

ISSN 1999-9801



АУЭС

Образован в 1975

Алматы энергетика және  
байланыс университетінің  
**ХАБАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК**

Алматинского университета  
энергетики и связи

4(3) 43

2018

**В Е С Т Н И К**

---

**АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

---

**№ 4(3) (43)**

**2018**

---

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

**Алматы**



## БАКАЛАВРИАТ

- 5B060200 - Информатика
- 5B070200 - Автоматизация и управление
- 5B070300 - Информационные системы
- 5B070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение
- 5B071600 - Приборостроение
- 5B071700 - Теплоэнергетика
- 5B071800 - Электроэнергетика
- 5B071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации
- 5B073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
- 5B081200 - Энергообеспечение сельского хозяйства
- 5B074600 - Космическая техника и технологии
- 5B100200 - Системы информационной безопасности

## КОЛЛЕДЖ

- 0901000 - Электрооборудование электрических станций и сетей
- 0906000 - Теплоэнергетические установки тепловых энергетических станций

## ВОЕННАЯ КАФЕДРА

Министерство обороны РК выделяет квоту студентам АУЭС для получения специальности на военной кафедре, а также предлагает пройти курс «Молодого бойца».

## ЯЗЫКИ ОБУЧЕНИЯ



КАЗАХСКИЙ



РУССКИЙ



АНГЛИЙСКИЙ

## МАГИСТРАТУРА

- 6M070200 - Автоматизация и управление
- 6M071700 - Теплоэнергетика
- 6M071800 - Электроэнергетика
- 6M071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации
- 6M070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение
- 6M070300 - Информационные системы
- 6M073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
- 6M071600 - Приборостроение

## ДОКТОРАНТУРА

- 6D071700 - Теплоэнергетика
- 6D071800 - Электроэнергетика
- 6D071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации

## ИНОГОРОДНИМ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ОБЩЕЖИТИЕ

### НАШИ КОНТАКТЫ:

🏠 г.Алматы, ул.А.Байтурсынулы 126/1  
☎ +7 (727) 292 0303  
✉ aues1975@gmail.com



AUES University



AUES University



@aues\_university



Aues University

#АУЭС  
#AUES  
#AUPET  
#БУДНИАУЭС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**И.Э.Сулейменов, Д.К.Матрасулова**  
ЮНГИАНСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МИФОЛОГИИ: ВЗГЛЯД С  
ПОЗИЦИИ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА.....5

**И.Э.Сулейменов, Э.С.Сапанова, И.Молдахан**  
ДИСКРЕТНЫЙ ХАРАКТЕР ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ  
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....14

**И.Э.Сулейменов, Е.С.Витулёва**  
ПРОЛЕГОМЕНЫ К ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНДУСТРИИ.....24

**С.Тынымбаев, Р.Ш.Бердибаев, Т.Омар, Г.К.Бердибаева**  
СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИВЕДЕНИЯ ЧИСЕЛ ПО МОДУЛЮ ДЛЯ  
КРИПТОСИСТЕМ С ОТКРЫТЫМ КЛЮЧОМ.....33

### **ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ**

**Т.С.Санатова, А.А.Абикенова, К.А.Сагытаева, Ш.М.Умбетали,  
Ш.С.Хамза**  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА  
ПАРАМЕТРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....42

**А.К.Абишева, Г.С.Муташева, А.М.Интыкбаев**  
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОДОСОДЕРЖАЩИХ  
ШЛАКОВ ПРИ КОНВЕРТИРОВАНИИ ШТЕЙНОВ.....50

**Г.Р.Бергенжанова, Т.Маулетулы**  
КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ОБРАЗОВАНИЯ БИОГАЗА ИЗ РАЗНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ  
ОТХОДОВ.....55

**Ф.Р.Жандаулетова, А.С.Бегимбетова, Е.Н.Аширимбет**  
ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ  
СРЕДУ г. ШЫМКЕНТА.....61

**Н.Б.Даукенова, Т.С.Санатова, К.А.Сагытаева**  
ЗАМАНАУИ ӨНДІРІСТЕГІ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ  
ДЕНСАУЛЫҒЫНЫҢ БҰЗЫЛУ ТӘУЕКЕЛІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ЕҢБЕК  
ЖАҒДАЙЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....68

<b>А.Ж.Амренова, К.А.Сагытаева</b> ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕГІ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ЛАСТАНУЫН ЗЕРТТЕУ.....	72
<b>Ж.М.Айтбаева, Т.М.Сапаев</b> ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ.....	78
<b>ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ</b> <b>Г.К.Василина</b> О ПОСТРОЕНИИ МНОЖЕСТВА ФУНКЦИЙ СРАВНЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО МНОГООБРАЗИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ.....	84
<b>И.Е.Кабдюшев, И.В.Игликов, К.Х.Туманбаева</b> ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СЛОЖНЫХ СОБЫТИЙ.....	89
<b>С.К.Махмутов, Г.Д.Шаракпаева</b> ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.....	97
<b>Б.Т.Берлібаев, А.Ө.Раджапов, С.Б.Апашев</b> ПАТША ҮКІМЕТІНІҢ ОРТАЛЫҚ АЗИЯДАҒЫ ӘСКЕРИ САЯСАТЫ.....	102
<b>Е.С.Витулёва, Э.С.Сапанова, И.С.Сысоева- Массон, К.И.Сулейменова, И.Э.Сулейменов</b> К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПАХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	114
<b>Б.Б.Тусупова, В.П.Рудаков, М.Л.Жолдасов, Д.Д.Рыскулбеков</b> О ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАРТАПОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ.....	124
<b>Л.Х.Мажитова, Г.К.Наурызбаева, Е.С.Умбетов</b> К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНЖЕНЕРА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН.....	128

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МРНТИ 28. 23. 27.

И.Э.Сулейменов, Д.К.Матрасулова

Алматинский университет энергетики и связи

### ЮНГИАНСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МИФОЛОГИИ: ВЗГЛЯД С ПОЗИЦИИ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Аннотация.** Предложен новый подход к решению проблемы создания искусственного интеллекта. Данный подход базируется на анализе реальных процессов эволюции, которые привели к появлению человеческого разума. Показано, что к решению данной проблемы применимы теории, вытекающие из общей теории сложных систем, в частности принцип глобального эволюционизма, обоснованный в философской литературе.

Показано, что становление разума на нашей планете протекало в соответствии с предложенными ранее механизмами, альтернативными тем, что базируются на точке зрения, восходящей к теории происхождения видов Чарльза Дарвина. Установлено, что косвенными свидетельствами адекватности предложенного подхода являются теории юнгианской психологии, посвященные истолкованию древних мифов с точки зрения заложенных в них архетипов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, юнгианская психология, эволюционизм

Актуальность создания систем искусственного интеллекта в настоящее время не требует развернутых доказательств [1]. Признается, что создание искусственного интеллекта может и должно стать одним из драйверов четвертой технологической революции, необходимость которой определяется, в свою очередь, целым рядом факторов, как политических, так и макроэкономических, уже не говоря о собственной логике развития науки как особой формы человеческой деятельности.

Вместе с тем в вопросе об искусственном интеллекте существует целый ряд проблем как общеметодологического, так и философского характера, которые прежде всего связаны с тем, что в настоящее время нет отчётливого (и тем более, общепризнанного) понимания что же, собственно говоря, представляет собой интеллект как таковой [1].

Пожалуй, в литературе трудно найти термин, который вызывал бы столько споров и столько неоднозначных трактовок, как понятие «интеллект». Если говорить предельно упрощённо, до сих пор никто точно не может сказать, что же это, собственно говоря, такое.

Мнения крайне противоречивы, полярны. Они занимают практически весь спектр, простирающийся от точек зрения, восходящих к вульгарному материализму и первой волне позитивизма, и заканчивая интерпретациями, в которых так или иначе присутствует представление о том, что интеллект есть нечто неразрывно связанное с такими трансцендентными материями как душа.

Спор материализма и идеализма никогда не утихал, и в связи с интерпретациями понятия «интеллект», актуализируемыми проблематикой искусственного интеллекта, вспыхивает с новой силой. При этом подавляющее большинство трактовок термина интеллект, который в настоящее время присутствует в литературе [1], носят дескриптивный характер. Иначе говоря, трактовка интеллекта сводится к описанию тех функций, которые интеллект может выполнять. Прежде всего, это способность к мыследеятельности, способность к синтезу образов, способность к целеполаганию, способность выполнять прогнозы, способность анализировать и так далее. Отметим, что

все эти трактовки, в той или иной мере, могут быть связаны с позитивистским истолкованием понятия интеллект.

Однако существует еще одна функция интеллекта, которая только с большим трудом может быть интерпретирована в рамках теорий, так или иначе восходящих к позитивизму; это – способность к творчеству. Как известно, попытки создания искусственного интеллекта, предпринимаемые в различные годы, во многом были связаны с попытками построить нейронную сеть, которая в той или иной мере воспроизводит способность человеческого интеллекта творить. Известны многочисленные попытки построить нейронные сети способные писать стихи, писать картины и осуществлять иные формы творческой деятельности, которыми наделен человек.

Такого рода попытки в известной мере представляются бессмысленными. Чисто позитивистская трактовка понятия «интеллект», от которой отталкиваются те, кто пытается моделировать интеллектуальные способности с помощью классических нейронных сетей, всё же является заведомо односторонней.

