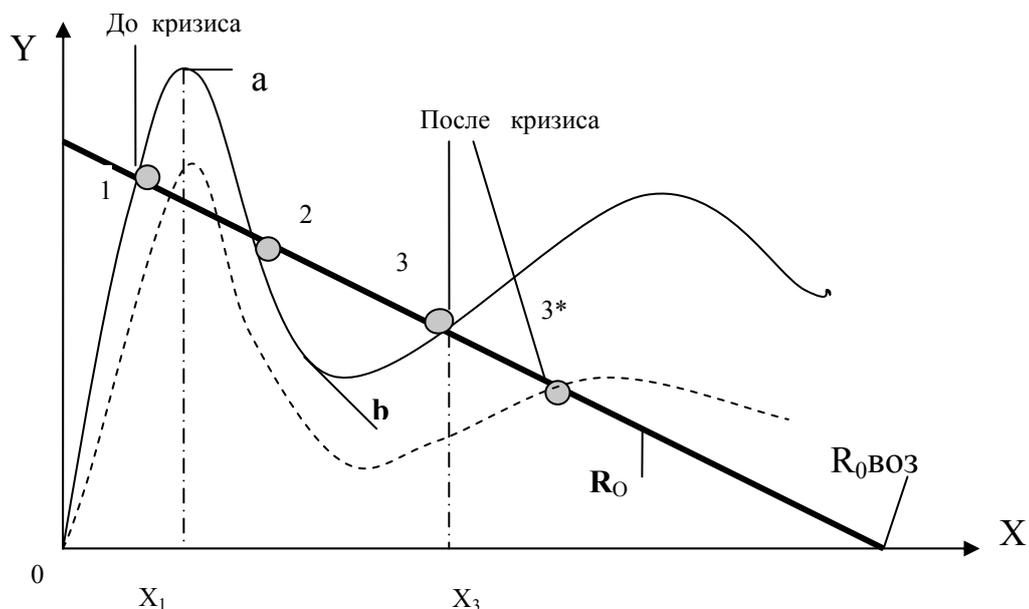
(см. рисунок 1). Среди этих положений равновесия можно выделить положения устойчивого (точки 1,3,3\*) и неустойчивого равновесия (точка 2).

В зависимости от начальных условий и возмущений объект может переходить из одного положения равновесия в другое при появлении даже малых значений возмущений. При переходе из одного положения равновесия в другое может происходить существенное нежелательное изменение показателей состояния системы: например, переход из точки 1 (режим до кризиса) в точку 3 (после окончания кризиса) сопровождается резкими изменениями значения ошибки системы. Поведение нелинейных систем на границе катастроф рассматривается в литературе / 1,2,3/. Фактическое положение точек 1,2,3,3\* (см. рисунок 1) для реальной системы неизвестно, и оно изменяется.

Переход из одного состояния системы в другое может проходить по разным сценариям: V, U, L, W (вид нелинейности). На рисунке 1 представлен W сценарий.

### ***1 Переход от штатного режима к кризисным явлениям***

Важной особенностью характеристик нелинейности, связанных с возможностью возникновения катастроф (рисунок 1), является наличие участка a-b с отрицательным наклоном, для которого увеличению аргумента X соответствует уменьшение функции Y. Сама нелинейная связь  $Y=f(x)$  (количественные параметры) для конкретного кризиса обычно неизвестна.



$X$  – ошибка системы,  $Y$  – подстраивающее действие системы.

Рисунок 1 - Финансовый кризис, как характеристика свойств нелинейной системы

Положим, что возмущающие воздействия  $R_{\text{возм}}$  таковы, что система находится в штатном режиме - точка «1» (кризисных явлений нет). Если величина возмущений на финансовом рынке увеличится и линия  $R_0$  пересечет нелинейную характеристику в критической точке «а», то система за счет действия обратной связи переходит в режим кризисных явлений и координаты системы будут перемещаться по участку нелинейной характеристики «а-б». Если координаты системы при этом не достигают точки «2», то система при определенных условиях может вернуться в точку «1». Если координаты системы достигают точки «2» и затем несколько превышают положение точки «2» (положение неустойчивого равновесия), то система не может вернуться в исходную точку «1». В этом случае система проходит через минимум кривой в точке  $b$  («дно кризиса») и переходит в режим устойчивого равновесия – точка «3» (окончание кризиса), ошибка системы в точке «3» увеличилась - это и есть результат кризиса.

## 2 Использование зондирующих колебания для анализа состояния системы

Для того чтобы осуществить оценку будущего состояния нелинейной системы, необходимо хотя бы кратковременно побывать в «будущем» (перейти временно в режим кризиса) и зафиксировать (измерить) этот факт, а затем вернуться в точку «1», что может быть выполнено с использованием зондирующих колебаний и оценкой их параметров. Зондирующие колебания не являются исключительным инструментом и часто используются руководством финансовых систем.

Задача формирования зондирующих колебаний, обеспечивающих прогнозирование кризиса, заключается в выборе таких значений амплитуды зондирующих колебаний  $\Delta R$  (имеющих положительную и отрицательную полуволны относительно  $R_0$ ), при которых система за счет положительной полуволны оказалась бы на участке нелинейности а-б, т.е. попала бы в режим, близкий к катастрофе (см. рисунок 2). С другой стороны,

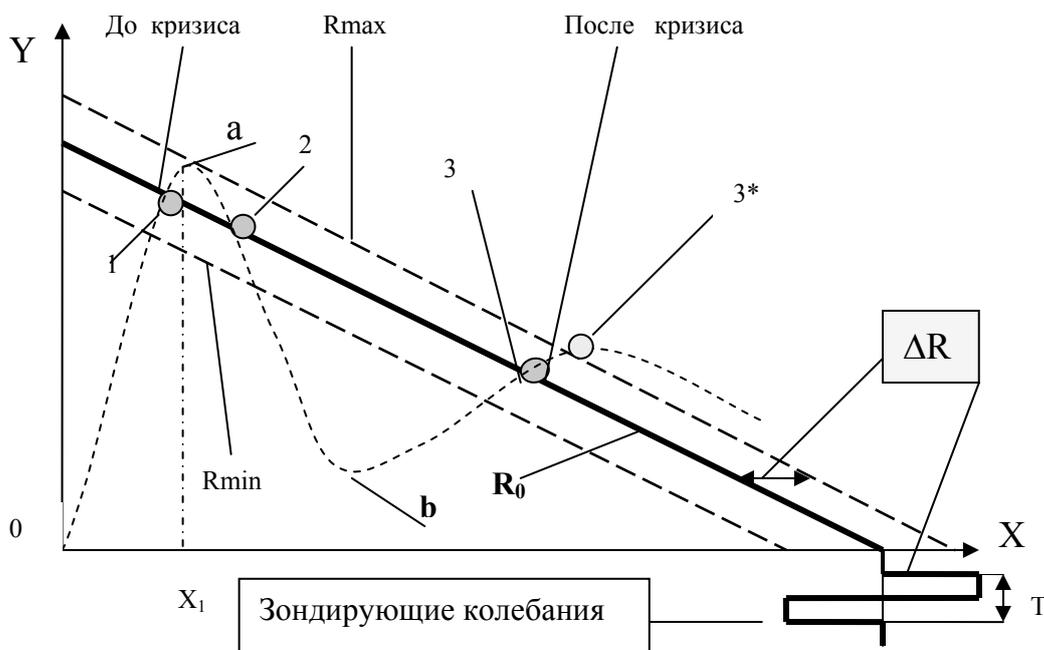
необходимо выбрать и период колебаний  $T$ : система должна при этом периоде  $T$  оставаться устойчивой на интервале времени  $t_1$ , соответствующем половине периода зондирующих колебаний частоты  $f=1/2T$ . Устойчивость системы на оставшейся части периода обеспечивается за счет действия отрицательной полуволны колебания, которая возвращает систему в устойчивое состояние. Зондирующие колебания подаются в систему кратковременно только для определения состояния системы по отношению к возможным границам возникновения кризиса.

Возьмем для упрощения анализа прямоугольные зондирующие колебания. Предположим, что на вход системы подана положительная полуволна зондирующих колебаний (см. рисунок 2) и тогда  $R_{max} = R_0 + \Delta R$ , причем  $t_1 = 0,5T$ . Рассмотрим два варианта значений  $\Delta R$ .

В первом варианте при подаче на вход системы положительной полуволны  $\Delta R_1$  такой малой амплитуды, что система из точки 1 перемещается и не достигает точки «а» (кризис отсутствует), при этом величина ошибки  $X$  увеличивается не-

значительно (см. рисунок 3). Во втором варианте  $\Delta R_2$  выбираем такой величины, чтобы ошибка превышала  $X_1$ , в этом случае система достигает точки «а», и координата  $X$  перемещается далее к точке 2, но не достигает этой точки 2. Ошибка системы в этом случае на временной диаграмме увеличивается (см. рисунок 3), и система втягивается в кризис на отрезке времени  $T/2$ . Такой маршрут перемещения координат возможен при условии, что система имеет большую инерцию.

Величина изменения ошибки, во втором варианте, может в несколько раз превышать ошибку первого варианта (см. рисунок 3, пунктир) и ее можно достаточно просто зафиксировать. Если за время  $T/2$  система достигнет и проскочит точку 2, то система втягивается в полномасштабный кризис. При этом система проходит через минимум кривой в точке  $b$  («дно кризиса») и после окончания кризиса окажется в точке 3. В этой точке величина ошибки системы  $X$  свидетельствует о том, что новая система имеет более низкие показатели по отношению к исходной системе в отношении эффективности.



$X$  – ошибка системы,  $Y$  – подстраивающее действие системы.

Рисунок 2 - Введение зондирующих колебаний в систему (амплитуда  $\Delta R$  и период  $T$ )

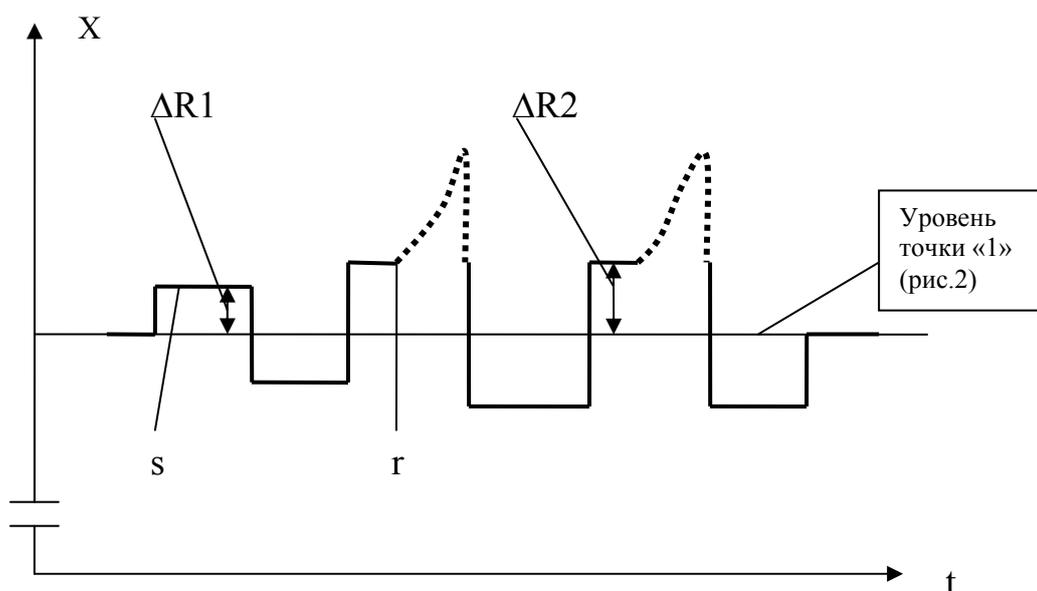
Если система обладает малой инерцией, то система из точки «а» перейдет непосредственно в точку 3\* и затем в точку 3 окончания кризиса.

Зондирующие колебания, в отличие от возмущений реального кризиса, должны иметь фиксированные амплитуду и период  $T$ . При этом можно говорить о сигнале  $R_{min} = R_0 - \Delta R$  (часть зондирующего колебания), при подаче которого на вход системы в конце интервала времени  $t_1$  обеспечивается возвращение в устойчивое состояние нелинейной системы (режим до кризиса).

Измеряя увеличение амплитуды ошибки системы  $X$  при наличии зондирующих колебаний, можно судить о гра-

ницах появления кризисных явлений. Например, в соответствии с рисунком 3 (изменение сигнала математической модели системы), зондирующие колебания, амплитуда которых не превышает  $\Delta R_1$ , не могут привести к кризисным явлениям в системе (ошибка системы не превышает значение  $X_1$ , см. рисунок 2).

При зондирующих колебаниях, величина которых превышает  $\Delta R_2$  (см. рисунок 3), фиксируется значительное увеличение ошибки системы (пунктир), что свидетельствует о приближении к кризисным явлениям в системе. Поэтому при наличии возмущений, величина которых близка к значению  $\Delta R_2$ , необходимо корректировать свойства системы.



$X$  – ошибка системы,  $s, r$  – диапазоны работы системы при отсутствии или наличии кризисных явлений, соответственно;  $t$  – время.

Рисунок 3 - Диаграммы изменения ошибки  $X$  системы при наличии зондирующих колебаний

### **Выводы**

Таким образом, использование зондирующих периодических колебаний координат системы и оценка реакции

этой системы на колебания, позволяет определить состояние экономической системы по отношению критическим ситуациям.

### *Список литературы*

1. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Пер. с англ. - М: Мир, 1990. – 344 с.

2. Арнольд В.И. Теория катастроф. – М.: Наука., 1990. – 140 с.

3. Рутгайзер О.З. Прогнозирование катастроф в технических системах с использованием метода фазовой пло-

скости. – Сб. научных трудов по материалам второй Международной научно-технической конференции «Энергетика, телекоммуникации и высшее образование».- Алматы, 2000 г.

4. Буздалин А.В. Предсказание кризисов – основа эффективного управления. Как это делать. //Банковское дело №11, 1998 г.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАТУРНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ Г.АЛМАТЫ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ СЕЙСМИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

**Кумар Бакдаулет Какимулы** – канд. техн. наук, доцент, Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева, г.Алматы

*Тәжірибелік жұмыста нақты 12 нысанның динамикалық сынағы келтірілген және сейсмикалық сипаттағы төтенше жағдайлардың әсерін зерттеуге арналған бірқабатты өнеркәсіптік ғимараттардың динамикалық өлшемдері анықталған.*

*В экспериментальной работе были проведены натурные динамические испытания 12 объектов и получены основные динамические параметры промышленных зданий для исследования воздействия чрезвычайных ситуаций сейсмического характера.*

*In experimental work were nature dynamic tests of 12 objects and were taken dynamic parameters of the single-storied industry buildings to research of influence seismic type emergency incidents.*

В данной работе были проведены натурные динамические испытания 12 объектов для исследования воздействия чрезвычайных ситуаций сейсмического характера и получены основные динамические параметры одноэтажных промышленных зданий г.Алматы. Определены расчетные периоды свободных колебаний с учетом влияния стенового ограждения, дана сравнительная оценка жесткости железобетонных и облегченных покрытий.

Основные расчетные периоды колебаний опытных зданий приведены в сравнении с опытными периодами свободных колебаний зданий в продольном и поперечном направлениях. Расхождение между расчетными и фактическими периодами колебаний объясняется влиянием на отдельных объектах достигают 300%. Столь значительное уменьшение периодов колебаний неконструктивных элементов, к которым относятся стеновые ограждающие конструкции и внутренние перегородки зданий. Очевидно,

связи стеновых панелей и перегородок не столь податливые, как это принято в методике расчета /1/, а обладают существенной жесткостью, вызывающей совместную работу каркаса и стенового заполнения. На жесткость каркаса промышленных зданий оказывает влияние также и частичная защемленность колонн в конструкциях покрытий. Однако в рассматриваемых объектах узлы соединения стропильных конструкций с колоннами выполнены более податливыми, чем типовые; и тем не менее они повысили жесткость каркасов в 1,3 раза /2/.

Результаты ряда экспериментальных исследований свидетельствуют о необходимости учета влияния стенового ограждения при расчете одноэтажных каркасных производственных зданий на сейсмические нагрузки.

Стеновое ограждение повышает, прежде всего, жесткость крайних рядов каркаса, к которым оно крепится. Поэтому влияние стенового ограждения особенно

отражается на жесткости каркаса в продольном направлении.