А именно наряду с теми способностями, которыми обладает человеческий разум и которые можно отнести к мыследеятельности рациональной, неизбежно приходится говорить и о другой стороне мыслительной деятельности, о том, что так или иначе связано эффектами, не укладывающимися ни в какие позитивистские трактовки, а являющиеся, скорее, предметом изучения юнгианской психологии.

Действительно, как только речь заходит о творчестве, то сразу же возникает вопрос о том, что собою представляет интуиция творца, интуиция того человека, который способен создать нечто необычное (человек, отрицающий роль интуиции в процессе творчества, просто не представляет себе, что это значит – быть творцом). А раз речь заходит об интуиции, то сразу же встает вопрос о тех материях, которые крайне сложно отразить в терминах примитивно понимаемой рациональности.

Иными словами, если мы говорим об интеллекте, в особенности об искусственном интеллекте, то, с одной стороны, неизбежны попытки перевести его в форму, которую условно можно назвать машинной, а, с другой стороны, требуется учитывать те стороны человеческой деятельности, которые связаны с такими факторами как коллективное бессознательное и им подобные.

Таким образом, попытки реализовать искусственный интеллект, отталкиваясь от аналогии с тем интеллектом, которым человек наделён в настоящее время, заведомо связаны с вполне определенными трудностями.

Однако можно предложить и другой подход, который, по крайней мере, заслуживает рассмотрения в рамках проблемы создания искусственного интеллекта. Действительно, и то, что мы называем человеческим разумом, и то, что мы называем интеллектом, представляет собой продукт эволюции, в результате которой существа, не наделенные способностью мыслить, постепенно таковую приобрели.

При этом, как показывают результаты многочисленных исследований, обобщенных в [2], способность к мышлению в той форме, которой наделён современный человек, появилась сравнительно недавно. Предположительно, это период завершения неолитической революции. Грубо говоря, современный разум есть позднейший продукт, следовательно, можно попытаться восстановить ход эволюции с тем, чтобы проследить как именно появляется разум.

Однако для того чтобы по этому пути пройти, всё же необходимо выработать некую концепцию, которая бы позволяла осуществить моделирование эволюционных процессов, продуктами которых, предположительно, является интеллект. Другими словами, для такого подхода крайне важно проследить, по крайней мере в общих чертах, историю становления человеческого разума.

Базой для разработки подхода, позволяющего проследить за становлением человеческого разума, является теория эволюции сложных систем, предложенная в работах [3-5], где впервые были высказанные идеи, впоследствии обоснованные в [2]. В данных работах было показано, что существует механизм эволюции сложных систем, принципиально отличающийся от тех механизмов, представления о которых восходят к теории происхождения видов Чарльза Дарвина.

Как известно, дарвинистская точка зрения оперирует понятием мутации, т.е. представлениями о случайном возникновении благоприятного признака, который далее закрепляется. Особь, приобретая благоприятный признак получает преференции, размножается более активно, в результате чего биологический вид трансформируется как целое.

Теория Дарвина долгое время считалась общепризнанной, однако, уже с момента ее возникновения, попытки перенести ее на области, далёкие от биологии, сталкивались с жесткой критикой (в особенности это относится к социал-дарвинизму). Иначе говоря, область применимости дарвинистских концепций заведомо является ограниченной.

Критика дарвиновской точки зрения становится особенно наглядной по отношению к проблеме становления разума. Действительно, если исходить из сугубо дарвиновских позиций, то приобретение более развитого мозга, приобретение способности мыслить более эффективно следует рассматривать как благоприятный признак, который должен закрепляться в потомстве. Однако, элементарные наблюдения даже за современным обществом показывают, что высокоразвитый интеллект может рассматриваться как благоприятный признак только теоретически. Общество, как правило, отвергает тех индивидов, которые обладают более развитым интеллектом, грубо говоря, «слишком умных» не любит никто. Как писал великий Бертран Рассел [6, стр. 97]: «Граждане Афин, как и граждане других городов во все времена и на всех континентах, относились с определенной враждебностью к тем, кто пытался привить более высокий уровень культуры, нежели тот, который был им привычен».

Аналогичные выводы можно сделать, непосредственно рассматривая историю инновационной деятельности, точнее, историю научных и технологических революций [7, 8]. Теория инноваций, рассматриваемая в историческом разрезе [8], однозначно показывает, что периоды повышенной инновационной активности в истории человечества являются сравнительно редкими.

Периодам, связанным со всплеском творческой активности, на смену быстро приходят длительные периоды застоя. Общество в своём «нормальном» состоянии отнюдь не ориентировано на развитие, напротив, оно отторгает любые инновации до тех пор, пока это возможно [9].

Любое общество консервативно, оно стремится сохранить существующее положение дел как можно дольше, с этой точки зрения, любая инновация, которая с дарвинистских позиций теоретически должна рассматриваться как благоприятный признак, таковым де-факто не является.

Распространяя эти выводы на проблему происхождения разума, следует признать, что точка зрения, восходящая к теории Чарльза Дарвина, заведомо не может быть базой для истолкования появления интеллекта. Подчеркиваем ещё раз, высокоразвитый интеллект может рассматриваться как благоприятный признак только теоретически, первобытное общество, как и современное, неизбежно должно было отторгать людей, которые, выражаясь словами А. и Б. Стругацких «хотели странного». Во всяком случае, во все времена и у всех народов общество преследовало таких людей ничуть не менее активно и настойчиво, нежели это имеет место сейчас. Точнее, такое положение дел имело место на протяжении практически всей истории человечества, за исключением тех коротких периодов, когда инновационная активность приветствовалась обществом.

Следовательно, говоря о становлении Разуме, необходимо рассматривать иные механизмы, принципиально отличающиеся от тех, что восходят к точке зрения Чарльза Дарвина.

Механизм эволюции сложных систем, основанный на точке зрения, альтернативной дарвинистской, был предложен в цитированных выше работах [3-5], и далее обоснован в монографии [2]. Он основывается на представлении о том, что любая сложная система может быть поставлена в соответствии некоторому аналогу нейронной сети.

Точнее, сама категория сложного, в соответствии с этим подходом, трактуется именно через существование комплементарной нейронной сети. Когда такую сеть можно указать, систему следует рассматривать как «сложную».

На этой основе удаётся показать [2], что эволюция сложной системы произвольной природы протекает в два этапа.

Первый этап, который можно условно назвать латентным, отвечает эволюции нейронной сети, физической реализацией которой является данная конкретная сложная система. Физически это выражается в том, что свойства элементов, составляющих систему, остаются неизменными, тогда как перестраивается структура связей между ними.

После того как система переходит в новое состояние, предпочтения получают те элементы, которые в наибольшей степени соответствуют именно этому новому состоянию. Если мы говорим о объектах биологической природы, то они получают предпочтения для дальнейшего размножения, если мы говорим об элементах иной природы, то эти элементы начинают доминировать некоторым другим образом.

Применительно к проблеме становления разума данную теорию можно применить следующим образом. В соответствии с этим подходом на первом этапе сформировалась коллективная нейронная сеть и то, что можно назвать проторазумом. Данный проторазум ассоциировался не с нейронной сетью, сформированной нейронами, сосредоточенными в головном мозге отдельного индивида, но ассоциировался именно с распределенной (коллективной) нейронной сетью. (Отдаленную аналогию такого рода систем представляют сообщества коллективных насекомых, в частности муравьев.) Только на последующих этапах эволюции разум становился индивидуальным, и человек приобрёл те мыслительные способности, которыми он наделён в настоящее время.

Важно отметить, что предлагаемые представления об эволюции, приведшие к появлению разума, отчётливо коррелируют с теми представлениями, которые развиты в рамках юнгианской философии применительно к интерпретации древней мифологии [10]. Подчеркиваем, что многие представители юнгианской психологии (и философии), одним из центральных понятий которой является понятие архетипа, рассматривают древние мифы как некий достаточно достоверный источник о том, как эволюционировал человеческий разум [10].

Как отмечается в цитированной монографии [10], структурные элементы коллективного бессознательного были названы Юнгом «архетипами» или «изначальными образами». Юнг определяет трансперсональные (или архетипы и инстинкты коллективного бессознательного) как «хранилище наследственных знаний». «Они представляют собой инстинкты, выраженные в форме образов, так как бессознательное репрезентирует себя сознанию в форме образов, которые, так же как в сновидениях и в иллюзиях, иницируют процесс сознательной реакции и усвоения». Там же утверждается, что эти «образы фантазии имеют свою ближайшую аналогию с мифологическими типами, поэтому можно допустить, что они вообще соответствуют определенным коллективным (а не личным) структурным элементам человеческой души и наследуются так же, как морфологические элементы человеческого тела».

С точки зрения предлагаемого подхода, такая постановка вопроса получает дополнительное обоснование. Действительно, если мы исходим из предположения, что на

первых стадиях своего зарождения разум был коллективным, тогда представляется вполне естественным, что этот коллективный разум генерировал некие образы, некие информационные сущности сугубо коллективного свойства, которые не ассоциировались с мыследеятельностью отдельного индивида, поскольку ее тогда еще не существовало.

Юнгианская психология (хотя и с других позиций) также приходит к аналогичным выводам. Как отмечается в [10], любая попытка обрисовать архетипические стадии с точки зрения аналитической психологии должна начинаться с проведения фундаментального разграничения личных и трансперсональных психических факторов. Личные факторы — это те, которые характерны для одного индивида и не разделяются с кем-нибудь другим, независимо оттого, сознательные они или бессознательные. Трансперсональные факторы, напротив, являются коллективными, над или сверхличностными и должны восприниматься не как внешние общественные условия, а как внутренние структурные элементы. Трансперсональное представляет собой фактор, который не зависит от личностного, так как личностное как в индивидуальном, так и в коллективном плане, является более поздним продуктом эволюции [10].

Период становление коллективной нейронной сети (проторазума) юнгианская точка зрения ставит в соответствие тем разделам мифологии, которые описывают происхождение Мира и Богов (космогония). «...появление сознания, проявляющего себя как свет в противоположность тьме бессознательного, является истинным «предметом» творения мифологии; Кассирер подобным же образом показал, что на различных стадиях мифологического сознания сначала возникает субъективная реальность, начинаются формирование Эго и индивидуальности [10]». Начало этого развития мифологически представляется как начало мира, возникновение света, без которого ни один процесс, происходящий в мире, не был бы виден вообще

Следующий период становления разума можно назвать переходным. В этот период индивидуальности, точнее, отдельные люди, которые только становились индивидуальностями, в современном понимании этого слова, имели возможность продолжать взаимодействовать с коллективным разумом, иначе говоря, те информационные сущности, которые прибывали и пребывают в коммуникационном пространстве, должны были иметь какое-то Представление. По-видимому, мифологические персонажи, в частности Древние Боги, являются представлением тех информационных сущностей, которые прибывают в коллективной нейронной сети и которые являются продуктом коллективной мыследеятельности. Реконструкция древних мифов, проведенная представителями юнгианской психологии, позволяет утверждать, что такая постановка вопроса является достаточно оправданной. Ее же подтверждают и некоторые исторические данные, в частности в существование таких цивилизаций как минойская.

Рассмотрение минойской культуры, т.е. общества, в котором господствовал матриархат, в рамках проблематики искусственного интеллекта представляет интерес по вполне определенной причине. Это пусть и косвенно, но всё же доказательство предложенной концепции эволюции человеческого разума. А именно исходное первобытное стадо можно рассматривать, отталкиваясь от аналогии с поведением высших приматов. Собственно, многочисленные исследователи так и делают, пытаясь реконструировать поведения первобытных стад протолюдей на основании аналогии с поведением высших приматов.

Такой подход, с одной стороны, представляется оправданным, но, с другой стороны, он не позволяет проследить за тем, как именно появился проторазум, поскольку, как отмечалось выше, теории, восходящие к точке зрения Чарльза Дарвина, в данном отношении заведомо неприменимы. Более эффективная мыследеятельность может рассматриваться как благоприятный признак только теоретически, на практике она

демонстрирует свою эффективность только тогда, когда для этого развиваются соответствующие общественные предпосылки.

Следовательно, те механизмы, которые от природы заложены в биологию высших приматов должны были неизбежно вступить в противоречие с процессом становления разума. Упрощая, доминирование альфа-самцов в таком стаде служило несомненным препятствием для становления проторазума. Общественные отношения (или протобщественные отношения) должны были быть кардинальным образом перестроены с тем, чтобы данное сообщество могло реализовывать те или иные коллективные усилия.

Отсюда вытекает вывод о том, что первой революцией в истории человечества было именно становление матриархата, как общества, ориентированного на коллективистское женское начало, перечеркивавшее, говоря с некоторой долей условности, доминирование альфа-самцов. Отметим, что такого рода представления о матриархате полностью коррелируют также и с представлениями юнгианской психологии, в которых детально анализировался образ Реи-Кибелы-Астарты или Великой матери [10]. Иными словами, само существование матриархата как такового, служит косвенным подтверждением предложенной точки зрения на процессы эволюции человеческого разума.

Матриархат Бахофена соответствует той стадии, когда Эго-сознание не развито и все еще растворено в природе и мире [10].

Перейдем теперь к формулировке конкретной модели, которая могла бы, по крайней мере частично, отразить процесс возникновения человеческого разума в ходе эволюции. С предлагаемой точки зрения, первичной была и остаётся общая коммуникационная сеть, фрагменты которой образованы нейронами, локализованными в пределах головного мозга каждого из индивидов.

Принято считать, что когда два индивида вступают в диалог, то общаются две личности. Это приближение в действительности является достаточно грубым, поскольку в реальности осуществляется обмен сигналами между нейронами, локализованными в пределах головного мозга каждого из них, нейронная сеть становится общей, по крайней мере, этот вывод заведомо верен с формальной точки зрения. Продолжая такого рода рассуждения, можно прийти к выводу о существовании глобальной коммуникационной сети.

Далее, теория нейронных сетей однозначно показывает, что память нейронной сети является распределенной. Коль скоро речь идёт о коллективной нейронной сети, существуют образы, которые ассоциируются с этой сетью в целом, отнюдь не с фрагментами, образованными мозгом каждого из этих людей. Этот вывод сам по себе служит обоснованием для представлений о коллективном бессознательном и других понятий, которые использует юнгианская психология.

Именно из этих представлений и можно сконструировать модель, позволяющую следить за эволюционными процессами. С этой точки зрения, интеллект отдельного человека представляет собой некую систему переработки информации, которая реализует процесс коммуникации между индивидами максимально эффективным образом. Исходя из принципа глобального эволюционизма, можно утверждать, что любая система такого рода будет эволюционировать в сторону повышения ее эффективности.

В данном случае, мы имеем дело с глобальной нейронной сетью, которая заведомо распадается на фрагменты, причём плотность связи внутри каждого из этих фрагментов, намного больше, чем плотность связей между фрагментами. Соответственно, если исходить из принципа глобального эволюционизма, то тогда данная сеть должна была бы эволюционировать так, чтобы процесс обмена информацией между фрагментами стал максимально эффективным. Именно в этом смысле можно трактовать то, что называется естественным языком.

Язык есть средство чрезвычайно эффективной компрессии информации. Для того чтобы это доказать, достаточно сравнить объем информации, которая соотносится с теми зрительными образами, которые фиксируют головной мозг человека, и объём той информации, который нужен для того, чтобы передать сущность этих образов («ценную информацию») в словесной форме.

Упрощая, можно сравнить объем информации (подсчитываемой непосредственно в битах), содержащейся в фотографии, и объем информации, которая содержится в словесном портрете, описывающем изображенное на этой фотографии лицо. Заведомо ясно, что пересчитанный в биты объём информации, связанный со словесным портретом, будет намного меньше.

Иными словами, предлагаемая модель эволюции нейронной сети может быть построена на принципе компрессии информации. Имеется  $n$  фрагментов нейронной сети, плотность связей внутри которых гораздо больше, чем плотность связи между фрагментами. Данные фрагменты могут распознавать отдельные образы, то есть работать как обычная нейронная сеть.

Далее, эти нейронные сети могут эволюционировать в условиях обмена информацией друг с другом. Именно такой подход предлагается использовать для того, чтобы анализировать эволюцию человеческого разума на имитационных моделях. Не исключено, что в ходе обмена информацией, между такого рода фрагментами нейронной сети возникнет нечто аналогичное естественному языку, обеспечивающее эффективный обмен информацией между относительно самостоятельными фрагментами нейронной сети.

Здесь уместно подчеркнуть, что если мы говорим о такой способности интеллекта как о творчестве, то первичным актом творчества является именно способность человека выразить то, что он видит словами, облечь свои мысли, наблюдаемые зрительные образы, свои чувства в некую словесную форму. В этом смысле, язык есть весьма и весьма эффективное средство компрессии информации, причём язык есть нечто, что не является характеристикой индивида, а является чем-то таким, что присуще данной этнической группе в целом. В определенном смысле, язык - это и есть одна из тех высших информационных сущностей, которые прибывают в коллективном коммуникационном пространстве. Если бы было это не так, то индивиды не смогли бы обмениваться информацией со столь высокой эффективностью, которая имеет место в настоящее время.

Таким образом, представления юнгианской философии о становлении человеческого Разума получают непосредственное подтверждение с точки зрения современной теории нейронных сетей. Эти представления целесообразно использовать для создания систем искусственного интеллекта методами искусственной эволюции.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- [1] Дубровский Д. И. Сознание, мозг, искусственный интеллект. – 2007.
- [2] Сулейменов И.Э., Пак И.Т., Бакиров А.С., Мун Г.А. Проблемы эволюции сложных систем. Алматы. 2018. 214 с.
- [3] Сулейменов И. Э., Шалтыкова Д. Б. Феномен ароморфозов в развитии культуры: общенаучное значение //особистість у просторі культури. – 2012. – С. 154.
- [4] Сулейменов И. Э., Габриелян О. А., Сулейменова К. И. Информационные аспекты эволюции сложных систем //Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. – 2015. – Т. 1. – №. 1. – С. 106-114.