Следует отметить, что в многопролетных зданиях неучет влияния стенового ограждения приводит к перегрузке средних колонн каркаса возможному разрушению их при землетрясениях. Повышая жесткость каркаса и соответственно сейсмические нагрузки на здание в целом, стеновое ограждение в то же время воспринимает часть усилий, приходящихся на крайние рамы здания.

На средние колонны действуют повышенные нагрузки, на которые они не рассчитаны. Этот фактор особенно опасен для зданий с облегченными покрытиями, жесткость которых значительно ниже железобетонных, и потому не происходит перераспределения усилий со средних рядов каркаса на крайние.

В соответствии с методикой, определяются перемещения от единичной силы колонн крайних рядов с учетом влияния стеновых панелей. При этом были приняты следующие предположения. Основное сопротивление перемещению колонн от единичной нагрузки оказывает жесткость связи соединения панелей с колоннами. Рассматривались здания, в которых крепление панелей к колоннам осуществлялось с помощью стальных опорных столиков. Это типовая наиболее распространенная конструкция крепления. Непосредственный контакт панелей с колоннами происходит именно через стальные столики. Такое соединение с колоннами не является чисто шарнирным, а обладает определенной жесткостью.

На рисунке 1 приведен объект №12 – Цех №7 завода «Поршень».

Здание цеха имеет размер в плане 24x48 м. Пролет здания 24 м. Высота несущих конструкций 12,6 м. Конструкции выполнены: колонны – железобетонные; стропильные конструкции – стальные фермы; покрытия – железобетонные ре-

бристые плиты; стеновое ограждение – навесные керамзитобетонные панели.

Для оценки влияния стеновых панелей на жесткость каркаса проведены расчеты ряда испытанных зданий. Расчеты проведены в основном для однопролетных зданий, в которых стеновое ограждение оказывает наибольшие влияния на жесткость и периоды колебаний каркаса.

Основные динамические характеристики (периоды, формы и коэффициенты затухания колебаний) определялись непосредственно из записей свободных колебаний экспериментальных объектов. Возбуждение свободных колебаний создавалось при помощи оттяжки их тросом, с последующим мгновенным сбросом статически приложенной нагрузки.

Мгновенный сброс создавался отрывом специальных ставок из арматурной стали диаметром 6, 8 и 10 мм. Обрыв тарированных вставок происходит при условиях 1,5-3,5 тнс, что вполне достаточно для исключения микросейсмических возбуждений грунта. Тарированная вставка соединяет трос, закрепленный к испытываемому зданию, силовой установкой.

Запись колебаний экспериментальных объектов производилась с помощью электродинамических датчиков ВЭГИК и регистрацией на фотографической ленте осциллографа Н-700. Чувствительность каналов регистрирующих приборов подбиралась из условия исключения микросейсмических возмущений грунта.

Значения периодов свободных колебаний объектов приведено в таблице 1.

При установлении жесткости каркаса принималось во внимание также заземленность колонн в конструкциях покрытия. Для узлов соединений, примененных в испытанных зданиях с железобетонными покрытиями, коэффициент увеличения жесткости каркаса за счет частичного замещения колонн в покрытии составляет 1,3 /3/.



Рисунок 1 - Объект №12 – цех №7 завода «Поршень»

При динамических испытаниях произведено по 4-6 записей свободных колебаний каждого объекта продольного и поперечного направлениях.

На рисунке 2 приведены осциллограммы свободных колебаний, в частности, объекта № 12 с жестким покрытием в продольном и поперечном направлениях центра и крайних рядов на уровне покрытия.

Значения периодов колебаний, найденных с учетом влияния стеновых панелей, в большинстве объектов практически совпадают с опытными периодами колебаний зданий. Проведенные экспериментальные исследования и анализ динамических характеристик испытанных объектов свидетельствуют о необходимости принимать во внимание стеновое ограждение при расчетах каркасных зданий на сейсмические воздействия.

В результате натурных испытаний реальных объектов определены основные динамические характеристики одноэтажных каркасных промзданий с

облегченными и железобетонными покрытиями.

Периоды низшего тона свободных колебаний испытанных одноэтажных каркасных промышленных зданий с облегченными покрытиями находятся в пределах - 0,2-0,7 сек; периоды колебаний зданий с железобетонными покрытиями несколько выше и составляют 0,3 - 0,72 сек.

Деформации каркасных одноэтажных промзданий имеют явно выраженный пространственный характер. Установлены, по крайней мере, две основные формы собственных колебаний зданий в плане: поступательные и крутильные; период крутильных колебаний составляет в основном 0,65 -0,75 от значения периода поступательных колебаний низшего тона.

Значения логарифмических декрементов колебаний одноэтажных промышленных зданий с облегченными покрытиями находятся, в основном, в пределах 0,10 – 20, зданий с железобетонными покрытиями - 0,07 - 0,19.

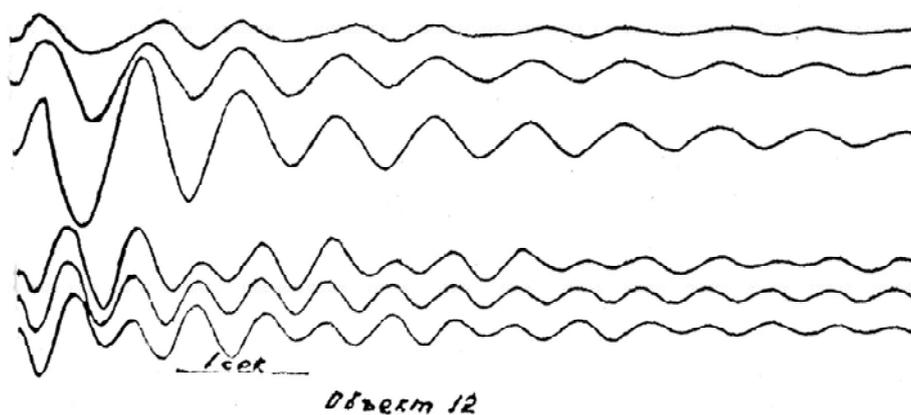


Рисунок 2 - Осциллограммы свободных колебаний объекта №12

Таблица 1 - Значения периодов свободных колебаний объектов, в сек.

№ объектов	Продольное направление			Поперечное направление		
	Расчетное $T_p$	Опытное $T_{оп.}$	$T_p/T_{оп.}$	Расчетное $T_p$	Опытное $T_{оп.}$	$T_p/T_{оп.}$
1	0,40	0,21	1,90	0,34	0,25	1,36
2	0,21	0,18	1,17	0,74	0,38	1,95
3	0,79	0,37	2,14	0,79	0,39	2,03
4	1,00	0,51	1,96	1,00	0,52	1,92
5	1,01	0,43	2,35	1,01	0,37	2,73
6	1,15	0,25	4,60	0,80	0,25	3,20
7	0,79	0,43	1,84	0,79	0,45/0,70	1,76/1,13
8	1,91	0,59	1,51	0,91	0,57	1,60
9	0,61	0,40	1,53	0,81	0,54	1,50
10	0,72	0,37	1,94	0,60	0,30/0,40	2,00/1,50
11	1,29	0,72	1,75	0,68	0,57	1,19
12	0,86	0,49	1,76	1,10	0,72	1,53

### Список литературы

1. Жунусов Т.Ж., Ашимбаев М.У., Бучацкий Е.Г. Расчет одноэтажных каркасных промышленных зданий с учетом действительной работы конструкций // Всесоюз.совещ. «Совершенствование методов расчета и конструирования зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах». – Кишинев, 1976. – 96с.

2. Жунусов Т.Ж., Ашимбаев М.У. Учет влияния навесных панелей стен на жесткость и динамические характеристики здания. В сб. КПСНИИП «Исследования сейсмостойкости сооружений

и конструкций». Вып. 7 (17). – Алматы, «Казахстан», 1973. – с.5-10.

3. Ашимбаев М.У., Кумар Б.К., Кумар Д.Б. Сравнение опытных и расчетных значений периодов свободных колебаний реальных каркасных промзданий г.Алматы // В межвуз.сб.КазГАСА «Теоретические экспериментальные исследования строительных конструкций». Вып.6. – Алматы: КазГАСА, 2002. – с.79-83.

4. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Стройиздат, 1985. – 80с.

5. СНиП РК 2.03-30-2006. «Строительство в сейсмических районах». – Алматы, 2006. – 80с.

## СЕЙСМИКА СИПАТЫНДАҒЫ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕГІ ӨНЕРКӘСІПТІК ҒИМАРАТТЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ҚҰРАЛЫМДАРЫ

**Құмар Бакдәулет Кәкімұлы** – техн. ғылым. канд., доцент, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ, Алматы қ.

*10 балдық сейсмикалық белсенді аймақтардағы әртүрлі көлемдік-жоспарлық және құралымдық шешімдері қабылданған өнеркәсіптік ғимараттардың 32 нұсқасының техникалық-экономикалық талдаулар нәтижесі келтірілген.*

*Приведены результаты технико-экономического анализа 32 вариантов промзданий с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями в зонах с 10-ти балльной сейсмической активностью.*

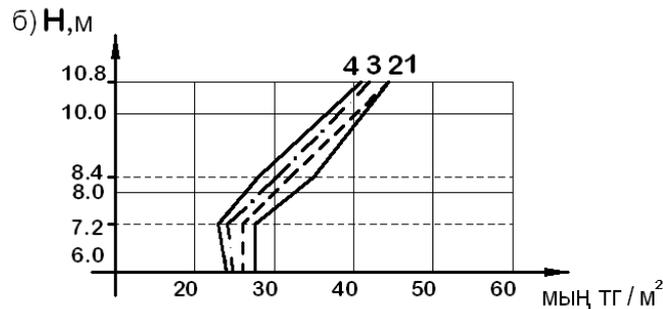
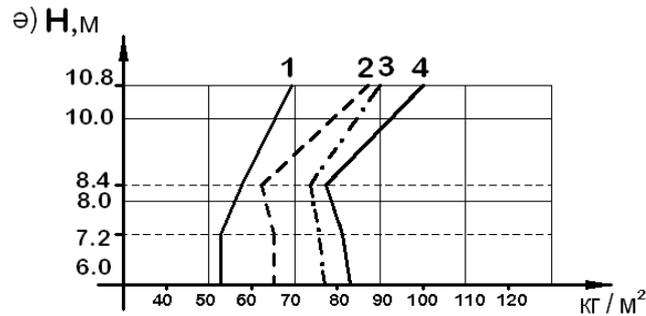
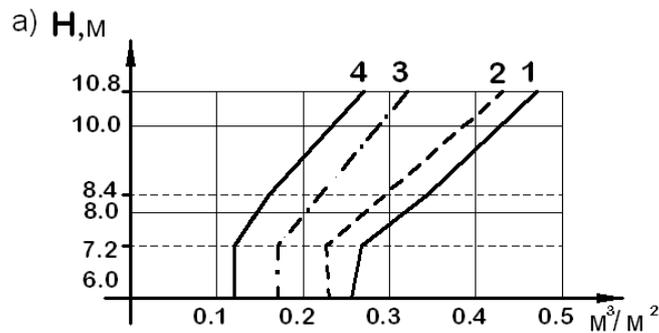
*There are given results of the technic-economic analyses 32 variants of industry buildings with different volume-planning and constructional decisions in zone with 10 dials seismic activity.*

Өнеркәсіптік ғимараттардың 70-80 пайызы негізінен бірқабатты қаңқалы темірбетон ұстынды жүйеде тұрғызылған. Темірбетон құралымды бірқабатты өндірістік ғимараттардың төтенше жағдайлар кезіндегі қаңқасының сейсмикаға беріктігі мен сенімділігін арттыру мақсатында жүргізілген зерттеу жұмысында және ғимараттардың жобалық тәжірибелік нысанында жұмыстар 32 нұсқада әртүрлі көлемдік-жоспарлық және құралымдық шешімдермен қабылданған. Жұмыс нәтижесінде орындалған тәжірибелік жобалаудың құралымдық жүйесі 3 түрлі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен: ғимараттың құны, болаттың және бетонның шығындары 1м<sup>2</sup> өлшем бірлігіне есептелінген. Салыстырмалы талдау техникалық-экономикалық көрсеткіштердің: ғимараттың аралығына, биіктігіне және жабынның құралымдық шешіміне, сондай-ақ қабырғалық қоршауларына байланысты жүргізілді.

Салыстырмалы ғимаратқа сейсмикалық аймаққа қарастырылған ұшаралықты, он адымды бірқабатты қаңқалы құрылыс жобасы алынды.

1, 2-суреттерде ғимараттардың 6,0; 7,2; 8,4 және 10,8м көтергіштік итарқа биіктіктеріндегі 3 түрлі нұсқадағы (бетон, металл және сметалық құны бойынша) салыстырмалы қисықтығы келтірілген.

Ғимарат пішінінде жобаланған құрылыстың екі түрдегі: аралығы 18 және 24м, ал олардың әртүрлі биіктіктегі: 6,0м; 7,2м; 8,4м және 10,8м өндірістік құрылыс жобасы қарастырылған. Ғимараттың жабын және қабырға қоршауларының құралымдық шешімдері бойынша негізінен 4 нұсқада көрсетілген. Олар: 1) жабыны құрастырмалы қырлы тақталы және итарқалы типтік түрдегі темірбетоннан жасалған;

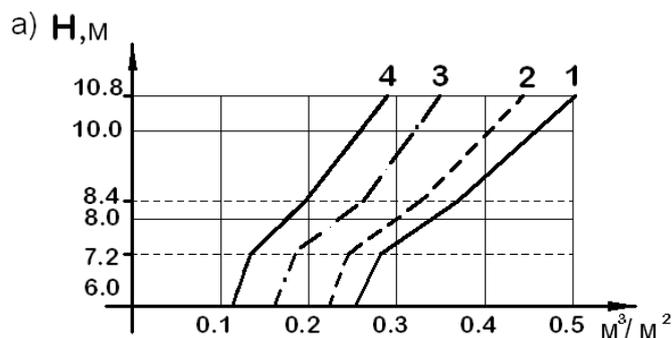


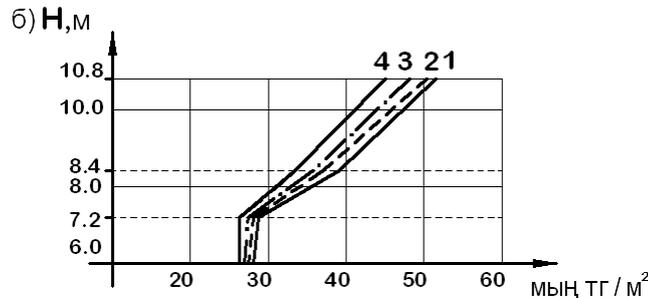
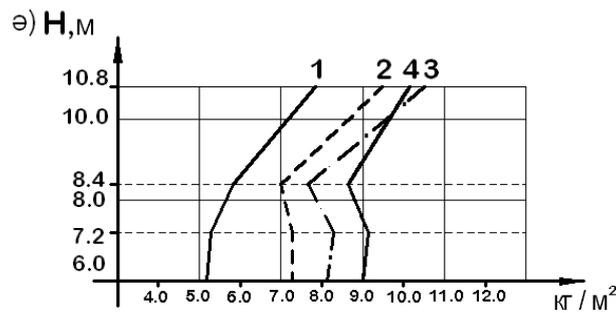
1-сурет. Аралығы 18м ғимараттың 4 нұсқадағы салыстырмалы сызбасы:

- а –  $1\text{ м}^2$  –ге алынған бетон шығыны,
- ә –  $1\text{ м}^2$  –ге алынған металл шығыны,
- б –  $1\text{ м}^2$  –ге алынған сметалық құны.

2) жабыны металл итарқалы фермаға орналасқан типтік түрдегі қырлы темірбетон тақтадан, ал қабырғалық қоршаулары – ілмелі керамзитбетонды панель-тақтадан тұрғызылған; 3) жабыны металл итарқалы фермаға орналасқан жеңіл пішінді болат төсемнен, ал қабырғалық қоршаулары – үшқатпарлы жылуайырғышты жеңіл көбікті панель-тақтадан құрастырылған.

4) жабыны металл итарқалы фермаға орналасқан жеңіл пішінді болат төсемнен, ал қабырғалық қоршаулары – үшқатпарлы жылуайырғышты жеңіл көбікті панель-тақтадан құрастырылған.





2-сурет. Аралығы 24 м ғимараттың 4 нұсқадағы салыстырмалы сызбасы:

- a* –  $1\text{ м}^2$  –ге алынған бетон шығыны,
- ә* –  $1\text{ м}^2$  –ге алынған металл шығыны,
- б* –  $1\text{ м}^2$  –ге алынған сметалық құны.