- [5] Габриелян О. А., Сулейменов И. Э. Ноосферное искусство: взаимообусловленность развития современной науки и культуры //Таврійські студії. Культурологія. – 2013. – №. 4.
- [6] Рассел Б. История западной философии. – М.: Изд-во АСТ, 2017. – 1024 с.
- [7] Инновационные сценарии в постиндустриальном обществе / И. Сулейменов, О. Габриелян, И. Пак, С. Панченко, Г. Мун. — Алматы–Симферополь: Print Express, 2016. — С. 218.
- [8] Некоторые вопросы современной теории инноваций / И. Сулейменов, О. Габриелян, Г. Мун, И. Пак, Д. Шалтыкова, С. Панченко, Е. Витулёва. — Алматы–Симферополь: Print Express, 2016. — С. 197.
- [9] Организация и планирование научных исследований / И. Сулейменов, О. Габриелян, В. Буряк, Н. Сафонова, Г. Ирмухаметова, Ш. Кабдушев, Г. Мун. — Алматы, Изд-во КазНУ, 2018, 336 с.
- [10] Нойманн Э. Происхождение и развитие сознания: пер. с англ./Эрих Нойманн //М.: Рефл-бук. – 1998.

#### REFERENCES

- [1] Dubrovskij D. I. Soznanie, mozg, iskusstvennyj intellekt. – 2007.
- [2] Sulejmenov I.EH., Pak I.T., Bakirov A.S., Mun G.A. Problemy evolyucii slozhnyh sistem. Almaty. 2018. 214 s.
- [3] Sulejmenov I. EH., SHaltykova D. B. Fenomen aromorfozov v razvitii kul'tury: obshchenauchnoe znachenie //osobistist' u prostori kul'turi. – 2012. – S. 154.
- [4] Sulejmenov I. EH., Gabrielyan O. A., Sulejmenova K. I. Informacionnye aspekty ehvolycii slozhnyh sistem //Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Filosofiya. Politologiya. Kul'turologiya. – 2015. – T. 1. – №. 1. – S. 106-114.
- [5] Gabrielyan O. A., Sulejmenov I. EH. Noosfernoe iskusstvo: vzaimoobuslovlennost' razvitiya sovremennoj nauki i kul'tury //Tavrijs'ki studii. Kul'turologiya. – 2013. – №. 4.
- [6] Рассел Б. История западной философии. – М.: Изд-во АСТ, 2017. – 1024 с.
- [7] Innovacionnye scenarii v postindustrial'nom obshchestve / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, I. Pak, S. Panchenko, G. Mun. — Almaty–Simferopol': Print Express, 2016. — S. 218.
- [8] Nekotorye voprosy sovremennoj teorii innovacii / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, G. Mun, I. Pak, D. SHaltykova, S. Panchenko, E. Vitulyova. — Almaty–Simferopol': Print Express, 2016. — S. 197.
- [9] Organizaciya i planirovanie nauchnyh issledovanij / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, V. Buryak, N. Safonova, G. Irmuhametova, SH. Kabdushev, G. Mun. — Almaty, Izd-vo KazNU, 2018, 336 s.
- [10] Nojmann EH. Proiskhozhdenie i razvitie soznaniya: per. s angl./EHrih Nojmann //M.: Refl-buk. – 1998.

**Сулейменов И.Э., Матрасулова Д.К.**

Алматы Энергетика және Байланыс Университеті, Алматы қ.,  
Қазақстан

### **ЮНГИЯЛЫҚ МИФОЛОГИЯ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРУ МӘСЕЛЕСІНІҢ ПОЗИЦИЯСЫНАН ТҮСІНДІРУ**

**Аннотация.** Жасанды интеллект жасау проблемасын шешудің жаңа тәсілі ұсынылды. Бұл тәсіл адам ойының пайда болуына әкелген эволюцияның нақты процестерін талдауға негізделеді. Бұл проблеманы шешуге күрделі жүйелердің жалпы теориясынан туындайтын теориялар, атап айтқанда философиялық әдебиетте негізделген жаһандық эволюционизм принципі қолданылатыны көрсетілген.

Біздің планетамызда ақыл-ойдың қалыптасуы Чарльз Дарвин түрлерінің пайда болу теориясына шығатын көзқарас тұрғысынан негізделген балама, бұрын ұсынылған механизмдерге сәйкес өткен. Ұсынылған тәсілдің жанама теориялары куәлігі-көне мифтерді оларға салынған архетиптер тұрғысынан түсіндіруге арналған юнгиан психологиясының теориясы болып табылады.

**Түйінді сөздер:** жасанды интеллект, Юнг психологиясы, эволюция

**Suleimenov I. E., Matrassulova D. K.**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty,  
Kazakhstan

### **JUNGIAN INTERPRETATION OF MYTHOLOGY: A VIEW FROM THE POSITION OF THE PROBLEM OF CREATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Annotation.** A new approach to solving the problem of creating artificial intelligence is proposed. This approach is based on the analysis of the real processes of evolution, which led to the emergence of the human mind. It is shown that the problem can be solved by the theories, arising from the general theory of complex systems. In particular the principle of global evolutionism, substantiated in the philosophical literature are applicable to the solution of this problem.

It is shown that the formation of mind on our planet proceeded in accordance with the previously proposed mechanisms, alternative to those based on the point of view, going back to the theory of the origin of Charles Darwin species. It is established that indirect evidence of the adequacy of the proposed approach is the theory of Jungian psychology, dedicated to the interpretation of ancient myths in terms of their archetypes.

**Key words:** artificial intelligence, Jungian psychology, evolutionism

МРНТИ 28. 23. 37

**И.Э.Сулейменов, Э.С.Сапанова, И.Молдахан**

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

## **ДИСКРЕТНЫЙ ХАРАКТЕР ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

**Аннотация.** Показано, что вопреки устоявшемуся мнению, нейронные сети, в которых состояние выходов нейронов отвечает элементам дискретного множества, в действительности описываются совокупностями весовых коэффициентов, элементы которых также могут принимать только дискретные значения. Представлено общее доказательство соответствующей теоремы, основанной на использовании полинома Жегалкина. В качестве примера рассмотрена нейронная сеть Хопфилда, содержащая три нейрона. Показано, что применительно к данному случаю существует только четырнадцать возможных комбинаций весовых коэффициентов, а не шестнадцать, как это следует из формального подсчета. Установлено, что нейронная сеть такого типа может быть сведена к вполне определенным логическим операциям. Обсуждается вопрос о возможности применения результатов работы для описания физических реализаций нейронных сетей в системах социальной природы.

**Ключевые слова:** нейронная сеть, полином Жегалкина, сеть Хопфилда, весовые коэффициенты, дискретные множества.

В работах [1, 2] был сделан вывод о том, что существуют условия, когда элементам матрицы весовых коэффициентов нейронной сети в действительности можно приписывать только дискретные значения. Точнее, выводы работ [1, 2] говорят о том, что при работе с нейронной сетью, выходы элементов которой могут принимать только дискретные значения, матрицу весовых коэффициентов можно менять на другую, причём элементы новой матрицы могут приобретать только дискретные значения из вполне определенного множества.

Данный вывод представляется весьма важным для целого ряда приложений, в частности для нейроэкономики [3], а также для вопросов, связанных с разработкой систем искусственного интеллекта, и анализом проблем, связанных с интерпретацией социокультурного кода [4].

Действительно, при любой физической реализации нейронной сети возникает вопрос о том, как обеспечить реализацию нужных значений весовых коэффициентов. Очевидно, что если значения весовых коэффициентов могут выбираться только из определенного набора, то задача существенно упрощается. Аналогичным образом упрощается и задача по исследованию естественных аналогов нейронных сетей, которые возникают в обществе. (Как было показано в работах [2, 5] целый ряд социальных систем может рассматриваться по аналогии с нейронными сетями.)

Очевидно, что измерение весовых коэффициентов для такого рода систем представляет собой весьма сложную задачу. Однако, если априори известно, что весовые коэффициенты могут быть выбраны только из определённого дискретного множества, то задача существенным образом упрощается и здесь.

Таким образом, вывод, сделанный в работах [1, 2] представляется исключительно важным для целого ряда приложений, уже не говоря о том, что само построение нейронных сетей существенно упрощается, если заранее известно, что весовые коэффициенты могут быть заменены на дискретные. Однако, в работах [1, 2] данный вывод не был обоснован до конца последовательно. В данной работе делается следующий шаг в данном направлении, в том числе анализируются конкретные примеры,

показывающие, что дальнейшее развитие работ в этом направлении, является перспективным.

Конкретно, в данной работе доказано, что нейронных сетей конкретной архитектуры, скажем нейронных сетей Хопфилда, состоящих из конечного числа нейронов, может существовать только конечное множество.

Для доказательства этого положения наиболее удобно оттолкнуться от сопоставления между нейронными сетями и булевыми функциями. Рассмотрим выражение для преобразования совокупности входных сигналов отдельным нейроном

$$Y = \theta(w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_NX_N) \quad (3)$$

Предполагается, что в данной записи функция активации является ступенчатой

$$\theta(x) = \begin{cases} -1, & x \leq 0 \\ +1, & x > 0 \end{cases} \quad (4)$$

Для удобства дальнейшего использования будем считать, что все переменные, фигурирующие в формуле (3) и ей аналогичных, могут принимать только дискретные значения -1 и +1.

$$Y_i, X_i \in (-1, +1) \quad (5)$$

Выбор этих значений диктуется только геометрическими аналогиями, которые будут использоваться в дальнейшем. Такой выбор переменных никак не сказывается на общности ее рассмотрения, поскольку всегда можно установить соответствие между указанными выше значениями и логическими переменными в соответствии с формулой

$$\begin{cases} -1 \rightarrow \text{логический } 0 \\ +1 \rightarrow \text{логическая } 1 \end{cases} \quad (6)$$

Определим функцию  $\Theta(x)$  как функцию, заданную на множестве действительных чисел, но принимающую логические значения по отображению (6). Тогда, используя отображение (6) для переменных (5), можно построить аналог полинома Жегалкина, коэффициенты которого будут определены на множестве логических переменных, но их значения будут представлять собой функции действительной переменной  $\Theta(x)$ .

По теореме Жегалкина, любая булева функция  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$  N логических переменных представима в виде

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N) = \sum_{\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_N} f(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_N) x_1^{\sigma_1} x_2^{\sigma_2} x_3^{\sigma_3} \dots x_N^{\sigma_N} \quad (7),$$

где суммирование ведется по всем возможным комбинациям логических переменных в последовательности  $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_N)$ , каждая из которых может принимать значение или логического нуля, или логической единицы, обозначение  $x_i^{\sigma_i}$  имеет следующий смысл:

$$x_i^{\sigma_i} = \begin{cases} x_i, & \sigma_i = 1 \\ \bar{x}_i, & \sigma_i = 0 \end{cases} \quad (8),$$

где символом  $\bar{x}_i$  обозначена операция логической инверсии

$$\bar{x}_i = 1 + x_i \quad (9)$$

Подразумевается, что в (7) сложение и умножение подчиняются правилам, в которых сложение осуществляется по модулю 2:

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0, 1 + 0 = 1, 0 + 1 = 1, 1 + 1 = 0 \\ 0 \cdot 0 &= 0, 1 \cdot 0 = 0, 0 \cdot 1 = 0, 1 \cdot 1 = 1 \end{aligned} \quad (10)$$

Доказательство теоремы Жегалкина основывается на следующем обстоятельстве. Произведение вида

$$x_1^{\sigma_1} x_2^{\sigma_2} x_3^{\sigma_3} \dots x_N^{\sigma_N} \quad (11)$$

будет отлично от нуля в том единственном случае, когда все входящие в него переменные  $x_i^{\sigma_i}$  равны единице. Это может иметь место только для одной конкретной последовательности

$$(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_N) = (\sigma_{10}, \sigma_{20}, \sigma_{30}, \dots, \sigma_{N0}), \quad (12),$$

поскольку изменение любого из значений в этой последовательности приводит к тому, что в произведении (10) появляется сомножитель, равный нулю.

Следовательно, в многочлене (7) будет отличным от нуля только одно слагаемое, которое в точности равно  $f(\sigma_{10}, \sigma_{20}, \sigma_{30}, \dots, \sigma_{N0})$ , т.е. значению исходной булевой функции при данном выборе переменных  $(\sigma_{10}, \sigma_{20}, \sigma_{30}, \dots, \sigma_{N0})$ .

Таким образом, функция активации нейрона (3) может быть поставлена в соответствие некоторой булевой функции, определенной на множестве логических переменных. Это уже говорит о том, что множество функций активации, задаваемых за счет выбора весовых коэффициентов, в действительности является конечным, а не бесконечным, как это можно было бы предположить исходя из того, что каждый из весовых коэффициентов меняется непрерывно. Более корректно данный тезис будет доказываться ниже.

Полином Жегалкина можно получить и несколько другим способом, а именно рассмотрим булеву функцию  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$ , заданную на совокупности переменных, приобретающих логические значения. Справедлива следующая запись

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N) = f(1, x_2, x_3, \dots, x_N)x_1 + f(0, x_2, x_3, \dots, x_N)\bar{x}_1 \quad (13)$$

Эта запись доказывается следующим образом: предположим, что переменная  $x_1$  приобретает значение логической единицы, тогда значение  $x_1$  в правой части формулы (13) будет равно 1, а значение инверсной переменной  $\bar{x}_1$  будет равно нулю. Т.е. в этом случае функция приобретает в точности то же самое значение, которое бы было получено, если подставить вместо данной переменной  $x_1$  единицу. Сходным образом, если рассматриваемая переменная  $x_1$  приобретает значение логического нуля, то тогда само значение  $x_1$  обращается в ноль, а значение инверсной переменной  $\bar{x}_1$  превращается в единицу. Соответственно, выражение, стоящее в правой части формулы (13) с точности будет равно тому выражению, которое мы получили бы, если бы просто подставили значение ноль вместо первой из переменных. Формула (13) допускает простые преобразования, которые могут быть записаны в следующем виде:

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N) = f(1, x_2, x_3, \dots, x_N)x_1 + f(0, x_2, x_3, \dots, x_N)(x_1 + 1) \quad (14)$$

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N) = \{f(1, x_2, x_3, \dots, x_N) + f(0, x_2, x_3, \dots, x_N)\}x_1 + f(0, x_2, x_3, \dots, x_N) \quad (15)$$

Определим следующую функцию, заданную на последовательностях логических переменных  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$

$$F(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N) = \sum_{(j_1, j_2, j_3, \dots, j_N) = (0, 0, 0, \dots, 0)}^{(j_1, j_2, j_3, \dots, j_N) = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)} f(j_1, j_2, j_3, \dots, j_N) \quad (16)$$

В данной формуле суммирование формально производится по всем индексам переменных, входящих в функцию  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$ . Однако, для отдельных индексов верхний предел суммирования будет совпадать с нижним, то есть в этом случае де-факто суммирование не производится, а на соответствующей позиции возникает значение  $j_2 = 0$ .

Например, для случая функции трех переменных справедливы следующие равенства

$$F(1,1,1) = f(0,0,0) + f(0,0,1) + f(0,1,0) + f(1,0,0) + f(1,1,0) + f(1,0,1) + f(0,1,1) + f(1,1,1) \quad (17)$$

$$F(1,1,0) = f(0,0,0) + f(1,0,0) + f(0,1,0) + f(1,1,0) \quad (18)$$

$$F(1,0,0) = f(0,0,0) + f(1,0,0) \quad (19)$$

$$F(0,0,0) = f(0,0,0) \quad (20)$$

С использованием функции (18) полином Жегалкина может быть записан в следующей форме

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N) = \sum_{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N} F(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N) x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_3^{\alpha_3} \dots x_N^{\alpha_N} \quad (21),$$

где подразумевается, что

$$x_i^{\alpha_i} = \begin{cases} x_i, & \alpha_i = 1 \\ 1, & \alpha_i = 0 \end{cases} \quad (22)$$

Форма записи полинома Жегалкина (21) удобна с точки зрения применения именно к описанию функции активации нейронов. Действительно, функции  $F(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$  допускают следующую геометрическую интерпретацию. Если все значения  $\alpha_i$  равны единице, то данная функция есть сумма значений функции  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$ , взятых по всем вершинам гиперкуба в пространстве размерности  $N$ . Сходным образом, если какие-то значения  $\alpha_i$  равны нулю, то функция  $F(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$  представляет собой результат суммирования по модулю 2 значений функции  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$ , взятых по всем вершинам гиперкуба меньшей размерности, которое получается, если удалить из пространства исходной размерности те координаты, номера которых отвечают номерам с нулевым значением в последовательности  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$ .

Справедлива следующая теорема.

**Теорема 1.**

Коэффициент при произведении  $x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_3^{\alpha_3} \dots x_N^{\alpha_N}$ , где  $\alpha_i = 0,1$  в полиноме Жегалкина, образующимся при преобразовании ступенчатой функции активации нейрона

$$Y = \theta(\sum_i^N w_i X_i), \quad (23)$$

определенной на множестве двоичных переменных, в булеву функцию, определяется четностью гиперкуба в пространстве  $N - k$ , где  $k$  - число нулей в последовательности  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$ , а координатные оси гиперкуба совпадают с осями, отвечающими тем переменным в последовательности  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$ , значения которых отличны от нуля, по отношению к гиперплоскости задаваемой уравнением

$$\sum_i^N w_i X_i = 0. \quad (24)$$

Доказательство теоремы основывается на представлении (16) для коэффициентов полинома Жегалкина. В записи (16) суммирование производится по всем вершинам гиперкуба в пространстве  $N - k$ , где  $k$  - число нулей в последовательности  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$ , а координатные оси гиперкуба совпадают с осями, отвечающими тем переменным в последовательности  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N)$ . Для каждой данной вершины значение функции  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$  будет равно логической единице, если

$$\sum_i^N w_i X_i > 0 \quad (25)$$

и равно логическому нулю в противоположном случае, т.е. множество вершин данного гиперкуба разделяется на два подмножества, для элементов которых условие (25) либо выполняется, либо не выполняется. Поскольку число вершин гиперкуба любой размерности четно, то число вершин в каждом из этих подмножеств может быть либо одновременно четным, либо одновременно нечетным. Под четностью рассматриваемого гиперкуба соответственно можно понимать число его вершин, удовлетворяющих условию (25).

Если данное число четно, то рассматриваемый коэффициент полинома Жегалкина будет равным нулю, так как осуществляется суммирование четного числа значений по модулю 2. Напротив, этот коэффициент будет равен единице, если число вершин, удовлетворяющих условию (25) нечетно.