Осы 4 нұсқадағы ғимараттың құралымдық элементтері бүгінгі күнде қолданылатын сейсмикалық аудандарға қарастырылған типтік серия сызбалары бойынша алынып, техникалық-экономикалық көрсеткіштері салыстырмалы түрде есептелінді.

Ғимарат қаңқасының темірбетон ұстындары  $50 \times 50$  см қимада типтік серия бойынша қабылданып, олардың арматураларының күштелу мәні сейсмикалық әсер етуі ескеріліп, жүктемелердің арнайы топтастырылу есебі бойынша анықталынды. Итарқалы фермалардың құрастырмалы темірбетон түрі I.463-3 сериясы бойынша, ал болаттан жасалған түрі I.460-2 және I.460-4 серияларымен алынды.

Жабын тақтасының құрастырмалы темірбетоннан жасалған түрі I.465-7 және I.465-8с сериялары бойынша қабылданған. Яғни, өндірістік ғимараттарды жобалаудың ұстануы бойынша сейсмикалық ауданға арналған 9 балдық есептеумен алынған. Ал ұстындардың

итарқамен қосылыс түйіні барынша берілгіштік шешіммен қабылданған.

Жеңіл жабынның құралымы болат пішінді ТУ-34-5831-71 төсем арқылы болат прогон-жүгіртпелермен орындалған. Ғимараттың бұл түріндегі қажетті қатандықтары итарқа фермалар арасындағы жоғарғы және төменгі белдемелері арасында көлденең байланыстырғыштар арқылы қамтамасыз етілген. Қарастырылған нұсқалардың бәрінде ғимараттың биіктігіне байланысты  $50 \times 50$  см,  $50 \times 60$  см,  $40 \times 80$  см және  $50 \times 80$  см болатын негізінен темірбетонды ұстындар қабылданып, іргетаспен қатаң түрінде бекітілді. Қаңқаның ұстындары арасында тік байланыстырғыштар орналастырылған. Сол сияқты биіктігі 6,0 және 7,2 м ғимаратта жүккөтергіштігі 2тн ілмелі кран арқалығы, ал биіктігі 8,4 және 10,8 м ғимаратта сәйкес жүккөтергіштігі 10тн және 20тн көпірлі кран орналастырылған. Кранасты арқалықтары КЭ-01-50 құрамалы темірбетоннан жасалған.

Төтенше жағдайлар кезіндегі бірқабатты өндірістік қаңқалы ғимараттардың әртүрлі нұсқадағы тәжірибелік жобалық салыстырмаларының қорытындысы.

Сейсмикалық белсенді аймақтардағы әртүрлі көлемдік-жоспарлық және құралымдық шешімдері қабылданған тәжірибелік өнеркәсіптік ғимараттардың барынша экономикалық тиімділік шешіміне мына ұсыныстар жатады:

- техникалық-экономикалық тиімді қаңқаға құралымы жеңіл жабынды және жеңіл қабырға қоршаулы ғимараттар жатады;

- биіктігі 6,0 және 7,2 ғимараттарға металл итарқа фермада орналасқан жартылай жеңілдетілген жабынмен қатар темірбетон жабынын қолданған қолайлы;

- биіктігі 10,8м-ге дейінгі ғимараттарға болат қаңқамен қатар темірбетон ұстынын қолдануға болады.

- темірбетон ұстынды болып келетін биіктігі 6,0-дан 10,8м-ге дейінгі ғимараттарда қимасы тікбұрышты ұстындар арасына тік болат байланыстырғыштарды қолдану.

Өндірістік ғимараттардың максималдық салмағын және жабын мен қоршау қабырғаларының есептік сейсмикалық жүктемелерін төмендету мақсатында биіктігі 8,4м-ден жоғары ғимараттарды жобалауға жабын пішінді төсемнен және жеңіл үшқатпарлы қабырға панельмен ұсынылады. Ал биіктігі 7,2м-ге дейінгі

және одан кіші ғимараттарға болат итарқалы фермаға темірбетон тақталы жабын қарастыру тиімді. Биіктігі 6,0м және аралығы 18м-ге дейінгі сейсмикаға төзімді ғимараттарға темірбетон итарқалы конструкциялар қолданылғаны сенімділік тудырады.

### *Әдебиеттер тізімі*

1. СНиП 2.03.01-84\*. «Бетонные и железобетонные конструкции». – М., 1985. – 80 б.

2. СНиП РК 2.03-30-2006. «Строительство в сейсмических районах». – Алматы, 2006. – 80 б.

3. Жунусов Т.Ж. Сейсмостойкость зданий из сборных железобетонных конструкций по данным последствий Джамбульского землетрясения // Колебания зданий при взрывах и землетрясениях. Выпуск 6 (16). – Алматы, 1972. – 96 б.

4. Руководство по проектированию производственных зданий с каркасом из железобетонных конструкций для сейсмических районов. – Москва, 1972г.

5. Ашимбаев А.М., Кумар Б.К., Лобанов В.А. Влияние конструктивных решений на технико-экономические показатели одноэтажных промышленных зданий // Исследования сейсмостойкости сооружений и конструкций. Выпуск 12 (22). – Алматы: «Казахстан», 1981. – Б.32-44.

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

УДК 52+53

**КОМПОНЕНТЫ ТЕНЗОРА РИЧЧИ ДЛЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ  
АКСИАНАЛЬНО – СИММЕТРИЧНЫХ МЕТРИК**

**Кайрбеков Тулеухан** - канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики Алматинского института энергетики и связи, г.Алматы

*Мақалада уақытқа тәуелді аксиалді симметриялы түрдегі ауытқу қарастырылған. Шварццилдiң шешуі, өрiстiң жалпы теңдеуiнiң, сфералық симметриялы орныққан дербес шешiмi түрiнде келтiрiлген. Өрiстiң сызықты элементi (1) формуламен берiлген.*

*В статье рассматривается зависящие от времени аксиально – симметричные моды возмущений. Решение Шварццильда является сферически симметричным статическим случаем, более общего решения уравнения поля. Линейный элемент поля имеет вид (1).*

*This article considers axial-symmetrical modes of indignation depending on time. Solution of Shvardshild is considered to be spherical – symmetrical statistical event, more common colution of equation field. Linear field element has form.*

Будем рассматривать только зависящие от времени аксианально – симметричные моды возмущений. Поэтому достаточно считать решение Шварццильда специальным сферический симметричным и статическим случаем более общего решения уравнений поля, линейный элемент которого имеет вид

$$ds^2 = e^{2\nu} (dt)^2 - e^{2\psi} (d\phi - w dt - q_2 dx^2 - q_3 dx^3)^2 - e^{2\mu_2} (dx^2)^2 - e^{2\mu_3} (dx^3)^2. \quad (1)$$

И получить соответствующие решения для возмущений линеаризацией уравнений поля в окрестности решения Шварццильда. Для этого удобно иметь явные выражения для различных компонент тензора Риччи в метрике (1), где

$\nu, \psi, q_2, q_3, \mu_2, \mu_3$  являются функциями  $t, x_2, x_3$ .

Компоненты тензора Риччи получим, свертывая тензор Римана

$$R_{ik} = \lambda^{lm} R_{eimk} \quad (2)$$

где  $\lambda^{lm}$  - метрический тензор, отличные от нуля компоненты которого имеют вид:

$$\lambda^{11}=1, \lambda^{22}=\lambda^{33}=\lambda^{44}=-1. \quad (3)$$

Приведем необходимые материалы для вычисления тензора Риччи

$$f_{\cdot b}^{\cdot} = f_{\cdot b} + q_b f_{\cdot 1}^{\cdot}, \quad (4)$$

$$\Psi_{\cdot B} = \Psi_{\cdot B} + q_{B,1} = \Psi_{\cdot B} + q_B \Psi_{\cdot 1} + q_{B,1}. \quad (5)$$

Эта операция является дифференцированием, так как она удовлетворяет правилу Лейбница.

$$D_B f = f_{\cdot B} + q_{B,1} f = f_{\cdot B} + (q_B f), 1. \quad (6)$$

Оператор является оператором дифференцирования

$$e^\psi = e^\mu \sin \theta.$$

Логарифмируя обе части последнего равенства, получаем:

$$\Psi = \mu_3 + \ln \sin \theta.$$

К последнему равенству, применяя формулу (5), получим:

$$\Psi_2 = \Psi_{\cdot 2} + q_3 \Psi_{\cdot 1} + q_{2,1};$$

$$\begin{aligned} \Psi_{,2} &= (\mu_3 + \ln \sin \theta)_{,2} = \mu_{3,2} + (\ln \sin \theta)_{,2} = \mu_{3,2} \\ \Psi_{,3} &= \Psi_{,3} + q_3 \Psi_{,1} + q_{3,1}; \Psi_{,3} = (\mu_3 + \ln \sin \theta)_{,3} = \\ & \mu_{3,3} + (\ln \sin \theta)_{,3} = \mu_{3,3} \\ \Psi_{,4} &= \Psi_{,0} = \Psi_{,0} + q_0 \Psi_{,1} + q_{0,1} = \Psi_{,0} = \mu_{3,0} \end{aligned} \quad (7)$$

где  $\mu_4 = v, t = x^0$ .

Разлагая тензор Риччи и учитывая только отличные от нуля компоненты тензора  $\lambda^{lm}$ , получим:

$$\begin{aligned} R_{ik} &= \lambda^{lm} R_{eimk} = \lambda^{1m} R_{1imk} + \lambda^{2m} R_{2imk} + \lambda^{3m} R_{3imk} \\ & + \lambda^{4m} R_{4imk} = \lambda^{11} R_{11ik} + \lambda^{22} R_{2i2k} + \lambda^{33} R_{3i3k} + \lambda^{44} \\ R_{4i4k} &= R_{1i1k} - R_{2i2k} - R_{3i3k} - R_{4i4k}. \end{aligned}$$

Вычислим  $R_{11}$

$$R_{11} = R_{1111} - R_{2121} - R_{3131} - R_{4141}.$$

На основании свойств тензора Римана следует, что  $R_{1111} = 0$ ,

тогда

$$R_{11} = -R_{2121} - R_{3131} - R_{4141}. \quad (8)$$

Дальше вычисляем тензоры:  $R_{211},$

$$\begin{aligned} R_{3131}, R_{4141} \\ -R_{1212} &= -e^{-\psi-\mu} D_2 (e^{\psi-\mu} - \psi_2) - e^{-2\mu} \psi_3 \mu_{2,3} \\ & - e^{-2\mu} \psi_4 \mu_{2,4} - e^{-\psi-\mu} (e^{\mu-\psi} \mu_{2,1}) + 1/4 e^{2\psi-2\mu} \\ & 2^\mu [e^{-2\mu} D_{23} + e^{-2\mu} D_{24}^2] = -e^{-2\mu} [(\psi_{,2} - \mu_{2,2}) \\ & \psi_2 + \psi_{2,2} + q_{2,1} \psi_2 + q_2 (\psi_{,1} - \mu_{2,1}) \cdot \psi_2 + q_2 \psi_{2,1}] \\ & - e^{-2\mu} \psi_3 (\mu_{2,3} + q_3 q_3 \mu_{2,1}) - e^{-2\mu} \psi_0 (\mu_{2,4} + q_4 \\ & q_{2,1}) - e(e^{-\mu}) + 1/4 e^{2\psi-2\mu} [e^{-2\mu} Q_{23}^2 - e^{-2\mu} \\ & Q_{24}^2] = e^{-2\mu} [(\psi_{,2} - \mu_{2,2}) \mu_{3,2} + \psi_{2,2}] - e^{-2\mu} \mu_{2,3} \\ & \psi_{,3} - e^{-2\mu} \mu_{2,0} \psi_0 + 1/4 e^{2\psi-2\mu} [e^{-2\mu} Q_{23}^2 \\ & + e^{-2\mu} Q_{20}^2]. \end{aligned} \quad (9)$$

Дальше вычислим  $R_{1313}$

$$\begin{aligned} -R_{1313} &= -e^{-\psi-\mu} D_3 (e^{\psi-\mu} - \psi_3) - e^{-2\mu} \psi_2 \mu_{3,2} \\ & - e^{-2\mu} \psi_4 \mu_{3,4} - e^{-\psi-\mu} (e^{\mu-\psi} \mu_{3,1}) + 1/4 e^{2\psi-2\mu} \\ & 2^\mu [e^{-2\mu} Q_{23}^2 + e^{-2\mu} Q_{34}^2] = -e^{-2\mu} [(\psi_{,3} - \\ & \mu_{3,3}) \psi_3 + \psi_{3,3} + q_{3,1} \psi_3 + q_3 (\psi_{,1} - \mu_{3,1}) \cdot \psi_3 + q_3 \\ & \psi_{3,1}] - e^{-2\mu} \psi_2 \mu_{3,2} - e^{-2\mu} \psi_4 \mu_{3,0} + 1/4 e^{2\psi-2\mu} \\ & 2^\mu [e^{-2\mu} Q_{23}^2 + e^{-2\mu} Q_{30}^2] = -e^{-2\mu} [(\psi_{,3} - \mu_{3,3}) \\ & \mu_{3,3} + \psi_{3,3}] - e^{-2\mu} \psi_{,2} \mu_{3,2} - e^{-2\mu} \psi_0 \psi_{,0} + 1/4 e^{2\psi-2\mu} \\ & 2^\mu [e^{-2\mu} Q_{23}^2 + e^{-2\mu} Q_{30}^2]. \end{aligned} \quad (10)$$

Вычислим  $R_{1414}$

$$-R_{1414} = -e^{-\psi-\mu} [ (e^{\psi-\mu} \psi_4)_{,4} + (q_4 e^{\psi-\mu})_{,0} ] - e^{-2\mu} \psi_2 (\mu_{4,2} + q_4 \mu_{4,1}) - e^{-2\mu} \psi_3 (\mu_{4,3} + q_3 \mu_{3,1}) + e^{-2\mu}$$

$$\begin{aligned} & 2^v [e^{-2\mu} Q_{20}^2 + e^{-2\mu} Q_{30}^2] = -e^{-2\mu} [(\psi_{,0} - v) \\ & \psi_{,0} + \psi_{0,0}] - e^{-2\mu} \psi_{,2} v_{,2} - e^{-2\mu} v_{,3} \psi_{,3} + 1/4 e^{2\psi-2\mu} \cdot \\ & 2^v Q_{20}^2 + 1/4 e^{2\psi-2\mu} v_{,3} Q_{30}^2. \end{aligned} \quad (11)$$

Подставляя (9), (10), (11) в (8), получаем:

$$\begin{aligned} R_{11} &= R_{1212} + R_{1313} + R_{1414} = e^{-2\mu} [(\psi_{,2} - \mu_{2,2}) \\ & \psi_{,2} + \psi_{2,2}] + e^{-2\mu} \cdot \mu_{2,3} \psi_{,3} + \\ & e^{-2\mu} \mu_{2,0} \psi_0 - 1/4 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{23}^2 - 1/4 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{20}^2 \\ & + e^{-2\mu} (\psi_{,3} \psi_{,3} - \mu_{3,3} \psi_{,3} + \psi_{3,3}) + e^{-2\mu} \psi_{,2} \mu_{3,2} + e^{-2\mu} \\ & 2^v \psi_{,0} \mu_{3,0} - 1/4 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{23}^2 - 1/4 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{20}^2 \\ & + e^{-2\mu} (\psi_{,0} \psi_{,0} - v \psi_{,0} + \psi_{,00}) + e^{-2\mu} \psi_{,2} v_{,2} + e^{-2\mu} \\ & 2^v v_{,3} \psi_{,3} - 1/4 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{20}^2 - 1/4 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{30}^2 \\ & = e^{-2\mu} [ \psi_{,22} + \psi_{,2} (\psi - \mu_2 + \mu_3 + v)_{,2} ] + e^{-2\mu} \\ & 2^v [ \psi_{,33} + \psi_{,3} (\psi + \mu_2 - \mu_3 + v v_{,3}) ] + e^{-2\mu} \\ & 2^v [ \psi_{,00} + \psi_{,0} (\psi + \mu_2 + \mu_3 - v v_{,0}) ] - 1/2 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{23}^2 \\ & - 1/2 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{20}^2 - 1/2 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{30}^2 = e^{-2\mu} [ \psi_{,22} + \psi_{,2} (\psi - \\ & \mu_2 + \mu_3 + v)_{,2} ] + e^{-2\mu} [ \psi_{,33} + \psi_{,3} (\psi + \mu_2 - \mu_3 + v v_{,3})_{,0} ] - \\ & 1/2 e^{2\psi-2\mu} 2^{-2\mu} Q_{23}^2 - 1/2 e^{2\psi-2\mu} [ e^{-2\mu} Q_{20}^2 - e^{-2\mu} Q_{30}^2 ]. \end{aligned}$$

Аналогично можно вычислить остальные компоненты тензора Риччи.