Таким образом, сформулированная и доказанная теорема 1 сводит задачу о преобразовании функции активации нейрона к булевой функции, к прозрачной геометрической интерпретации. Речь идет о том, что все коэффициенты полинома Жегалкина определяются только четностью гиперкубов в соответствующих подпространствах по отношению к гиперплоскости, определяемой значениями весовых коэффициентов обратных связей, в которые включен данный нейрон. Иначе говоря, данная задача может решаться в сугубо геометрических терминах.

Покажем также, что доказанная Теорема 1 позволяет сравнительно простыми средствами доказать, что значение весовых коэффициентов характеризующих нейронную сеть, в частности нейронную сеть Хопфилда, в действительности является дискретным.

Для этой цели будем рассматривать уравнение, задающее поведение функции активации нейрона (3) в терминах проективной геометрии. Как известно, проективная геометрия позволяет перейти от рассмотрения пространства самих векторов к двойственному пространству. В этом пространстве точки исходного пространства становятся плоскостями, а плоскости исходного пространства становятся точками. (Если

рассматривается пространство размерностью, которого больше трех, то естественно следует говорить о гиперплоскостях.)

Переход к проективной геометрии фактически использует симметрию записи уравнения плоскости (24) относительно координат плоскости и координат вектора. Можно легко увидеть, что в этой записи данные коэффициенты действительно входят симметрично. Соответственно координаты плоскости (в данном случае это весовые коэффициенты нейронной сети) могут рассматриваться как точки в двойственном пространстве.

Соответственно, координаты вершин гиперкуба становятся координатами гиперплоскостей в двойственном пространстве. Используя двойственное пространство можно сформировать следующее множество значений весовых коэффициентов. Будем говорить, что данный вектор весовых коэффициентов принадлежит множеству  $\Gamma^+(\{X_i\}_{i=1}^{i=N})$ , если выполняется условие

$$(w_1, w_2, w_3, \dots, w_N) \in \Gamma^+(\{X_i\}_{i=1}^{i=N}), \quad \sum_i^N w_i X_i > 0 \quad (26)$$

и наоборот он принадлежит к множеству  $\Gamma^-(\{X_i\}_{i=1}^{i=N})$ , если выполняется условие

$$(w_1, w_2, w_3, \dots, w_N) \in \Gamma^-(\{X_i\}_{i=1}^{i=N}), \quad \sum_i^N w_i X_i \leq 0 \quad (27)$$

Для гиперкуба размерности  $N$  существует ровно  $2^{N-1}$  множеств  $\Gamma^+(\{X_i\}_{i=1}^{i=N})$  несовпадающих ни с одним из множеств  $\Gamma^-(\{X_i\}_{i=1}^{i=N})$ , и ровно  $2^{N-1}$  таких множеств  $\Gamma^-(\{X_i\}_{i=1}^{i=N})$ . Это связано с тем, что для каждой вершины, определяемой набором двоичных переменных  $X_i = -1, 1$ , т.е. вектором

$$\vec{n} = (X_1, X_2, X_3, \dots, X_N) \quad (28)$$

можно указать вершину, которая характеризуется противоположно направленным вектором

$$\vec{n} = -(X_1, X_2, X_3, \dots, X_N) \quad (29)$$

Сформируем множества

$$\Lambda(\vec{\beta}) = \bigcup_{\vec{\beta}} \Gamma^{\beta_j}(\{X_i\}_{i=1}^{i=N}) \quad (30)$$

где мультииндекс  $\vec{\beta}$  обозначает последовательность выбора знаков множеств  $\Gamma^{\pm}(\{X_i\}_{i=1}^{i=N})$  длиной  $2^{N-1}$ .

Пусть функционирование нейрона с  $N$  входами описывается функцией активации (23). Тогда результат подачи на входы любых последовательностей  $N$  двоичных переменных для двух различных функций активации, описываемых векторами строк  $\vec{w}^{(1)} = (w_1^1, w_2^1, w_3^1, \dots, w_N^1)$  и  $\vec{w}^{(2)} = (w_1^1, w_2^1, w_3^1, \dots, w_N^1)$  будет одинаков, если  $\vec{w}^{(1)} \in \Lambda(\vec{\beta})$ ,  $\vec{w}^{(2)} \in \Lambda(\vec{\beta})$ , т.е. указанные вектора принадлежат одному и тому же множеству  $\Lambda(\vec{\beta})$ . Иными словами, нейроны, подключаемые в сеть с весовыми коэффициентами  $\vec{w}^{(1)}$  и  $\vec{w}^{(2)}$ , работают неразличимо. Это вытекает из того, что для двух векторов из этого множества их скалярные произведения на вектора (28), отвечающие любой возможной

комбинации двоичных переменных, подаваемой на входы нейронной сети, будут иметь один и тот же знак.

Тем самым доказана следующая теорема.

**Теорема 2.**

В формуле, описывающей активацию нейрона (23) при подаче на его вход совокупности двоичных сигналов, способных принимать значения -1 и +1, вектор весовых коэффициентов  $(w_1, w_2, w_3, \dots, w_N)$ , принадлежащий множеству  $\Lambda(\vec{\beta})$  может быть заменен на любой другой вектор из этого множества.

Формально, таких множеств можно сформировать  $2^{2^{N-1}}$ , т.е. существует не более  $2^{2^{N-1}}$  различных векторов, описывающих возможные варианты строк весовых коэффициентов. В действительности же сам характер функции (23) приводит к тому, что возможных вариантов гораздо меньше. Как это отмечалось выше, коэффициенты в полиноме Жегалкина, представляющего собой булеву функцию, которая ставится в соответствие функции (23), определяются четностью гиперкубов, соответствующих размерностей по отношению к гиперплоскости, положение которой определяется значениями весовых коэффициентов. Из этого вытекают весьма серьезные ограничения, налагаемые на коэффициенты полинома Жегалкина, что существенно снижает число указанных выше вариантов.

Покажем это на примере нейрона, обладающего тремя входами.

Для случая нейрона, обладающего тремя входами, функция активации имеет следующий вид.

$$Y = \theta(w_1 X_1 + w_2 X_2 + w_3 X_3) \quad (31)$$

Исходя из этой функции, можно утверждать, что все возможные области в проективном пространстве, которые будут отличаться по характеру реакции нейрона на состояние входных переменных, определяются положением следующих четырех плоскостей.

$$w_1 + w_2 + w_3 = 0 \quad (32)$$

$$w_1 + w_2 - w_3 = 0 \quad (33)$$

$$w_1 - w_2 + w_3 = 0 \quad (34)$$

$$w_1 - w_2 - w_3 = 0 \quad (35)$$

Иначе говоря, данные четыре плоскости, формулы (32) – (35) делят всё двойственное пространство на вполне определенные подобласти. Если два вектора принадлежат одной и той же области, то как показано выше, реакция нейрона, весовые коэффициенты входов которого характеризуемых двумя такими векторами, на любые значения входных переменных будет одинаковой, т.е. по существу эти нейроны будут вести себя идентично.

Другими словами, как вытекает из того, что было сказано выше, возможных вариантов реализации нейронов существует ровно столько, сколько существует подобластей, на которые двойственное пространство разделяется плоскостями, задаваемыми уравнениями (32) – (35).

Формально, таких областей должно быть 16. В действительности таких подобластей существует ровно четырнадцать; это связано с тем, что некоторые пересечения плоскостей, задаваемых уравнениями (32) – (35), представляют собой пустые множества.

Можно выбрать следующие значения векторов, характеризующих, подобласти, на которые распадается двойственное пространство.

$$\vec{w}_1 = \pm(1,1,1) \quad (36)$$

$$\vec{w}_2 = \pm(1,1,-1) \quad (37)$$

$$\vec{w}_3 = \pm(1,-1,1) \quad (38)$$

$$\vec{w}_4 = \pm(1,-1,-1) \quad (39)$$

$$\vec{w}_5 = \pm(1,0,0) \quad (40)$$

$$\vec{w}_6 = \pm(0,1,0) \quad (41)$$

$$\vec{w}_7 = \pm(0,0,1) \quad (42)$$

$$\vec{w}_8 = \pm(0,0,0) \quad (43)$$

В перечень таких векторов в формулах (36) – (43) формально добавлен также еще вектор  $\vec{w}_8$ , все компоненты которого равны нулю. Эта подобласть представляет собой выраженную подобласть, которая формируется тогда, когда пересечение некоторых множеств  $\Gamma^{\pm}(\{X_i\}_{i=1}^N)$ , определенных выше, пусто. Другими словами, нетривиальных преобразований существует не шестнадцать как это вытекает из формального подсчета, приведенного выше, а четырнадцать. Две области являются вырожденными и соответствуют тому, что нейрон фактически отсутствует, т.е. все компоненты вектора равны нулю.

Характер множества векторов, задаваемых формулами (36) – (43), которые можно назвать базисными иллюстрирует рисунок 1.

Таким образом, результаты данной работы показывают, что вместо произвольных комбинаций весовых коэффициентов, описывающих работу нейронных сетей, можно брать комбинации весовых коэффициентов, элементы которых приобретают дискретные значения, взятые из вполне определенного дискретного множества.

Доказательство данного утверждения может быть дано на основании применения полинома Жегалкина к анализу нейронных сетей. Однако, формальный подсчет возможных вариантов, основанный на подсчете всех возможных комбинаций, которые могут приобретать коэффициенты в полиноме Жегалкина, в действительности даёт завышенное число возможных реализаций совокупностей коэффициентов нейронной сети. Существуют и дополнительные ограничения, что в частности показывает рассмотренный пример нейрона, обладающего тремя входами.

В этом случае реальное число базисных векторов равно четырнадцати, они соответствуют граням кубооктаэдра (одно из архимедовых тел), а не шестнадцати, как это следовало бы из формального подсчета. Данный вывод представляется весьма важным для целого ряда приложений, в которых требуется измерить коэффициенты физической реализации нейронных сетей. В частности, такого рода приложения можно указать из области нейроэкономики, а также из области изучения социокультурных кодов. Полученные результаты позволяют утверждать, что коэффициенты нейронных сетей,

образованных социальными системами, могут быть определены из качественных соображений (или данных социологических опросов) без точных измерений.

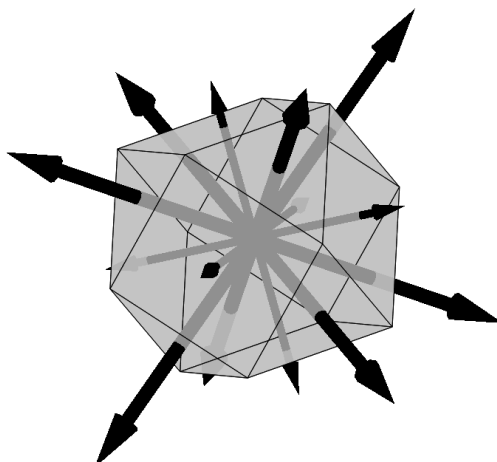


Рисунок 1 - Соответствие векторов из множества возможных комбинаций базовых векторов весовых коэффициентов для случая нейрона с тремя выходами с гранями кубооктаэдра

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Сулейменов И. Э., Панченко С. В., Габриелян О. А. Процедура голосования с точки зрения теории нейронных сетей //Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. – 2017. – Т. 3. – №. 1. – С. 91-99.
- [2] Suleimenov I. E., Panchenko S. V., Kopishev E. E. Neural networks and error correcting codes: the analogy from the point of view based on neural network mechanism of complex system evolution // Вестник АУЭС. - Алматы: НАО «АУЭС». – № 3 (38). - 2017. - С. 33-41.
- [3] Романовский А. В., Шокин Я. В. Нейроэкономика и ее интеграция в экономическую науку //Экономические науки. – 2010. – Т. 70. – №. 9. – С. 42-44.
- [4] Сулейменов И. Э., Пак И.Т., Бакиров А.С., Ирмухаметова Г.С., Мун Г.А. Информационные войны XXI века: стремительная трансформация / Алматы, 2018, 223 с.
- [5] Suleimenov, I., Gabrielyan, O., Mun, G., Panchenko, S., Amirzhan, T., & Suleimenov, K. (2014). Voting Procedure and Neural Networks. Int. J. on Communications, 3, 16-20.

## REFERENCES

- [1] Sulejmenov I. EH., Panchenko S. V., Gabrielyan O. A. Procedura golosovaniya s tochki zreniya teorii nejronnyh setej //Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni VI Vernadskogo. Filosofiya. Politologiya. Kul'turologiya. – 2017. – Т. 3. – №. 1. – S. 91-99
- [2] Suleimenov I. E., Panchenko S. V., Kopishev E. E. Neural networks and error correcting codes: the analogy from the point of view based on neural network mechanism of complex system evolution // Vestnik AUEHS. - Almaty: NAO «AUEHS». – № 3 (38). - 2017. - S. 33-41.
- [3] Romanovskij A. V., SHokin YA. V. Nejroehkonomika i ee integraciya v ehkonomicheskuyu nauku //EHkonomicheskie nauki. – 2010. – Т. 70. – №. 9. – S. 42-44.
- [4] Sulejmenov I. EH., Pak I.T., Bakirov A.S., Irmuhametova G.S., Mun G.A. Informacionnye vojny XXI veka: stremitel'naya transformaciya / Almaty, 2018, 223 s.

[5] Suleimenov, I., Gabrielyan, O., Mun, G., Panchenko, S., Amirzhan, T., & Suleimenov, K. (2014). Voting Procedure and Neural Networks. Int. J. on Communications, 3, 16-20.

## **НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІҢ САЛМАҚТЫҚ КОЭФФИЦИЕНТТЕРІНІҢ ДИСКРЕТТІК СИПАТЫ**

Алматы Энергетика және Байланыс Университеті, Алматы қ.,  
Қазақстан

**И.Э.Сулейменов, Э.С.Сапанова, И.Молдахан**

**Аңдатпа.** Тұрақталған пікірге қарамастан, нейрондардың шығу күйі дискреттік көпшілік элементтеріне жауап беретін нейрондық желілер іс жүзінде элементтері сондай-ақ тек дискреттік мәндерге ие бола алатын салмақтық коэффициенттер жиынтығымен сипатталатындығы көрсетілген. Жегалкин полиномын пайдалануға негізделген тиісті теореманың жалпы дәлелі ұсынылған. Мысал ретінде үш нейронды құрайтын Хопфилдтың нейрондық желісі қарастырылды. Осы жағдайға қатысты салмақтық коэффициенттердің нысандық есептеудегідей он алты емес, тек он төрт мүмкін комбинациясы бар екендігі көрсетілген. Осындай типті нейрондық желі толық айқындалған логикалық операцияларға аударылуы мүмкін екендігі анықталды. Еңбек нәтижелерін әлеуметтік табиғат жүйелерінде нейрондық желілердің физикалық іске асуларын сипаттау үшін қолдану мүмкіндігі туралы мәселе талқылануда.

**Кілттік сөздер:** нейрондық желі, Жегалкин полиномы, Хопфилдтың желісі, салмақтық коэффициенттер, дискреттік көпшілік

## **QUANTUM NATURE OF WEIGHTING FACTORS OF NEURAL NETWORKS**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty,  
Republic of Kazakhstan

**Suleimenov I. E., Sapanova E. S., Moldakhan I.**

**Annotation .** It was demonstrated that contrary to the established opinion, neural networks, in which the state of the outputs of neurons corresponds to the elements of a discrete set, are actually described by sets of weighting factors, elements of which can take only discrete values too. There is a general proof of the corresponding theorem based on the use of Zhegalkin polynomial. Hopfield's neural network containing three neurons was taken as an example. It was demonstrated that, in this case, there were only fourteen possible combinations of weighting factors, not sixteen, as it appeared from the formal calculation. It was established that a neural network of this type can be reduced to a certain logical operations. The issue of potential for use of paper results to describe the physical realization of neural networks in social nature systems is being discussed.

**Key words:** neural networks, Zhegalkin polynomial, Hopfield's network, weighting factors, discrete set

**МРНТИ 49. 01. 75.**

**И.Э.Сулейменов, Е.С.Витулёва**

Алматинский университет энергетики и связи Алматы, Республика Казахстан

### **ПРОЛЕГОМЕНЫ К ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНДУСТРИИ**

**Аннотация.** Показано, что постановка вопроса о разработке общей теории развития телекоммуникационной индустрии является оправданной. Основой для этого служат представления о телекоммуникационных системах как об аналогах нейронных сетей, интегрированных в социум, а также нейросетевая модель социума в целом. Данная модель позволяет рассматривать эволюцию социума и коммуникационных (в настоящее время – преимущественно телекоммуникационных) сетей, делающих общество единым целым, как взаимообусловленный диалектический процесс, направление которого определяется общенаучным принципом глобального эволюционизма, получившим обоснование в философской литературе. Доказывается, что выполнение адекватного прогноза развития науки и техники в данной сфере даже на уровне общих сценариев представляет интерес, в том числе, в целях выбора наиболее адекватных точек приложения усилий казахстанских специалистов в области РЭТ.

**Ключевые слова:** телекоммуникационная индустрия, принцип глобального эволюционизма, нейросетевая модель социума.

На первый взгляд, постановка вопроса о создании общей теории развития телекоммуникационной индустрии представляется не вполне обоснованной, если не сказать – чрезмерно претенциозной.

Действительно, в любой области науки и техники, открытия рождаются, в известном смысле, непредсказуемым образом. Более того, в настоящее время в мире существует огромное количество специалистов в области телекоммуникаций, которые публикуют значительное количество работ, и каждая из них потенциально может стать существенным шагом вперед. С этой точки зрения предсказать развитие науки и техники, конечно, не представляется возможным. Однако, на телекоммуникационную индустрию можно посмотреть с точки зрения ее взаимодействия с социумом, и тогда предложенная постановка вопроса становится оправданной.

Доказательство этого положения составляет основную цель данной работы.

Начнем с очевидных соображений.

В настоящее время в области РЭТ существует огромное количество самых различных научных направлений, публикуется огромное количество работ; один только перечень наименований журналов по дисциплинам, связанным с РЭТ, занимает несколько десятков страниц. И для Казахстана остро стоит вопрос о выборе из них тех, которые наиболее перспективны именно для нашей страны. Соответственно вопрос об общем прогнозировании тенденций развития сферы телекоммуникаций представляется более чем актуальным.