## Выводы

В уравнение общей теории гравитационного поля входит тензор Риччи. Для составления уравнения необходимо составить различные компоненты этого тензора. В статье составлены компоненты  $R_{11}$ , которые состоят из тензоров Римана  $R_{2121}, R_{3131}, R_{4141}$ .

## Список литературы

1. Ландау Л.Д. Лифшин Е.М. Теория поля.- М.: «Наука», 1973
2. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения.- М., 1961
3. Чандрасекар С. Математическая теория черных дыр.- М.: «Мир», 1986
4. Пенроуз Р, Риндлер В. Спинора и пространства – время.- М.: «Мир», 1987

## ТАК ПОБЕДИМ

**Джагфаров Ниспек Рахимжанович** – канд. истор. наук, профессор, зав. кафедрой социальных дисциплин Алматинского института энергетики и связи, г. Алматы

*Елдегі объективті әлеуметтік – экономикалық ахуал революциялық төңкеріске әкелді. Мақалада елдегі болып жатқан оқиғаларға байланысты В.И. Лениннің көзқарастары мен ұстанымдары талданады.*

*Объективно социально – экономическая ситуация в стране вела к революционному взрыву. В статье анализируются позиция и взгляды В.И. Ленина на происходящее в стране события.*

*Objective social - economic situation in country to revolutionary blast. Are analysed In article position and glances V.I. Lenin on occurring in country of the event.*

В конце 80<sup>х</sup> начале 90<sup>х</sup> годов теперь уже прошлого века страну сотрясали многочисленные дискуссии и публикации в СМИ. Они были порождены огромным интересом общества к своему недавнему советскому прошлому. По времени эти дискуссии и публикации совпали с развалом СССР. Быть может, как раз они способствовали крушению некогда могучей страны. Интерес общества в основном удовлетворен. Другой вопрос – была ли выплеснувшаяся информация истинной и объективной? Прорехи в общественном сознании стали “штопать” не историки, а журналисты и публицисты, делали они это в меру своих знаний, личных убеждений и социального заказа. Поэтому вполне закономерно произошло повсеместное отрицание всего прошлого, советского.

Многие проблемы утонули в потоке сенсационности, нигилизма и политической трескотни. Основной массив публикаций прошелся по 30-40 годам, особенно по проблемам насильственной коллективизации, голоду, массовым репрессиям, сталинщине. Это была вполне естественная реакция на долгие годы умолчания, полуправды и откровенной лжи об этом

времени. Общий вывод публикаций – преступления явились прямым результатом неограниченной власти, сложившегося в стране тоталитарного режима. В историографии сложилось мнение, что эволюция большевизма в сторону тоталитаризма произошла во второй половине 20<sup>х</sup> годов и связывают это с чертами личного характера И.Сталина. Называли и точную дату этого поворота: 21 декабря 1929г. – 50 летие со дня рождения И.Сталина. С такой постановкой проблемы можно согласиться, но с одной существенной поправкой. К концу 20<sup>х</sup> годов тоталитарным режим сложился в основном. Он приобрел многочисленную и послушную массу своих сторонников в партийно-государственном аппарате, захватил командные высоты в руководстве народным хозяйством, выработал основные идеологические, культурные, нравственные, эстетические и др. ориентиры, сформировал послушную карательную отрасль, включил подсистему страха. Но его истоки восходят к более раннему периоду, тоталитаризм тесно связан с терроризмом. Самые ранние истоки террора берут свое начало в конце XVII века во

времена французской революции. Далее его кровавый след тянется до второй половины века XIX, когда многие народовольческие организации перешли к тактике индивидуального террора. Страшные традиции получили свое развитие в начале XX в. Создание нелегальных подпольных организаций, ставящих своей конечной целью вооруженное свержение существующего строя, означало, что коммунистические идеи К.Маркса и Ф.Энгельса в России будут воплощать только насильственным путем.

Со второй половины 90<sup>х</sup> годов XIX в. крайнее левое крыло революционной социал-демократии возглавляет В.И.Ульянов (Ленин). Его отличала последовательность и целеустремленность в достижении поставленной цели, крайняя непримиримость к оппонентам в политической борьбе. Он не скрывал, что является убежденным сторонником насильственного свержения существовавшего строя не только в России, но и в целом на планете, или хотя бы в Европе. В.И.Ленину принадлежит известная формула, своеобразной оселок для проверки “свой – чужой”: марксистом можно считать только того, кто признает закономерность классовой борьбы и доводит ее до неизбежности установления диктатуры пролетариата.

Акценты расставлены четко, с этой дороги сворачивать он не собирался, нужно было только захватить власть. И когда это произошло, страна утонула в нескончаемом терроре, наступили “ока-янные дни”. Начало террора в 1917г., а в 1937-38г.г. он охватил самые верхи, на заклятие пошла правящая элита – коммунисты, те, кто громил т.н. классового врага и завоевывал власть, самоотверженно защищал ее от врагов диктатуры пролетариата. Такая жестокость режима по отношению к своим вчерашним соратникам вызвала мощный шок в обществе.

Искали ответа на немой вопрос: если с ними так, то что же может быть с нами? Именно поэтому в нашей памяти террор ассоциируется только 1937-38г.г.

Общеизвестно выражение: “революции задумывают романтики, осуществляют фанатики, плодами пользуются преступники”. Марксистов нельзя представлять такими злодеями или маньяками. Они просто действовали согласно своей политической доктрине и ради ее достижения были готовы на все. Они планировали облагодетельствовать народ светлым будущим, если он их поймет и пойдет за ними добровольно, в противном случае – они поведут его силой, не считаясь с кровью и потерями. Даже если они будут неисчислимыми.

Революциям присущи крайняя ожесточенность противоборствующих сторон. Нет такой революции, которая не сопровождалась обилием пролитой крови, причем с приходом к власти начинается кровавая борьба за власть внутри победившей партии. Причем она приобретает самый ожесточенный характер, что породило известное изречение: “Революция пожирала своих дет(еньш) ей!” Так было во времена английской революции XVII в. и Великой французской революции. Обе они унесли огромное количество жертв. Потому к революции, независимо на лозунги, которые начертаны на ее знаменах, не может быть однозначного отношения: одни с восторгом приветствуют, считая их “локомотивами исторического прогресса”, другие – категорически отвергают, потому что провозглашаемые цели редко (или даже никогда) не оправдывают средств, затраченных на ее осуществление. К сожалению, обе революции 1917г. в России также унесли огромное количество жертв и еще предстоит дать объективный анализ плюсов и минусов этого жестокого социального эксперимента.

Начало XX в. не оставляло никаких сомнений в том, что Российская империя вступает в полосу страшных потрясений. Начало века ознаменовано системным экономическим кризисом, за ним последовали русско-японская война и революция 1905-1907г.г. Вскоре началась I мировая война. Военную гонку Российская экономика выдержать не смогла. Со второй половины 1915г. власть стала терять контроль за положением в стране. Череда военных поражений, “распутинщина” привели к тому, что доверия к императорской власти практически не было. Все это усугублялось тем, что управление страной сводилось к простой замене одних бездарных чиновников другими. Только в 1916г. сменилось 5 министров внутренних дел и 3 военных министра.

Летом 1917г. началась всеобщая разруха. Производство промышленной продукции по сравнению с далеко не благополучным 1916г. сократилось на 36,6%, в стране закрылось более 800 предприятий. Это вызвало массовую безработицу. В полное расстройство пришли финансы, начались перебои в снабжении хлебом. В феврале 1917г. вводится карточная система. Причем голод начался при наличии хлеба, эшелонами с ним была забита вся Транссибирская железнодорожная магистраль. Но никто%: ни царь, ни правительство – не могли “протолкнуть хлеб” за Урал в Европейскую часть России. Протестные настроения вылились в стихийное выступление масс, которые 23 февраля вылились в революцию. Февральская революция положила конец самодержавному правлению династии Романовых. России была представлена уникальная возможность мирного перехода от монархии к демократии. Но, к сожалению, этим шансом в силу различных причин, реальной политической ситуации, амбиций и личных пристрастий лидеров тех лет воспользоваться не уда-

лось. На смену деспотической монархии пришла тоталитарная диктатура большевиков.

Февральская революция застаёт В.Ленина далеко за границей в буквальном смысле врасплох. Начиная со второй половины 90<sup>х</sup> годов XIX в., В.Ленин неустанно твердил о том, что революция в России “неизбежна”, “Россия беременна революцией”, “она (революция) закономерна” и т.д. Этими заклинаниями он заряжает оптимизмом своих немногочисленных сторонников. Сам же бесконечно устал от ожиданий. Ему уже 47 лет, и его уже гложет червь сомнения. К этому следует добавить тяжелое материальное положение. Приходится отказываться от привычного бытового комфорта, который материально обеспечивала мать. Но она скончалась 14 июля 1916, партийная казна пуста, приходится экономить на всем. В поношенном костюме и стоптанных башмаках В.Ленин выглядел весьма неопрятно. В письме своему соратнику А.Г.Шляпникову Ленин жалуется: “О себе лично скажу, что заработок нужен. Иначе прямо поколевать, ей-ей!! Дороговизна дьявольская, а жить нечем”. Об этом же в письме В.Бонч-Бруевичу: “Если не наладить этого (речь идет о переводах – Н.Д.), то я, ей-ей, не продержусь, это вполне серьезно, вполне серьезно, вполне, вполне”<sup>1</sup>.

За пределами узкого круга своих единомышленников он известен в международном социалистическом движении как теоретик, журналист и публицист, о нем, естественно, хорошо осведомлено жандармское управление. Но его практически не знают в России, особенно в пролетарской среде, которой он проречет стать мировым гегемоном. Ему уже самому кажется победа революции далекой мечтой грядущих поколений. В январе 1917г (всего за месяц до революции – Н.Д.) в докладе перед молодыми социалистами

в цюрихском Народном доме у В.Ленина невольно вырываются эти сомнения: “Мы старики, может быть, не доживем до решающих битв этой грядущей революции, но я могу, думается мне, высказать с большой уверенностью надежду, что молодежь, которая работает так прекрасно в социалистическом движении Швейцарии и всего мира, что она будет иметь счастье не только бороться, но и победить в грядущей пролетарской революции”<sup>2</sup>.

Но вопреки этому невольному пессимизму “прозорливого” вождя революционный взрыв произошел в конце февраля 1917г., Петроград захлестнула волне забастовок и демонстраций. Полиция разгоняла толпу протестующих в одном месте, а она практически тотчас собиралась в другом. Ни у кого пока даже мысли не было о возможности применения военной силы. Стрельба возникала постоянно, но на это никто не обращал внимания. Ни правительство, ни доведенные военной разрухой массы еще не сознавали, что происходит. На заседании Совета Министров 25 февраля 1917г даже не обсуждался вопрос о сложившейся ситуации. Мирное противостояние закончилось 25 февраля, когда император отдал распоряжение “немедленно прекратить беспорядки в столице”. На следующий день выходит указ о закрытии сессии Государственной думы. На одной из площадей столицы войска открыли огонь по демонстрантам. Крах произошел 27 февраля, когда вооруженные толпы народа стали ловить и убивать полицейских и офицеров. Захватив тюрьму “Кресты”, освободили всех заключенных, на сторону восставшего народа перешли отдельные части столичного военного гарнизона.

В этот день В.Ленин как обычно собирался в библиотеку, Н.Крупская была занята хлопотами по хозяйству, когда к ним вбежал М.Г. Бронский (один из русских эмигрантов – Н.Д.) со словами: “Вы ни-

чего не знаете?! В России революция!”<sup>3</sup>. В начале оба не поверили (?!) этому сенсационному заявлению и бросились к озеру, где на специальных стендах вывешивались газеты. Все швейцарские газеты пестрели сообщениями и телеграммами из России. Там действительно произошла революция. Долгие годы он шел к этой цели, теперь этот момент настал. Он не может упустить этот шанс, он уверен: без него революция потерпит поражение.

Нужно было немедленно ехать в Россию. Сама мысль о том, что на Родине власть перешла в руки Милюкова, Львова, Гучкова, Керенского вызывает бешенство. Хотя еще в 1916г. В.Ленин высказал мысль о том, что все революционные силы могут составить коалицию. Теперь все это забыто. Еще не зная, что на самом деле происходит на Родине, В.Ленин формулирует тактические лозунги: “Никакой поддержки Временному правительству!”, высказывает совершенно не обоснованное обвинение: “Керенского подозреваем особенно!” Не может быть и речи о сотрудничестве с кем-либо, власть ни с кем делить он не собирается, если, конечно, дорвется до нее.

Главное – добраться побыстрее в Россию. Революция 1905-07 гг. прошла практически без его участия, и теперь он боится опять опоздать и остаться не у дел. Проехать в Россию через территории, захваченные немецкими войсками, удалось лишь при содействии германского правительства, спецслужбы которого не без основания полагали, что, оказывая поддержку представителям леворадикального крыла, они смогут добиться в будущем выхода России из войны в случае захвата власти большевиками. Позже, как показывает ход развития исторических событий, это цель была германской стороной достигнута. Отсюда финансовая, морально-политическая и иная поддержка Герма-

нией большевиков (через Я.Ганецкого, А. Парвуса и др.) во главе с В.Лениным. Германская тактика, основанная на древнем принципе: “Враг моего врага – мой друг!”, – породила массу кривотолков о т.н. “немецком следе”, “пломбированном вагоне”, сотрудничестве В.Ленина с немецким Генштабом и др. но, как показали исследования последних лет, все это оказалось вымыслом<sup>4</sup>.

И вот наконец 4(17) апреля 1917г В.Ленин в Петрограде. На Финляндском вокзале Ленина и его спутников встречали не только большевики, но также эсеры и меньшевики. Здесь же был построен почетный караул кронштадских моряков, у вокзала собрались толпы рабочих и солдат. Председатель Петроградского Совета меньшевик Н.Чхеидзе готовился выступить с приветственной речью, но весь “сценарий” сразу же лопнул. В.Ленин не разделял царивший дух товарищества и стремления к сотрудничеству. Уже в импровизированном выступлении перед матросами почетного караула он заявил, что Временное правительство их обманывает<sup>5</sup>. Затем его провели в зал, предназначенный для императорской семьи, где его приветствовал Н.Чхеидзе. Он призвал к сотрудничеству все социалистические силы. В.Ленин никак не отреагировал на предложение к сотрудничеству всех социалистических сил. В ответ прозвучала известная тирада о победе “мировой социалистической революции”.

Позже на привокзальной площади, взобравшись на броневик, он стал говорить уже о необходимости свержения капиталистического строя не только в России, но и в Европе. И вновь повторил мысль о том, что настоящие социалисты не должны поддерживать Временное правительство. Это был его окончательный настрой, ориентир не на гражданский мир, а на войну.

Для себя он уже решил, что лучший вариант – это если бы большевики сразу же взяли власть в свои руки. Но пока об этом прямо говорить еще опасно, могут обвинить в подстрекательстве и прямых призывах к гражданской войне. А В.Ленин достаточно осторожен в вопросах личной безопасности. Эту идею нужно было еще обмозговать, но самое главное – по-новому переубедить своих сторонников. На протяжении целого ряда лет в своих многочисленных публикациях и особенно в работе “Две тактики социал-демократии в демократической революции” В.Ленин настойчиво внедрял им мысль о том, что в России предстоит пройти два этапа революции: буржуазно-демократический и социалистический. Первый этап революции должен был дать простор развитию капиталистических отношений в экономике и демократическим преобразованиям в обществе. На этом этапе революции устанавливалась революционно-демократическая диктатура пролетариата и крестьянства. Чем больше будет сделано на этом этапе революции, тем быстрее осуществится переход к социалистической революции, которая приведет к ликвидации капитализма и установлению теперь уже диктатуры пролетариата в чистом виде, т.е. теперь уже без крестьянства. Но для этого нужно было, по мысли К.Маркса, достичь уровня, когда «пролетариат станет большинством населения».

Так в самом сжатом виде выглядела марксистская концепция революции. Из нее следует два важных обстоятельства: 1. есть два этапа революции, между ними должен быть какой-то отрезок времени; 2. пролетариат должен стать большинством населения.

Весной 1917г. В.Ленина не устраивает ни первое, ни тем более второе положение “старой” концепции. Поэтому не случайно в “Апрельских тезисах” он

призывает к решительному отказу от “старого большевизма” и сводит теперь две стадии революции в одну. Прежние теоретические положения он перечеркивает одним предложением: “Первый этап революции закончился”. Что касается второго положения, то главное не численность пролетариата, а его “авангардная идейно-политическая роль”, “умение и способность повести за собой эксплуатируемые массы”, “самопожертвование”, “последовательность и настойчивость в достижении цели”, т.е. характеристики, которые не поддаются строгому учету. И этого оказалось вполне достаточно, чтобы в свое время провозгласить такие подходы новаторскими, творческими, вершиной марксистско-ленинской теории. На самом же деле это наглядный пример того чисто человеческого нетерпения и желания быстрее достичь желаемый поставленной цели.

В отличие от детерминиста К.Маркса В Ленин в теории и на практике не стеснялся придерживаться волюнтаристских позиций. Более того, высмеивал тех, кто придерживался “старобольшевистских” позиций. Недостаточно для истинных марксистов придерживаться и повторять “бессмысленно заученные формулы”, не нужно “... цепляться за теорию вчерашнего дня, которая, как всякая теория, в лучшем случае лишь намечает основное, общее, лишь *приближается* к охватыванию сложности жизни”<sup>6</sup>. Рассуждения в подобном ключе могут логически привести к отрицанию политической теории вообще. Достаточно только лишь анализа текущей обстановки, реагируя на нее в зависимости от интересов субъекта.

Свержение Временного правительства – главная задача. Только таким путем можно радикально решить проблемы, вставшие перед страной: политические, экономические и социальные, а также завершить на приемлемых для

всех условиях мировую войну. Таким образом, Временное правительство – главное препятствие и стоит только его убрать и передать власть Советам как все перечисленные проблемы будут решены. В.Ленин опасно категоричен: “Советы *...единственно возможная* формы революционного правительства”<sup>7</sup>. Далее, продолжая эту мысль, добавляет: “Не парламентская республика, возвращение к ней от С.Р.Д. было он шагом назад, а республика Советов рабочих, батрацких и крестьянских депутатов по всей стране, снизу доверху”<sup>8</sup>.

За такими красивыми словами о демократии, республике, где власть будет якобы принадлежать рабочим, батрацким и крестьянским депутатам – представителям от народа, на самом деле была спрятана идея установления едва ли не самой кровавой диктатуры на планете. Произойдет это всего лишь через 2-3 года. Февральская революция создала реальную возможность пойти иным, демократическим путем. Сложившаяся ситуация давала редчайшую возможность свободной конкуренции идей различных политических партий. В процессе общенационального диалога вырабатывается общенациональная программа развития. Каждая политическая партия предлагает свой путь ее реализации, он может получить (или не получить) поддержку народа, а с ней и власть. Достижение власти или ее потеря происходят в зависимости от волеизъявления народа, а не в результате военного переворота, узурпации, заговора и т.д. Причем смена власти – обыденное явление, никто не приходит править пожизненно. Каждый “управляющий” нанимается народом на работу временно. Так формируется Общественный Договор, он вырабатывается не на баррикадах, а за столом переговоров, когда каждая из сторон: власть и народ договариваются как жить. Диктату и насилию

нет места. Только такой путь можно назвать цивилизованным, по-настоящему демократическим.

### *Список литературы*

1. См. Спири́н Л.М. Крушение помещичьих и буржуазных партий в России. – М., 1977. С. 16-17.

2. Там же. С. 15.

3. Бурлацкий Ф. вожди и советники. – М., 1990. С. 63.

4. Великая Октябрьская социалистическая революция. Энциклопедия. – М., 1977. С. 499.

5. См. Спири́н Л.М. указанная работа. С. 19.

6. Косвинов М.К. указанная работа. С. 253.

7. Там же. С. 253.

8. Там же. С. 252.

## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ МАНИПУЛЯТИВНОГО ОБЩЕНИЯ

**Абдуллина Зарема Альфредовна** – профессор кафедры социальных дисциплин Алматинского института энергетике и связи, г.Алматы

**Ким Людмила Михайловна** – доцент кафедры политологии ФФиП КазГНУ им. аль-Фараби, г.Алматы

*Берілген мақала манипулятивті қарым-қатынастың өзекті теориялық және практикалық мәселелері мен оның ерекшеліктеріне арналған. Адамзаттың өмір сүруі оның басқа адамдармен қарым-қатынасын ұсынады. Бұл қарым-қатынастың бір түрі болып табылады. Мақалада манипулятивті қатынастың пайдакүнемдік себептеріне толық талдау жасалған және одан қорғанудың жолдары мен әдістері келтірілген.*

*Данная статья посвящена актуальной теоретической и практической проблеме – манипулятивному общению и его специфике. Само существование человека предлагает его взаимодействие с другими людьми, что осуществляется в процессе деятельности, разновидностью которой является общение. В статье достаточно подробно анализируется корыстная мотивация манипулятивного общения, предлагаются пути и способы защиты от него.*

*This article deals with the actual theoretical and practical problem of manipulative people – to people contact and its specificity. The existence of a man itself is an interaction with other people, that is realized in the process of activity, the variety of which is considered to be people to people contact. The self – interested motivation of manipulated people to people contact is analyzed and protection ways and methods against it is given in this article.*

Будучи специфической формой взаимодействия человека с другими людьми как членами общества, в котором реализуются социальные отношения, происходит обмен информацией и результатами деятельности, общение достаточно многолико. Его главный смысл – это воздействие на партнера. В процессе общения происходит постоянная реакция на действия другого. В одном случае нам, например, кажется, что партнер нас к чему-то подталкивает, и мы сопротивляемся, в другом – что наши действия «заодно»; в третьем – что партнер затрагивает наши интересы, и мы отстаиваем их и т. д. Описывая процесс общения, мы чаще всего

используем термины действий. Например: «Он на меня давил, но я не поддался»; «Он подстроился под меня» и т.д.

Одним из наиболее удачных современных вариантов психологического анализа общения как взаимодействия людей можно назвать трансактный анализ Э. Берна. Теория трансактного анализа выделяет три основные позиции-состояния: Ребенка, Родителя, Взрослого, которые могут неоднократно сменять одна другую в течение дня, или же одна из них может быть преобладающей в поведении человека. Наиболее успешным и эффективным является общение двух собесед-

ников с позиции Взрослых, могут друг друга понять и два Ребенка.

Однако встречаются замаскированные виды общения, где внешний (социальный) уровень общения не совпадает, маскирует истинный психологический уровень общения. Например, общение продавца и покупателя может внешне носить равноправный характер общения двух Взрослых, а фактически диалог продавца («Вещь хорошая, но дорогая») и покупателя («Именно это я и возьму») происходит на уровне Родителя (продавец) и Ребенка (покупатель), где один всегда «командует», используя манипулятивную методику - «Это не для вас (не для вашего кошелька)», а другой поддается и берет ненужную и дорогую вещь, отдавая последние деньги.

Среди видов общения манипулятивное общение занимает особое место, оно направлено, прежде всего, на извлечение выгоды из коммуникативного процесса. В таком общении используются, как правило, различные приемы, в число которых входят лесть, запугивание, «пускание пыли в глаза», обман, демонстрация доброты в зависимости от особенностей личности собеседника.

Проблема манипуляторов и манипуляции интересует психологов, философов, социологов и др. уже давно. В научной литературе можно найти множество различных точек зрения и концепций, касающихся данного вопроса. Агрессивный характер манипуляции проявляется в том, что она призвана подчинить и заставить что-либо совершить тех, кто не желает что-то делать, а манипуляторы – это всегда агрессоры, потому что стремятся властвовать над людьми, вынуждают их проявлять активность в целях собственной выгоды.

16 марта 1957 г. в газете «Сэт-рдей ревью» была опубликована статья Э.Фромма «Человек – это не вещь», где

Фромм предупреждает общество о том, что ему угрожает в результате развития рыночных отношений: манипулирование потребителями товаров неизбежно приводит к манипулированию служащими.

Если общество полностью ориентировано на рынок, то человек так или иначе становится вещью, которой можно и нужно управлять. Каждый играет свою роль в жизни, «жизнь – игра», социальные роли личности изучены и расписаны. Одна только игра не делает человека манипулятором, ведь и актуализатор может «играть», чтобы решить сложную проблему, выйти из затруднительного положения. «Весь мир – театр и все мы в нем актеры» - фраза, ставшая крылатой. Люди играют в игры, так легче управлять своими эмоциями, что необходимо для освобождения от страха и неуверенности в себе, нужно для того, чтобы управлять другими. Но манипуляция – не игра, а особый стиль жизни, философия жизни, вернее, псевдофилософия. Заставляя подчиняться, стремясь к властвованию над людьми, управлению ими в своих корыстных целях, манипулятор проявляет свою агрессивность. Именно поэтому существует выражение - «злое искусство манипуляции», а противостояние «манипулятор – жертва» является классическим.

Трансактный анализ позволяет описать не только то, что говорят партнеры, но и подтексты, выражаемые интонацией или просто подразумеваемые. Именно подтекст, специально подстроенные скрытые трансакции позволяют манипулятору скрыто управлять собеседником против его воли.

Распределение позиций, задаваемых инициатором общения, таково:

1. Если оно устраивает партнера, то возникает комфортное, бесконфликтное общение.

2. Если оно не устраивает партнера, то является конфликтогенным. При этом:

а) если распределение позиций встречает сопротивление, то оно может привести к конфликту;

б) если не встречает, то имеет место манипуляция.

Человек не рождается Манипулятором. Он развивает способность манипулировать другими людьми с тем, чтобы избегать неприятностей и добиваться желаемого, причем развивает он эту способность бессознательно, поскольку во что бы то ни стало стремится овладеть ситуацией, проявляя способность навязывать свою волю во всем. Соккрытие своих истинных эмоций — такова цель Манипулятора. А основную свою задачу Манипулятор видит в том, чтобы производить некоторое «должное впечатление», особый образ в глазах окружающих.

Манипулятор — это личность, вставшая на путь самоуничтожения, которая использует или контролирует себя и других людей в качестве «вещей». Скрытые способы воздействия, управления другими людьми — кредо манипуляторов. Типажи манипуляторов известны, причем они двойственны: диктатор — тряпка, славный парень — хулиган и т.д. Вспомним типологию и дадим краткую характеристику манипуляторов:

— *Диктатор и Тряпка*. Главное для диктатора — власть. Он хочет повелевать, приказывать, доминировать. Любит кричать, ссылаться на авторитеты. Тряпка, напротив, пассивен, молчалив, забывчив.

— *Калькулятор и Прилипала*. Калькулятор — независимая личность, никому не верит. Всех перепроверяет, обманывает, причем абсолютно без угрызений совести, поскольку считает, что так и нужно делать. Прилипала — полная противоположность калькулятору. От всех зависит.

Несамостоятелен ни в чем, привык жить за счет других.

— *Хулиган и Славный парень*. Первый постоянно подчеркивает свою независимость и агрессивность (часто просто действует напоказ) для того, чтобы ни от кого не зависеть. Славный парень («свой в доску») как противоположность хулигану чрезмерно заботлив, даже угодлив. Со всеми хочет быть в хороших отношениях, старается понравиться. С ним гораздо труднее справиться, чем с хулиганом.

— *Судья и Защитник*. Судья осуждает всех, никому не верит, ни с кем не считается, считает свое мнение истиной в последней инстанции, заставляет других признаваться в даже несовершенных проступках. Бывают судьи собиратели улик и «всезнающие» (им улики не нужны, настолько они уверены в своей правоте). Защитник — противоположность судье. Он всем все прощает, чересчур снисходителен и мягок, слишком терпим и совершенно «бесхребетен», что негативно отражается на окружающих.

В определенной степени все типажи проявляют агрессию разных видов: враждебную и инструментальную, реактивную и аутоагрессию, поскольку манипуляция — психическое влияние, принуждение, насилие.

Хорошо исследованы четыре основных типа манипулятивных систем:

1. *Активный манипулятор*. Полон сил, энергичен, обычно занимает высокий пост, начальник. Всегда добивается своего. Его агрессивность временами принимает вид собственно деструктивной, если начальник чересчур властный, напористый и предпочитает жесткий командный стиль руководства с элементами подавления воли и инициативы сотрудников.

2. *Пассивный манипулятор*. Притворяется никчемным, слабым, беспомощным, глупым. На самом деле обычно вы-

игрывает, так как его противоположность (активный манипулятор), за которой он прячется, действует, работает. Такой тип легко умеет «менять личину» и мимикрировать, приспособившись к условиям существования, а, находясь всегда «за широкой спиной», способен совершать мелкие гадости, принимая при этом совершенно честный вид. Такой тип зачастую более эффективен в действиях, чем активный.

3. *Соревнующийся манипулятор.* Главное для него – выиграть, все люди – соперники, недоброжелатели, враги. Очень вредный тип, который проявляет агрессивное поведение, поскольку никому не верит и живет в постоянном напряжении, в атмосфере конфликта и вражды со всеми окружающими. Победа любой ценой – вот его кредо.

4. *Безразличный манипулятор.* Любыми способами избегает конфликтов. Это самый сложный тип, поскольку очень непросто отвергать любую заботу и, наверное, самый опасный. Безразличие – отсутствие и ненависти и любви, неприятие ни добра, ни зла, практически вакуум чувств. Ему все все равно, ничто его не трогает, не касается, абсолютная холодность и совершенная пустота.

Конечно, ни один из перечисленных типов манипулятивных систем в чистом виде не существует, все они наблюдаются в поведении личности в комплексе, но какой-то определенный тип поведения может главенствовать, проявляться в большей степени.

Человек не может жить вне коммуникации с другими людьми, поэтому соседство или подчинение манипуляторам неизбежно, тем более, что каждый из нас в какой-то мере манипулятор. Как же тогда сосуществовать? Возможно ли создание внутреннего глубокого контакта человека с человеком? Или это уже область фантастики? Манипулирование, имеющее

цель добиться контакта на деле ведет к ослаблению или потере такового вообще. Психологи убеждены, что, не имея хотя бы двух-трех глубоких контактов, человек не сможет состояться как личность, быть актуализатором.

Значит нужно научиться устанавливать нужные контакты и избегать ненужных контактов. Здесь и предлагается использовать манипулятивные приемы, с помощью которых можно избежать искреннего общения: изобразить непонимание ситуации, непонимание к кому относятся слова, непонимание смысла сказанного или выразить сомнение к тому, что сказано, а также можно прикинуться случайным человеком в разговоре. Главное это помнить, что мы сами позволяем манипулировать собой. Нужно научиться не поддаваться манипуляторам, обходить их ловушки, избегать длительного общения с ними.

Каждый человек частично манипулятор, частично актуализатор. Как актуализаторы, мы чувствуем в себе силы следовать своим убеждениям, верим в правильность своих поступков, свою разумность и человечность. Как манипуляторы, мы скрываем свои чувства, прячем их от других, постоянно играем какую-то роль, не бываем простыми и искренними.

Человек временами испытывает острую потребность в одиночестве. Но у актуализатора это время – время для того, что разобраться в себе, а у манипулятора – бегство от других с целью использования людей в своих целях, для того, чтобы заставить их принять нужное манипулятору решение.

Не каждый человек умеет устанавливать глубокие контакты с другими людьми, а без таких контактов не состоишься как личность. Манипуляторы своими постоянными играми, кажется, преследуют благую цель, стремятся добиться пол-

ного взаимопонимания, а на самом деле лишаются контактов вообще, отвлекаясь от сущности происходящих событий, ретушируя, искажая их смысл и содержание. Э. Шостром утверждает, что манипуляторы, используя различные приемы влияния и управления окружающими, утрачивают способность по-настоящему чувствовать, испытывать гнев, любовь, страх, обиду, доверие. Зачастую Манипулятор использует психологические концепции в качестве рациональных объяснений для своего неблагоприятного поведения, оправдывая свои текущие несчастья ссылками на прошлый опыт и прошлые неудачи.

А О'Коннор и Сеймур утверждают, что «четыре дракона подстерегают тех, кто практикует манипулирование: угрызения совести, обида, взаимное обвинение и месть». Если разобраться, по существу, все они представляют собой разные проявления агрессии. Попробуем рассмотреть некоторые из них.

*Угрызения совести* можно рассматривать как аутоагрессию. Под аутоагрессией в психологии понимаются такие агрессивные действия, которые направляются субъектом на самого себя. Совесть «ест», «грызет», «мучает» и никогда не «любит», не «ласкает», не «хвалит». Феномен совести рассматривается как социальное явление, как противоречие между долгом и желаниями, между потребностями и возможностью их удовлетворить. Только в социуме личность испытывает угрызения совести, когда идет наперекор сложившимся нравственным принципам и моральным нормам поведения, когда нарушает закон и правила человеческого общежития.

*Обида* вызывает желание выяснить отношения, т.е. агрессию по отношению к тому, кто является ее носителем, или затаиться на время, скрывая свои чувства, не желая больше общаться с обидчиком.

Мы боимся быть обиженными и боимся обидеть, хотя иногда последнее важно сделать, если человек этого заслуживает. Э.Шостром считает, что таким образом мы не наказываем, а помогаем человеку понять свою неправоту.

*Взаимное обвинение* – также выражение агрессии по отношению к другому. Человеку всегда неприятны обвинения, но особенно, если обвиняют голословно, беспочвенно. Особые случаи, наиболее болезненные для личности, когда невозможно доказать свою непричастность к какому-то событию. Неизбежно проявление агрессивного поведения со стороны невинного (здесь может быть и враждебная, и инструментальная, и реактивная, и аутоагрессия).

*Месть* – проявление агрессивного поведения, желание нанести ответный удар. Это страшное чувство, которое изнутри сжигает человека, не дает ему спокойно жить и работать, пока не получит удовлетворения. Но чаще всего, даже отомстив обидчику, человек не испытывает покоя, поскольку или исчезает смысл его существования или, в другом случае, переступив через нравственные каноны, нарушив моральные установки, личность теряет собственное Я, страдает, переживает, мучается.

Каждый манипулятор – человек чрезвычайно занятой, он постоянно в напряжении, в работе, контролирует окружающих, кроме этого, ничего не видит и не слышит. Актуализатор признает право на свободу всех и каждого. Он все время занят и поэтому не видит того, что непосредственно перед ним. Жить нормально и полноценно – не для него. Для манипулятора цель всегда оправдывает средства, можно лгать, притворяться, льстить, быть циником и т.п. Актуализатор честен перед собой и другими, верит в людей и пытается всегда сам решать свои проблемы.

Манипулятор вечно кого-то копирует, подстраивает и подстраивается, теряет внутреннее «Я». Актуализатор постоянно рефлексировать и ищет свое неповторимое «Я», стремится понять смысл жизни и признает уникальность каждой личности. Манипулятор – «разорванная личность с раздвоенным сознанием» и, как товар, желает выставить напоказ отдельные свои части (качества), другие же стремится скрыть, спрятать. Актуализатор же признает целостность каждой личности и ее самооценку. Манипулятор стремится побороть самого себя и окружающих в целях самосохранения и выживания. В случае неудачи он испытывает чувство опустошения и полного краха. Актуализатор же принимает жизнь такой, какая она есть, несмотря на трудности и невзгоды, сохраняет спокойствие и верит в свои возможности.

Если провести сравнительный анализ основных характеристик Манипуляторов и Актуализаторов, то получается следующее:

Манипулятор:

1. Ложь (фальшь, мошенничество). Манипулятор использует различные приемы, методы и маневры. Он ломает комедию и разыгрывает роли, долженствующие произвести впечатление, выражаемые им чувства выбираются в зависимости от обстоятельств.

2. Неосознанность (апатия, скука). Манипулятор не осознает действительного значения жизни. Он видит и слышит лишь то, что хочет видеть и слышать.

3. Контроль (закрытость, нарочитость). Для Манипулятора жизнь подобна шахматной доске. Он кажется спокойным, однако держит себя под постоянным контролем и других тоже, скрывая от них свои мотивы.

4. Цинизм (безверие). Манипулятор не доверяет себе и другим, он испытывает глубокое недоверие к человеческой

природе как таковой. Он полагает, что в отношениях между людьми существует только две возможности: управлять или быть управляемым.

Актуализатор:

1. Честность (прозрачность, искренность, застенчивость). Актуализатор способен к честному проявлению своих чувств, какими бы они ни были. Ему присущи чистосердечность, выразительность, он по-настоящему бывает самим собой.

2. Осознание (охотник, жизненность, интерес). Актуализатор хорошо видит и слышит себя и других людей. Он восприимчив к искусству, музыке и другим проявлениям жизни.

3. Свобода (спонтанность, открытость). Актуализатор спонтанен. Он способен к свободному выражению присущих ему возможностей. Он хозяин своей жизни — субъект, а не объект.

4. Доверие (вера, убежденность). Актуализатор обладает глубокой верой в себя и других, в возможность установить связь с жизнью и справиться с трудностями здесь и сейчас.

Можно согласиться с психологами и психотерапевтами в том, что человек ведет себя порой как кукла, марионетка, позволяет делать с собой, что угодно. Надо «проснуться», осознать, что тобой манипулируют и больше не позволять никому относиться к себе как вещи, увидеть, наконец, фальшивость и искусственность поведения манипуляторов, их показные расположение и благожелательность, начать борьбу с ними.

Анализ манипуляций показывает, что при всех различиях они имеют много общего, что и позволяет выстроить довольно надежную защиту от них. Осуществить ее можно следующим образом:

**1. Не показывайте слабостей.** В основе манипуляции всегда лежит использование слабостей собеседника. Все

аферы — от мелких до самых крупных — строятся, как правило, на использовании жадности людей, желании быстро разбогатеть. Желание легкого барыша так сильно, что парализует самую элементарную осторожность. Еще одна человеческая слабость — любопытство, в частности, желание узнать свое будущее, судьбу. Эту слабость уже много веков успешно эксплуатируют гадалки, провидцы. Другая человеческая слабость — жажда острых ощущений, которая часто реализуется в азартных играх. Этой слабости подвержен, в основном, сильный пол. Желание произвести впечатление, покрасоваться также используется манипуляторами.

**2. Осознайте, что Вами манипулируют.** Признаком манипуляции является чувство неудобства: вам не хочется что-то делать, говорить, а приходится — иначе неудобно. Вы будете «плохо выглядеть». Достаточно сказать себе: «Стоп, манипуляция!». Или что-то в этом роде, но обязательно содержащее слово «манипуляция». Именно оно действует отрезвляюще — вы осознаете, что это игра с вами, нарушение вашей независимости, насилие над вашей личностью.

**3. Пассивная защита.** Ею рекомендуется пользоваться, если вы не знаете, что делать, как ответить манипулятору. Не говорите ничего. Сделайте вид, что не расслышали, не поняли или вообще спросите о чем-то другом. Опыт показывает, что в большинстве случаев манипулятор отступает уже перед пассивной защитой. Ибо самое опасное в манипуляции — ее стремительность, неожиданность, когда у вас нет времени сообразить, как выйти из положения. Попросите повторить просьбу. Во-первых, это даст вам время для ответа; во-вторых, позволит выявить истинный интерес манипулятора и сможет изменить, сбить заготовленное им распределение ролей. Но, конечно же,

явно предпочтительнее четвертый элемент схемы.

**4. Активная защита.** Главное в этом — психологический настрой: не следует стесняться говорить то, что думаете. Манипулятор обычно эксплуатирует наше желание выглядеть хорошо, поэтому не бойтесь показаться плохим: «Боюсь, ты сильно преувеличиваешь мои достоинства» (щедрость, возможности, способности) — эти слова снимают с Вас всякие обязательства и открывают неограниченный простор для импровизаций. Итак, если вы решились на активную защиту, то, не стесняясь, скажите, что вас беспокоит в предложении партнера, расставьте **точки** над **i**. После этого психологическое преимущество переходит к вам.

Кроме того, допустимо использовать приемы **контрманипуляции**. Иногда, чувствуя, что нами манипулируют, можно и поддаться манипулятору. Это целесообразно, когда ущерб от манипуляции меньший, чем от ухудшения отношений с манипулятором. Или когда видно, как другими действиями можно компенсировать свой проигрыш от манипуляции.

С манипуляторами нужно быть очень осторожными, особенно с их приемами, в результате применения которых человек утрачивает способность испытывать настоящие чувства: страха, гнева, доверия, любви и др.

Сравнивая людей с рекой, в которой течет одна и та же вода, Э.Шостром делает вывод о том, что каждый несет в себе «атомы» всех человеческих качеств и в одних ситуациях проявляется одно, а в других — другое. Поэтому нас иногда удивляет поведение и поступки вроде бы знакомого человека, от которого мы не ожидали ничего подобного. Посторонний человек никогда не сможет угадать то, что мы сами о себе не знаем или в чем боимся признаться.

Э. Шостром считает, что человек должен уметь открыто и искренне проявлять свои чувства, не заменять одно другим, не использовать их «про запас», не возводить нормальные отношения в добродетели. То, что все люди «играют роли» в обществе, не означает неспособности или нежелания общаться, взаимодействовать просто, легко, открыто, доброжелательно и честно. Не все это могут, не каждому это дано, тем не менее, благодаря рефлексии личность постепенно «научается» разобраться в себе. Поэтому психотерапевты советуют задуматься, оценить свое поведение, угадать свои манипуляции и попытаться проиграть противоположные роли.

И если человек осознает свое положение в мире, понимает, в чем смысл его существования, чего он хочет и к чему стремится и пр., то в нем неизбежны глубокие изменения. В идеальном варианте личность, разобравшись в себе, в своем Я, обязательно делает вывод о том, чьи черты в ней преобладают - манипулятора или актуализатора. Если в поступках,

действиях главенствует в большей степени манипулятор, то значит надо серьезно работать над собой, постараться измениться, чтобы стать актуализатором.

Актуализатор понимает ценность своей неповторимости. Можно согласиться с В.Франклом, что каждый человек обязан знать и учитывать, что он уникален, что никогда прежде не было никого подобного ему, ибо, если бы это было не так, не было бы нужды в нем. Каждый отдельный человек — нечто новое в мире и призван осуществить здесь свою особенность.

Где-то глубоко внутри каждого из нас имеется огромный положительный потенциал, который пока не задействован, нетронут, но может быть использован в благих целях для «превращения» манипулятора в актуализатора.

### *Список литературы*

1. О'Коннор Дж., Сеймур Дж. Введение в НЛП.- Челябинск: Версия, 1997.
2. Шостром Э. Анти - Карнеги.- Минск: Поппури, 1996.

## ҚҰТТЫ БІЛІК ШЫҒАРМАСЫНЫҢ МӘНІ МЕН МАЗМҰНЫ

**Қабылова Айна Сағатбековна** - филос.ғыл.канд., Алматы энергетика және байланыс институтының Әлеуметтік пәндер кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы ҚазНУ-дың доктаранты, Алматы қ.

*Мақалада Жүсіп Баласағұнның еңбектерін негізге ала отырып, философиялық көзқарастарын жан-жақты ашуға тырыстық. Ортағасырлық ойшылдың моральды-этикалық көзқарастары айқындалып, оның өркениеттік дамудағы орны мен ықпалы зерделенді.*

*В статье рассматриваются философские взгляды Юсуфа Баласагуни на основе всего его наследия в контексте целостного мировоззрения. Особый интерес представляют морально-этические взгляды средневекового мыслителя, которые оказали значительные влияния на общее развитие цивилизации.*

*The article examines problems intellect of the J.Balasaguni the examples are given and general word-view is revealed in this context. The Special interest present morally-ethical glances of the medieval thinker, who have rendered the significant influences upon the general development of the civilizations.*

Қашқар қаласында 1069-70 жылдары (хиджра бойынша 462 жыл) өмірге келген *Құтты білік* шығармасының мәніне үңілетін болсақ, ежелгі түрк қоғамындағы ақыл-ой, мораль, құқық және мемлекетті басқару туралы тұжырымдаманы зерделейтін терең де өте бай деректермен таныс боласыз. Жалпы осы кезеңдерге тарихи шолу жасайтын болсақ түркілердің тілі исламдық дәуірге дейін-ақ қалыптасып, гүлденіп тұрған болатын. Сол кездің өзінде-ақ Орта Азия көшпенділері әртүрлі тақырыпта құнды шығармаларды өмірге әкеліп жатты. Түркілердің әдебиеті кең құлаш шайып, өзінің дамуын ислам дәуірінде де ары қарай жалғастырды. Әсіресе көшпенділердің мәдени де рухани орталығы деп Шығыс Түркістан аумағын айтсақ қателеспейміз. *Құтты білік* ежелгі түркі тілінен аударғанда «адамды бақытқа жетелейтін ілім және мемлекетті басқару үлгісі» деген мағынада аударыла-

ды. Жүсіптің өзі осы шығарманы ханның өтінішімен жазғанын айтып кеттік, яғни бір негізгі мәселеге тоқталатын болсақ ел басқару деңгейінде туындының маңызы өте зор болған. Бүгінгі күнге дейін шығарманың біраз нұсқалары табылды, алғашқы табылғандарының бірі бүгін Венада сақтаулы екен. 843 хиджра жылы Ауғанстанның Герат қаласында жазылған ойшыл шығармаларының тізімдемесі 36 жылдан соң Анатолиядағы Токат қаласына жетіп, сол жерден Стамбулға әкелінген. Бұл тізімдемені *Осман мемлекетінің тарихын* жазған шығыстанушы Хаммер Стамбулдың бір тұрғынынан сатып алып Венаның мемлекеттік кітапханасына тапсырған. Венгрияның шығыстанушысы Х.Вамбери 1970 жылы Венада жасалған тізімдеменің кейбір бөлімі мен бірге немісше аудармасын жарыққа шығарады. Кейіннен ғылыми әлемде *Құтты біліктің* араб әріптерімен жазылған нұсқасының Каирден табылғаны мәлім болды. 1891

жылы түрктанушы Радлов веналық және каирлық тізімдемені салыстырып аталмыш туыныдының одан да кемел мәтінін алға тартты. Соңғы жылдары Батыс Түркістан мен Ферғанадан шығарманың үшінші тізімдемесі табылған. Ал Вамбери жазған туындының мәтіні толық емес, кейбір ұйғыр сөздерін дұрыс оқи алмаған. Ал Радловтың еңбегі Вамберимен салыстырғанда шамалы көрімдеу, бірақ ол да ұйғыр сөздерінің ақиқат және дұрыс айтылуын анықтай алмады. Мысалы ол «б» әріптерін «п» әріптерімен шатыстырған. Ресейдің ғылым академиясында Радловтың жіберген кейбір қателіктеріне байланысты шығарманың бүкіл өн бойындағы әріптердің қателігіне байланысты жасанды алфавит өмірге келді. Алайда кейінгі ғалымдарымыз осы үш нұсқаны салыстыра отырып оның жаңашыл, шындыққа қайда жақын нұсқасын бізге ұсынып отыр.

Бұл шығарма грек ойшылы Ксенофонның «Сугоредия»-сы сияқты немесе француздық Фенелонның «Teleмак» туындылары сияқты тәрбиелік мақсатта жазылған. Тағы да басып айтатын мәселе шығарманы оқи отырып мораль, құқық, мемлекетті басқару туралы XI ғасырдағы зиялы түрктердің пікірімен таныс боласыз. Шығарма біз білетін төрт кейіпкер – Күнтолды, Айтолды, Өгдүлміш, Оғдүрміш бейнелері арқылы сұхбаттасу ізімен жазылған. Осы төртеуінің өзара пікірлесуі нәтижесінде бірнеше мінез-құлықтық қасиеттер мен құқықтық принциптерді түсінуге жолдама аласыз. Тағы да төрт кейіпкерге сипаттама жасап кетсек артық болмайды: Күнтуды – хан, ол заң мен әділдіктің жаршысы (töge ve könilik), Айтолды - уәзір, ол мемлекеттік билік пен сәттілікті бейнелейді, Өгдүлміш – Айтолдының ұлы, ол кейін әкесінің орнын басып уәзір болады, ақыл, білім, өмірсүйгіштік кейіпкері, Одғұрмыш – ақиқат өмірден безініп, адамдардан алыс,

тауда өмір сүреді, күй талғамайтын, кезбе, құдайдан басқаны ойламайтын кейіпкер. Шығарманың баяндалуы жағынан ұғыну күрделі емес. Жалпы барлық кейіпкерлердің ішіндегі ең негізгісі – Айтолды. Айтолды – рухтанған, жігерленген, ақылды, идеялары көп қаланың орталығы мен хан сарайынан алыс емес елді мекенде дүниеге келген жас жігіт. *Құтты біліктің* авторы Айтолдының адамгершілігі мен абыройын суреттеуге тіл жеткізе алмайды, тек тамсаныспен қарайды. Автордың ойынша Айтолды пайымдағыш, белсенді, адал, әділетті, жайдары, әдемі, адамгершілігі мол, тілмәр барлық мәліметтен хабардар кемел тұлға. Өзінің бойындағы қабілетін байқаған Айтолды өзінің маңайындағылардан рахат таппай, үлкен қызмет пен іскерлікке құлшынысы оянып, өмірінің кішкентай ауылда өтетінін қаламай, астанаға ханға қызмет ату арқылы өз мүмкіншіліктерін көрсетуге бел буады. Өз-өзімен сөйлескен кезінде «уақытым босқа өтпеуі үшін, бұл жерден кетіп, ханға қызмет етуім керек» деген ой құшағында жүреді. Осындай шешім қабылдаған ол күш-қуатын пайдалы іске арнаймын деп бір күні қалаға келеді. Арманы хан сарайында қызмет жасау. Қалаға келген соң жылжып айлар өтті, күндер өтті, бірақ өзінің қабілетін үкімет басныдағыларға көрсететін сәтті уақыт еш болмайды. Тұратын үйі жоқ, материалды және рухани дағдарысқа түседі. Қысқасын айтқанда ауылдан қалаға келген жас жігіт өмірдің бар қиыншылығын бастан өткереді. Қаланың қызу өмірімен таныс болған Айтолды босқа жүрмей тәрбиелілігі мен адамгершілігінің арқасында маңайына достар жинайды. Бір күні ол жергілікті танымал ақсүйек Көсемішпен танысады. Оған өзінің мақсат мұратын түсіндіреді. Көсеміш Айтолды туралы жақсы пікір қалыптастырып, қалай көмектессем деп ойланады. Көсеміш болса сол кезде ханның уәзірімен

жолдас екен. Тура соның өзіне барады, Айтолды туралы жақсы ойларын тәптіштеп жеткізеді. Уәзір Айтолдымен кездесуді белгілейді. Бірде Көсеміш Айтолдыны уәзірдің алдына алып келеді. Сол уақыттың өзінде Айтолды әлі де болса сәттілікпен жеңістің жақын қалғаны сезіне қоймаған. Ол уәзірге өзінің мақсаттарын түгел түсіндіріп, мемлекеттік істерге қатысты, қазіргі жаңашыл терминмен айтқанда жаңалыққа толы жобасын (проект немес резюме) ұсынады. Чиновник бола алатынын сенімділікпен айтады. Өзіне осындай сенімді жас жігіттің түр тұлғасы уәзірге де ұнап, ханмен жолықтыруға сөз береді. Ханмен жолыққан соң, «о, құтты қаған, Құл қадірі хан қызметіне жарауда! Мен жүрген бір қызметшімін. Орным – босаға, атым – құл, затым – кісілік, ісім – қызмет, құлшылық. Ұзақ, ауыр жол жүріп, сарылып жеттім. Өз үйімнен келдім, ел үйіне кірдім. Жақын тұтып қызметімді көр, бетімді қақпай тілегімді бер, құтты қаған!»,- деді (1. 144). Хан Айтолдыға біраз тапсырмалар беріледі. Оның қабілетін байқаған хан күрделі де тапсырмаларды жүктей бастайды, ақырында әйтеуір Айтолдының арманы орындалып уәзір болып тағайындалады. «Жүзіңді көрдім, көңілім сенді. Құлық, көркің ұнады, қылығыңды білдім. Өзіме жақын жүріп, қақпамды (ежелгі түрк қағанатының ордасында негізгі екі лауазым ұлықталып, ерекшеленген. Бірі – «қақпа басы», екіншісі – «таңбашы. Шежіреші, мөр ұстаушы» қызметі) бақ. Істің көркі – мейірім мен ақылдылық. Ердің көркі – іскерлікпен өнерлілік. Еңбек сенен болсын, менен мерей болсын. Құт қақпасын еңбекке ашар, Түзу жүріп қызмет ет, зейнетін көрерсің, қақы өтелмейтін іс болмас, қарызын бермес бек емес» (1.144). Сөйтіп ол өмірінің соңына дейін ханға адал болып, халыққа бел шешіп қызмет жасайды. Хан мен арадағы байланысты

шығарманың өн бойынан пікірталас, сұхбат түрінде кездестіріп отырасыз. «Айтолды бар тілегіне жетті. Күнтуды қағанның алдында қызметін асырды, абыройын өсірді. Дүние жарқырап толысты. Төрт құбыласы – береке. Шаңырағын күн сүйіп көңілі тасыды. Өттең ғұмыр, қайран тіршілік те озып бара жатты. Су ішкілігін кім ойласын. Таң атып кеш батқанға дейін тірліктің құтын бағып жүріп су ішкілігін ұмытыпты. Он төртінде толған ай жіңішкеріп азайып солғын тартты. Төрт қасиет (Ж.Баласағұнның 5866 бәйітінде айтылатын төрт таду, тадулар. Олардың тепе-теңдігі бұзылғанда тән де бұзылады, кесел шалады) бірі жеңіп, бірі ұтылып, бір-бірімен жарастығы бұзылды. Тән азды, көңіл жасыды, күш кеміді. Аяғымен басып жүрген жердің зілі енді өзінің иығына шықты. Бойын зіл басты. Жаны бордай үгілді, талдай бойы иілді. Оташылар, емшілер, балгерлер тамырын ұстады, жұлдыз көтерді, дәрі-дәрмек тасыды, алуан шөптің шырынын сүзді Амал не!?!» (1. 184). Айтолды қайтыс болады. Ханға Ұлы Өгдүлмішті тапсырып, аманат етіп кетеді. Орнына уәзірлікке баласы Өгдүлміш сайланады. «Өгдүлміш енді Құт белбеуін тағынды. Қызмет етті, тек қағанға бағынды» (1. 195). Ақыл мен зерденің иесі атанған ол халыққа қызмет жасаудан аянбайды. Бір күні өзінің бала күнгі досы Одғұрмышты қызметке шақырады. «Ай, Қанағат, ел ішіне барарсың, ақ сарайға кірерсің, жақсы-жаманды көрерсің, түрлі адамды ұшырастырып жүрерсің. Бәрімен қатыса алмассың. Бәрінің көңілін таба қоймассың. Олармен де қатысудың жөні бар... Ықыласыңды білдір» (1.243). Алайда ол бас тартады. Одғұрмыштың келуіне ханның өзі қолқа сала бастайды. Алайда ханның да сөзін тындамайды. Ақырында ауырып, қайтыс болады. «Адам, Хауа ұрық шашқаннан бері кімдер келіп, кімдер өкінбеді?!

Кімдер кетпеді! Бірі – алып, бірі – ғалым, бірі – асқақ, бірі – залым... Бірі – дана, бірі – аяр, бірі – аяр, бірі – ойлы, зиялы, бірі – жынды, бірі – еріншек, қияли... Қаншама елші, пайғамбарлар туды. Жол көрсетті, жөн білгізді. Бірі көп жасады, бірі Шығарманың бүкіл өн бойында осы үш кейіпкердің пікір алмасуы, өмірдің мәні философиялық тұрғыдан зерделеніп отырылады. Автор Одғұрмыштың пессимистік және консервативті пікірлерін тура жеткізуге тырысқан. Оның жер бетіндегі тыныс-тіршіліктен оқшаулануы, әлемнен рахат таппаған жанының о дүниеге аттануы, түркі жұртынан әдемі ғанибеттенбеуі кейде будда дінінің принциптеріне жүгінген халықты саяси және мәдени тоқырауға жетеледі. Өгдүлміш болса белсенді өмірлік позицияны, шығармашылық қызметті қолдайды. Түрктердің сергек өмірлік философиясын насихаттайды. Адамның даралықта емес, қоғамда өмір сүруінің пайдалы тұстарын анықтайды. Ол ақыл ой мен білімді ғана емес, қоғамға пайдалы қызмет жасауды, әлемді басқарып тұрған ұлт рухын мадақтайды. Өгдүлмішпен Одғұрмыштың арасындағы сөз таласын оқып отырып сол кездегі түркі жұртының рухын, аскетизм мен сопылықтың көрінісін және осы көріністердің кейде будда дінінің негізгі тұжырымдамасына жақындауы білінеді де тұрады. Оларың пікірталасы белсенді түркілер рухы мен нирвана рухы арасындағы күрестің жарқын квинтэссенциян түсіндіреді. Осындай талас мен сұхбат түрінде жазған шығармасында Жүсіп Баласағұн шамасы түркілердің ұлттық, мінез-құлықтық және саяси дәстүрлерін сақтай отырып, түркілердің рухын көтеруге сол арқылы олардың ғаламдық энергиясын аспандатуға тырысқан. Діннің жетегіне кете беретін қоғамның кейбір қабатына соны түсіндіре отырып, даралықта кезбешілікте емес, қоғамда, қалада өмір сүруді насихаттай-

ды. *Құтты білік* – XI ғасырдағы мораль, саясат пен құқыққа байланысты түркілердің мәдени ортасында жинақталған бір ойдың нағыз мазмұны, соның дерегі. Рухы, тілі, ділі жағынан ешқандай қоспа мен бояуы жоқ таза түркілік туынды. Ұғымдар мен құқықтық мекемелер түркі терминологиялық сөздерімен белгіленеді. Жүсіп Хас Қажыб Баласағұн пайдаланатын терминологиялық сөздер – ерекше, бірақ оны ол өзінің жанынан шығарған жоқ. Бұл терминдер исламға дейін түркі әдебиетінде бар, кеңінен қолданылып жүрген болатын. Шығарманың тілі жақсы өңделген, барлығын түсіндіре алатын мәдени әдеби сипатта. Бұдан шығаратын қорытынды исламға дейін-ақ түркі тілі өте бай өзінің дамуы жағынан жоғарғы сатыда болатын. Егер аталмыш шығарманың XI ғасырда жазылғанын еске алатын болсақ, сол дәуірде бүгінгі гүлденудің шарықтау шегіндегі біраз ұлттардың (неміс, француз, орыс) керек десеңіз дамыған мәдени тілі болмаған да. *Құтты білік* уақыты жағынан *Шах-намәнің* замандасы. Егер Иран ақыны өз елінің атақты тарихын суреттесе, түркілік ойшыл өлең түрінде мемлекетті басқару, құқық нормаларын ұсынады. Бұл айрықша мәнділік. Өзінің жоғалтып алған саяси дербестігін қайтып алу үшін ирандықтар тарих пен өткеннің заңдылықтарынан көмек сұраса, түркілер басқа да мемлекеттерді басқаруға септігін тигізетін негіздемелерді өмірге әкелді. Егер *Шах-намәден* кейін ирандықтар поэзияның майталманы деп танылса, ал біз түркілер әлемге мемлекет құру мен оның басқарудағы күш қуатымызды дәлелдедік. *Құтты білік* 73 тараудан тұрады. Жалпы ұғымыңыз кеңейсін деген мақсатта кейбір маңызды тарауларды көрсетпi кетудi жөн көрдiм:

12-тарау - Әділеттіліктің не екенін түсіндіреді;

21-тарау – Тілдің пайдалы жақтарын түсіндіреді;

29-тарау – Ақыл-ой мәнін түсіндіреді;

30-тарау – Ханға қандай уәзір керектігін айқындайды;

32-тарау – Атақты уәзірлерді сипаттайды;

39-тарау – Хан алдындағы чиновниктердің құқытары мен міндеттері анықталған;

50- тарау – Ханнның халықпен қарым-қатынасы сөз болады

53-тарау – Үйлену, бала тәрбиесі айтылады;

63-тарау – Гуманизм мәселесі сөз болады.

Осы шығарманы жаза отырып ойшыл Түркістанда әлі мұндай кітапты ешкім жазған жоқ, түркі тілінде бұдан тәуірін таба алмайсың дейді. Бұл шығармамен әлем халықтары таныс болған, ирандықтар бұл кітапты *Түрк шахнамәсі* деп мадақтайды. Дәл осы жерде шығарманың маңыздылығына тоқтаған жөн болар еді. Автор туындының түрк тілінде жазылғанын кіріспесінде айтып өткен. Түрктерді ол тұрандықтар дейді. Талас түрінде жазылған еңбектің көтеретін мәселесі – сасяи, мінез-құлықтық, әлеуметтік және құқықтық мәселелер.

*Құтты біліктің* негізгі ерекшелігі ол ислам келгеннен кейін шамамен жүз жылдан соң жазылған, бір қызығы қоғамдық өмір, мемлекетті басқару туралы ойлары ислам кезіндегі емес исламға дейінгі түрктердің көзқарасын баяндайды. Туындыға исламның ықпалы өте таяз, үстірт формада. Барлығымызға белгілі сол кездерде ислам дінінен басқа Қытай Түркістанында буддизм мен Конфуциліктің де күшейіп тұрған кезі болатын, алайда бұл діндердің барлығы түркілік автордың ұғымында жоқ секілді күй кешесіз, өзіне ғана тән рухтың лебізі байқалады. Шығарма өмір философиясын жырлайды. Барлық әдеби, мұраттық дүниелер түркі өмірінен алынған. Автор пайдаланатын мақал-мәтелдері, даналық сөздері түркілік ата-бабаларынан, ал өлеңдерін түркі ақындарынан мұрағаттаған. Күнтолы, Айтолды, Өгдүлміш кейіпкерлерінің өмір туралы пайымдары мен түсініктері мазмұны жағынан таза түркілік. Осы ұғымдардың барлығы қазіргі жаңашыл түркі жұртына қажеттілік, үлгі өнеге.

### ***Әдебиеттер тізімі***

1. А.Егеубаев. Жүсіп баласағұн. Алматы 2005.

## КӨП АРНАЛЫ БҰҚАРАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ ЖҮЙЕЛЕРІ (БҚЖ)

**Мұстахишев Киров Мұстахишевич** – физ.-мат. ғылым. канд., Алматы энергетика және байланыс институтының жоғарғы математика кафедрасының доценті, Алматы қ.

**Атабай Бегімбет Жұмабайұлы** - Алматы энергетика және байланыс институтының жоғарғы математика кафедрасының аға оқытушысы, Алматы қ.

*Бұқаралық қызмет жүйелері жұмысының нәтижелік көрсеткіштерін есептеу әдісі [3] көп арналы БҚЖ үшін қолданылған. Байланыс пен көлік проблемаларына қатысты есептер қарастырылған.*

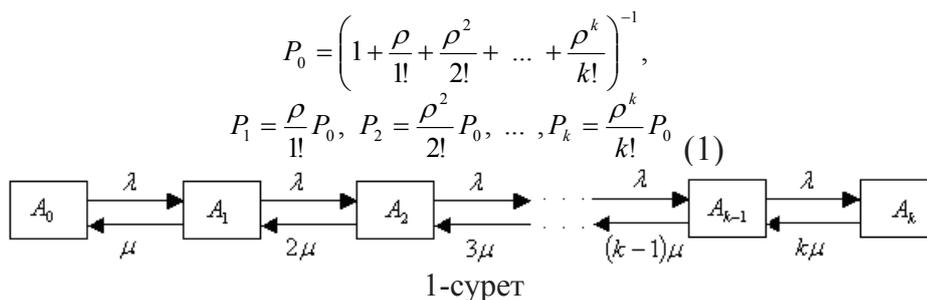
*Метод расчета показателей эффективности работы систем массового обслуживания [3] применен к многоканальным СМО. Рассмотрены конкретные задачи, связанные с проблемами связи и транспорта.*

*The method of calculation scores` effect work of mass usage systems serveses [3] used for manychanaled SMS. Looked over realy problems of cellular and transport.*

### 1<sup>0</sup> Қайтарулы жүйелер (Эрланг есебі)

Бұқаралық қызмет теориясының негізін салушы болып оның телефония қажетінен туындаған «классикалық» есептерінің бірін өткен ғасырдың басында алғаш қойған және шешкен даниялық математик А. Эрланг сана-лады. Есептің қойылуы: тапсырыстар легі  $k$  арнаға (байланыс торабына)  $\lambda$  жітілікпен түсуде. Оларды әрбір арна  $\mu$  жітілікпен атқаруда. БҚЖ ахуалдарының мәрелік ықтималдықтарын және оның нәтижелілік сипаттамаларын табыңыз.

БҚЖ ахуалдарын жүйеде бар талаптардың немесе қаралып отырған жағдайда бәрі бір болғандықтан бос емес арналардың санымен белгілейік:  $A_0$ - барлық арна бос,  $A_1$  - бір арнадан басқалары бос, ... ,  $A_{k-1}$  - бір арна ғана бос,  $A_k$  - арналардың бәрі де бос емес. Ахуалдардыңтаңбаланғанграфы(1-сурет)  $\forall \lambda_{i-1,i} = \lambda, \lambda_{i,i-1} = i\mu$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) болатын өрбу және қырылу схемасымен бірдей. Жітіліктер мәндерін Колмогоров теңдеулеріне [3] қойып, шекті ықтималдықтар үшін Эрланг формулары деп аталатын қатынастарына келеміз. Мұнда  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$  - жүйенің жүктеліс коэффициенті.



Жүйеде кезектің жоқтығынан және талаптардың санына тең екенін ескерсек, бос емес арналардың саны ондағы БҚЖ нәтижелігінің көрсеткіштері:

$$P_{\text{қайту}} = P_k = \frac{\rho^k}{k!} P_0, \quad Q = 1 - P_{\text{қайту}} = 1 - \frac{\rho^k}{k!} P_0, \quad A = \lambda Q = \lambda \left( 1 - \frac{\rho^k}{k!} P \right);$$

$$\bar{k} = \bar{z} = \sum_{i=1}^k iP_i = \rho P_0 \left( 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^{k-1}}{(k-1)!} \right),$$

$$\bar{k} = \rho P_0 \left( \frac{1}{P_0} - \frac{\rho^k}{k!} \right) = \rho \left( 1 - \frac{\rho^k}{k!} P_0 \right).$$

Басқа тұрғыдан қарасақ:  $A$  және  $\mu$  сәйкес бүкіл жүйенің және бос емес арнаның бір уақыт өлшемі ішінде атқаратын талаптарының саны. Олай болса,

$$A = \mu \bar{k}. \quad (2)$$

Бұл теңдікті есептеу нәтижелерінің дұрыстығын тексеру үшін пайдалануға болады.

**Есеп.** Диспетчерлік қызметтің 5 байланыс торабы бар. Талаптар легі ең қарапайым, жітілігі минутына  $\lambda=0,8$  шақыру. Диспетчермен сөйлесудің орташа уақыты 3 мин, сөйлесу уақыты

көрсеткіштік заң бойынша үлестірілген. Диспетчерлік қызметтің абсолюттік және салыстырмалы өткізу қабілетін, қайтару (бос болмау) ықтималдығын, бос емес арналардың орташа санын табыңыз. Қайтару ықтималдығы 0,01-ден аспау үшін диспетчерлік қызметке қанша байланыс торабы қажет?

**Шешу.** Атқару легінің жітілігі

$\mu = \frac{1}{M(T_{am})} = \frac{1}{3}$  (сөйлесу/мин). Жүйенің жүктеліс коэффициенті  $\rho = 0,8 : \frac{1}{3} = 2,4$ ,  $k = 5$  болғанда (1)-ден:

$$P_0 = \left( \sum_{i=0}^5 \frac{\rho^i}{i!} \right)^{-1} \approx (10,629)^{-1} \approx 0,094, \quad P_5 = \frac{(2,4)^5}{5!} \cdot 0,094 = 0,062.$$

Жүйе нәтижелілігінің көрсеткіштері:

$$A = \lambda(1 - P_5) = 0,75, \quad Q = 1 - P_5 = 0,938, \quad \bar{k} = \rho(1 - P_5) = 2,251.$$

Соңғы нәтижеден диспетчерлік қызметте орта есеппен байланыс тораптарының жартысына жақыны ылғи бос болмай тұратынын көреміз. Ал,

$P_{\text{қайту}} = P_5 = 0,062 > 0,01$  болғандықтан байланыс тораптарының санын өсіру керек. Тағы бір торап қосылды, яғни  $k = 6$  десек:

$$P_0 = \left( \sum_{i=0}^6 \frac{\rho^i}{i!} \right)^{-1} \approx 0,092, \quad P_{\text{қайту}} = P_6 = \frac{(2,4)^6}{6!} \cdot 0,092 \approx 0,024 > 0,01.$$

Енді  $k = 7$  болсын:

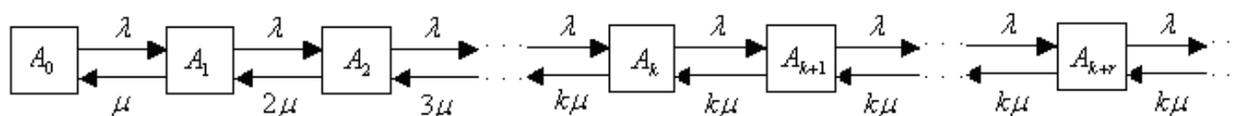
$$P_0 = \left( \sum_{i=0}^7 \frac{\rho^i}{i!} \right)^{-1} \approx 0,091, \quad P_{\text{қайту}} = P_7 = \frac{(2,4)^7}{7!} \cdot 0,091 \approx 0,008 < 0,01.$$

Сонымен, 7 байланыс торабы болса, диспетчерлік қызмет  $P > 0,9$  ықтималдықпен шақыруларды жауапсыз қалдырмай жұмыс жасай алады.

## 2<sup>o</sup> Кезегі шектеусіз жүйелер

БҚЖ-да  $k$  атқару арнасы бар, барлық лектер ең қарапайым делік. Тапсырыстардың түсу жітілігі  $\lambda$ , атқарылу жітілігі: бір арнада  $\mu$ ,  $k$  арнада  $k\mu$ . Жүктеліс коэффициенті: бір арна үшін  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ , ал  $k$  арна үшін  $\frac{\lambda}{k\mu} = \frac{\rho}{k} = \text{ж}..$

Кейінгі есептеулерден жүйе ахуалдары ықтималдықтарының шекті үлестірілуі тек  $\text{ж} < 1$  болғанда ғана орын алатынын көреміз. Бұл талап орындалған деп, жүйе ахуалдарын онда бар талаптардың санына қарай бөлейік:



2-сурет

қалған бөлігінде  $\lambda_{i,i-1} = k\mu \quad \forall i \geq k$ .

Мәрелік ықтималдықтар  $P_1, \dots, P_k$  сыртқы түрлерін (1) сақтайды;  $P_0$ -дің құрамында  $A_{k+1}, \dots, A_{k+r}, \dots$  ахуалдарына сай келетін қосылғаштардың екінші тобы пайда болады. Бұл ахуалдар үшін графтан мнемо ереже [3] бойынша құрылған Колмогоров теңдеулерін

$$\lambda P_{k-1} = k\mu P_k, \quad (\lambda + k\mu)P_{i+1} = \lambda P_i + k\mu P_{i+2}, \\ i = k-1, k, k+1, \dots$$

түрінде жазалық. Бұл теңдіктердің екіншісінен бастап әрқайсысын алдыңғысының көмегімен ықшамдасақ,

$$P_{k+r} = \text{ж}^r P_k = \frac{\rho^{k+r}}{k^r k!} P_0, \quad r = 1, 2, \dots$$

рекурренттік қатынастарына келеміз. Қаралып отырған жағдайда нормалаушы шарт

$$\left( \sum_{i=0}^k \frac{\rho^i}{i!} \right) P_0 + (\text{ж} + \text{ж}^2 + \dots + \text{ж}^r + \dots) P_k = 1$$

немесе

$$\left( \sum_{i=0}^k \frac{\rho^i}{i!} \right) P_0 + \frac{\text{ж}}{1-\text{ж}} \cdot \frac{\rho^k}{k!} P_0 = 1$$

$A_0$  - жүйеде тапсырыс жоқ, барлық арналар бос,

$A_1$  - бір арнадан басқалары бос,

$A_2$  - екі арна бос емес, қалғандары бос, ... ,

$A_k$  - арналардың бәрі де бос емес, кезек жоқ,

$A_{k+1}$  - арналардың бәрі де бос емес, кезекте бір тапсырыс бар, ... ,

$A_{k+r}$  - арналардың бәрі де бос емес, кезекте  $r$  талап бар.

Жүйе ахуалдарының таңбаланған графы (2-сурет) өрбу мен қырылудың шексіз көп буынды схемасына сай келеді. Оның  $A_0$ -ден  $A_k$ -ға дейінгі бөлігі 1-суретті қайталайды да,

түріне енеді. Жүйе ахуалдарының шекті ықтималдықтары:

$$P_0 = \left( \sum_{i=0}^k \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^{k+1}}{(k-\rho)k!} \right)^{-1},$$

$$P_i = \frac{\rho^i}{i!} P_0 \quad (i = 1, \dots, k), \quad P_{k+r} = \frac{\rho^{k+r}}{k^r k!} P_0 \quad (r = 1, 2, \dots).$$

БҚЖ нәтижелілігінің көрсеткіштерін анықтайтын формулалардан:

$$P_{\text{қайту}} = 0, \quad Q = 1 - P_{\text{қайту}} = 1, \quad A = \lambda Q = \lambda$$

және (2)-ден  $\bar{k} = \frac{A}{\mu} = \rho$ . Тапсырыстар

кезекте  $A_{k+1}$  күйінен бастап пайда болатындықтан олардың орташа саны:

$$\bar{r} = \sum_{r=1}^{\infty} r P_{k+r} = \left( \sum_{r=1}^{\infty} r \text{ж}^{r-1} \right) P_{k+1} = \left( \sum_{r=1}^{\infty} \text{ж}^r \right) P_{k+1},$$

$$\bar{r} = \frac{P_0 \rho^{k+1}}{k \cdot k!} \left( \frac{\text{ж}}{1-\text{ж}} \right) = \frac{k \rho^{k+1} P_0}{(k-\rho)^2 k!}.$$

Бұлшамаарқылы жүйенің нәтижелілігінің басқа көрсеткіштерін анықтаймыз:

$$\bar{z} = \bar{r} + \bar{k} = \bar{r} + \rho, \quad \bar{t}_{\text{жс}} = \frac{\bar{r} + \rho}{\lambda}, \quad \bar{t}_{\text{кез}} = \frac{\bar{r}}{\lambda}.$$

**Есеп.** Сұрыптау бекетінде екі сұрыптау төбешігі бар. Пойыздардың

ену легі ең қарапайым. Бекетке тәулігіне қайта өңдеуге келетін құрамдардың орташа саны 140. Әр төбешіктің технологиялық интервалы 12 минут, атқару уақыты көрсеткіштік үлестірілуге бағынады. Сұрыптау бекеті жұмысының нәтижелілік көрсеткіштерін табыңыз.

**Шешу.** Сұрыптау бекетін екі арналы ( $k = 2$  төбешік) деп қараймыз: келіп жатқан құрамдар - қызметке тапсырыстар, оларды ыдырату процесі - қызметті атқару. Мұнда

$$M(T) = \frac{24}{140} \approx 0,171 \text{ сағат};$$

$$\lambda = \frac{1}{0,171} \approx 5,848 \text{ (құрам/сағ)},$$

$$M(T_{ам}) = 12 \text{ мин} = 0,2 \text{ сағат};$$

$$\mu = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ (құрам/сағ)}.$$

Жүктеліс коэффициенттері:

$$\rho = \frac{5,848}{5} \approx 1,17, \quad ж = \frac{1,17}{2} = 0,585 < 1.$$

Жүйе ахуалдарының (бос емес төбешіктердің санымен белгіленген) шекті ықтималдықтары бар:

$$P_0 = \left( 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{0,83 \cdot 2!} \right)^{-1} \approx 0,262;$$

$$P_1 = \frac{0,17}{1!} \cdot 0,262 \approx 0,307.$$

Ол ахуалдар (оқиғалар):  $A_0$  - екі төбешік те бос,  $A_1$  - төбешіктердің біреуі ғана бос. Бұл оқиғалардың қосындысына қарама-қарсы (екі төбешік те бос емес)  $A_2 = A_0 + A_1$  оқиғасының ықтималдығы  $P_2 = 1 - P_0 - P_1 = 0,431$ .

Кезекте ыдыратуды күтіп тұрған және сұрыптау бекетіндегі барлық құрамдардың орташа сандары:

$$\bar{r} = \frac{2\rho^3 P_0}{(0,83)^2 \cdot 2!} \approx 0,609; \quad \bar{z} = 0,609 + 1,17 = 1,779.$$

Құрамның сұрыптау бекетінде өткізетін және ыдыратуды күтіп тұратын орташа уақыттары:

$$\bar{t}_{ж} = \frac{1,779}{5,848} \approx 0,304 \text{ (сағат)} \approx 18 \text{ мин}$$

$$\bar{t}_{кез} = \frac{0,609}{5,848} \approx 0,104 \text{ (сағат)} \approx 6 \text{ мин}.$$

### Әдебиеттер тізімі

1. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Бұқаралық қызмет теориясына кіріспе. –М: Ғылым, 1987.
2. Ивченко Г.И., Каштанов В. А., Коваленко И.Н. Бұқаралық қызмет теориясы. –М. Жоғары мектеп, 1992.
3. Мұстахишев К.М., Атабай Б.Ж. Марковтік бұқаралық қызмет жүйесі. АЭЖ-БИ хабаршысы, №3(6), 2009, Алматы.

### БАЙМУХАМЕДОВА (СУЛЕЙМЕНОВА) БЕЛЛА АЙТБАЕВНА (к 70-летию со дня рождения)



После окончания механико-математического факультета Казахского государственного университета им. Кирова (ныне КазГУ им. Аль Фараби) с 1962 г. работает ассистентом кафедры высшей математики Карагандинского политехнического института им. Ленина (ныне Казахский национальный технический университет им. Сатпаева), с 1969 г. - старший преподаватель этой кафедры.

С 1975 г. по настоящее время - старший преподаватель кафедры высшей математики Алматинского института энергетики и связи.

Белла Айтбаевна - опытный педагог, методист, обладающий высоким профессионализмом в организации учебно-методической работы в системе высшей школы, многие годы возглавляла инспекционные комиссии Министерства высшего и среднего специального образования Казахской ССР по оказанию помощи и проверке периферийных вузов.

48 лет своей научно-педагогической деятельности Б. А. Баймухамедова отдала подготовке и воспитанию инженерных кадров. Многие ее выпускники плодотворно трудятся в вузах и органах государственных учреждений.

Автор многих научных статей и методических указаний, а также 2 книг: «Почти занимательный вышмат» (методические предложения для изучающих и преподающих математику), «Дневник типичного представителя...» (произведение художественной литературы).

Награждена медалью «За трудовую доблесть».

***Уважаемая Белла Айтбаевна!  
Сердечно поздравляем Вас с юбилеем!  
Желаем здоровья, творческой энергии,  
долгих лет жизни!***

## ОСТРОВЕРХОВ ВАЛЕРИЙ ИВАНОВИЧ

(к 70-летию со дня рождения)



Островерхов Валерий Иванович родился 18 мая 1940 года в семье инженера – механика и учительницы в с.Сарай – Гир Оренбургской области.

Начало трудовой деятельности в 1957 году – это работа на автозаводе по специальности – токаря-расточника. В 1959 году Валерий Иванович поступил в Казахский институт Физической культуры в г.Алма – Ате, так как с детских лет занимался спортом, добивался больших успехов в футболе и хоккее, входил в сборные г.Оренбурга, г.Алма – Аты по футболу и хоккею с шайбой.

После окончания института в 1963 г. получил распределение на Гульшадский

рудник, под Балхашом, где работал в должности учителя физкультуры в школе.

Педагогическую деятельность он продолжил в г.Алма-Ате, формируя у своих воспитанников любовь к спорту, к здоровому образу жизни.

С 1975 года и по настоящее время работает в Алматинском институте энергетики и связи старшим преподавателем на кафедре «Физическое воспитание», имея многочисленные благодарности и неоднократно удостоиваясь чести быть на доске почёта за плодотворную работу.

Начиная с 1989 года, является тренером сборной команды по футболу института, с которой неоднократно занимал в городе призовые места, дважды завоевывал призовые первые места по мини-футболу.

Валерий Иванович всегда отличался огромной работоспособностью, энергией, ответственностью, уважением к студентам и сотрудникам.

***Дорогой Валерий Иванович!***

***Спасибо Вам за честный труд,  
За Вашу доброту, принципиальность,  
За теплое участие во всем,  
За обязательность и пунктуальность!***

**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 2400 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), заверенные печатью.

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 размещаются перед текстом статьи по центру. Аннотации должны 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 институт энергетики и связи», ИИК 010160315 в АГФ АО «Банк ЦентрКредит», г. Алматы.

БИК 190501719, РНН 600400070232, КБе 17

**Для корреспондентов внутри страны:** Некоммерческое АО «Алматинский институт энергетики и связи», ИИК 004609992 в АГФ АО «Банк ЦентрКредит», г. Алматы.

БИК 190501719, РНН 600400070232.

Копия квитанции или платежного поручения представляется в редакционный отдел журнала.



**Подписной индекс - 74108**