Очевидно, что при сравнительно ограниченных ресурсах, которыми располагает Казахстан в части поддержки развития науки и техники в области радиоэлектроники и телекоммуникации, невозможно перекрыть все существующие области развития науки в этой сфере. Следовательно, со всей остротой стоит вопрос, о том, какие именно научные направления нужно поддерживать и развивать, по каким именно научным направлениям следует осуществлять подготовку специалистов. При ограниченности ресурсов целесообразно развивать только те направления, которые представляют интерес конкретно для Казахстана.

Этот вопрос является более чем актуальным и конкретно для Алматинского университета энергетики и связи, поскольку на данном этапе, когда осуществляется модернизация высшего образования [1], требуется выявление наиболее актуальных направлений деятельности, выявление наиболее актуальных лекционных курсов, по которым нужно готовить студентов, равно как и выявление наиболее перспективных тем. Непродуманная ориентация на зарубежный опыт здесь может привести к негативным последствиям в силу очевидного факта: развитие радиоэлектроники и телекоммуникации за рубежом осуществляется по гигантскому количеству различных научных направлений, и вопрос выбора из них часто остается делом случая.

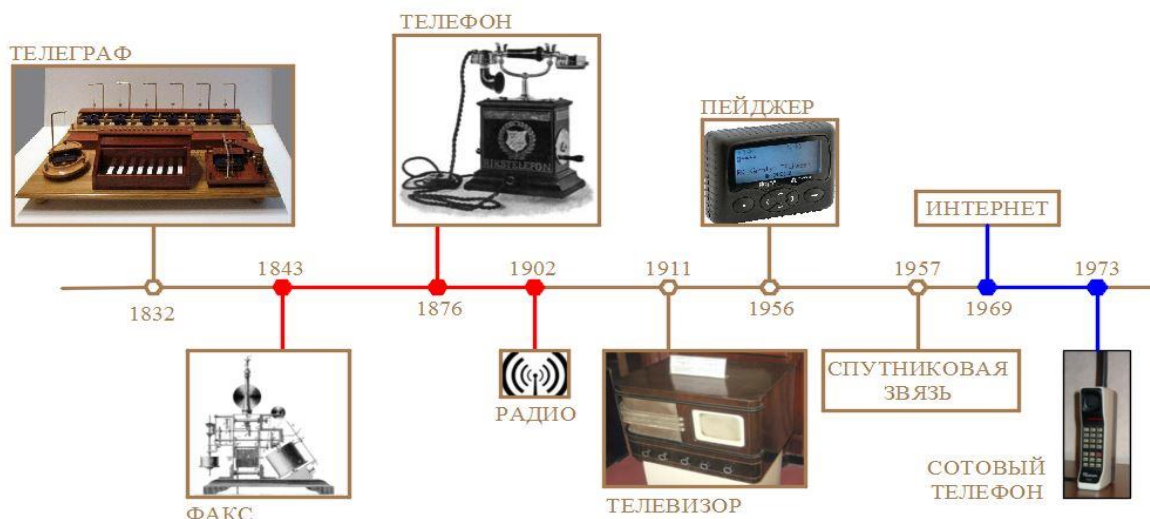


Рисунок 1 – Эволюция систем телекоммуникаций

Следовательно, даже с сугубо прагматической точки зрения актуальным является прогнозирование вектора развития телекоммуникационной индустрии, в том числе, в целях определения наиболее перспективных направлений научной и проектно-конструкторской деятельности в данной сфере. Подчеркнем, что прогноз общего вектора развития той или иной сферы человеческой деятельности является существенно более простой задачей, нежели прогнозирование появления конкретных достижений (в порядке аналогии отметим, что геофизиками давно признано – очень сложно прогнозировать погоду, но гораздо проще прогнозировать климат).

В настоящее время выбор наиболее перспективных направлений осуществляется фактически на уровне экспертных оценок, то есть те или иные авторитетные лица высказывают свое мнение, на основании которого и принимается соответствующее решение [2].

Очевидно, что в данном случае значительную роль играет фактор субъективности. Каждый из экспертов обладает собственным личным опытом, своими собственными научными (и не только научными) интересами, исходя из которых он и формирует свое мнение [2].

В то же время характер развития телекоммуникационной сферы в каждой стране оказывает самое существенное влияние на социально-экономические процессы в этом государстве.

Примером этому являются недавние события зимы 2013/2014 года на Украине. Как известно, в осуществлении государственного переворота в этой стране не последнюю роль играли именно средства телекоммуникаций (социальные онлайн сети и т.д. [3]). Можно говорить о существовании своего рода «горизонтальной» пропаганды, когда передача

информации не находится в руках некоего центра, находящегося на территории страны, подвергающейся информационным атакам. Такие методы ведения информационной войны (равно как и многие другие) стали возможными только благодаря появлению интернета [3], когда распространение информации идет по горизонтальной сети, от одного индивида к другому.

Разумеется, это не исключает, что исходная информация может быть рождена в каком-то конкретном центре, задающим соответствующие тренды. Однако, когда мы говорим о горизонтальной пропаганде, подразумевается, что ее дальнейшее распространение уже происходит по многочисленным каналам уже не контролируемым правительством конкретной страны.

Один только этот пример показывает, что вопрос о характере развития телекоммуникационной отрасли теснейшим образом связан социально-политическими и экономическими факторами.

Можно привести и другие конкретные примеры, в том числе, связанные с развитием науки и техники. Так, характер обмена информацией между членами научно-технического сообщества в конечном итоге определяет уровень развития науки в данной стране. Если коммуникационная связанность является низкой, то есть наука данной конкретной страны распадается на отдельные фрагменты, то и скорость ее развития будет низкой, как это имеет место в Казахстане.

Подробно это обстоятельство отражено в [2], где отмечалось, что в настоящее время в нашей стране по историческим причинам сформировалось большое количество различных научных школ. Ранее все они были интегрированы в общую систему Советского Союза, но в настоящее время они представляют собой отдельные фрагменты, причем существенно, что эти фрагменты в пределах нашего государства слабо коммуницируют друг с другом. Об этом однозначно свидетельствуют показатели цитируемости. Работ, в которых казахстанские авторы ссылаются на коллег также из Казахстана не так много [4]; чаще всего, цитирование связано с зарубежными источниками. Такого рода примеров существует достаточно много, и они показывают, что коммуникационная связанность научно-образовательного пространства в Казахстане остается сравнительно низкой [5].

И, напротив, если обмен информации является достаточно интенсивным, то это неизбежно приводит к всплеску творческой активности, что также неоднократно показывала история [5, 6].

Таким образом, задавая характер развития телекоммуникационной отрасли, в известном смысле можно влиять на характер развития общества. Разумеется, здесь существует вполне определенное рамочное ограничение. Как отмечалось в [5, 6], общество избирательно ассимилирует те или иные научные достижения.

Есть основания полагать, что этот процесс можно рассматривать по аналогии с распознаванием образов нейронной сетью [5, 6]. Как известно, основным из свойств нейронной сети является именно распознавание образа, то есть сигналы, подаваемые на ее входы, будут преобразованы в ту совокупность сигналов, которая отвечает образу, уже зафиксированному в памяти нейронной сети.

Коль скоро общество может рассматриваться как некий аналог нейронной сети [6-8], то и любые сторонние воздействия на него также могут рассматриваться с этой точки зрения. В том числе речь идет о генерации инноваций: некоторые из них могут быть ассимилированы, некоторые нет.

Следовательно, понимание того, как именно развитие телекоммуникационной индустрии может влиять на развитие общества, позволяет выработать вполне определенную систему рекомендаций по развитию данной конкретной индустрии с тем,

чтобы она в максимальной степени отвечала интересам конкретного государства, конкретного социума.

Адекватность подхода, в котором развитие телекоммуникационной индустрии рассматривается в тесной связи с трансформацией общества, в сущности, подтверждается всей историей.

Так, средства телекоммуникации оказывали самое существенное воздействие на развитие цивилизации в целом на всем протяжении периода, начинающегося со второй половины 19 века [9]. В частности, именно появление систем дальней связи и средств массовой информации при передаче по радио, привело к тому, что возникли тоталитарные государства, такие как Советский Союз и фашистская Германия.

Этот тезис на первый взгляд выглядит странным, однако нужно принять во внимание, что оба эти государства возникли за счет существования телекоммуникационных систем, обеспечивающих высокую эффективность пропаганды, с одной стороны, и высокую эффективность контроля центра над периферией с другой.

Подчеркиваем, что средства пропаганды такой эффективности, как существовали в Советском Союзе и фашистской Германии, не были бы возможны, если бы не существовало возможности транслировать информацию из центра сразу большим массам людей. Исторические фильмы однозначно демонстрируют толпы на площадях, слушающих выступления лидеров через громкоговорители. Очевидно, что по своей эффективности такие средства пропаганды существенно превосходили все существовавшие в предыдущие эпохи. Глашатаи, вывешивание транспарантов на площадях и прочее ни в коем мере не может сравниться с трансляторами информации 20-века по степени охвата народных масс. Список такого рода примеров можно продолжать очень долго.

Кроме того, именно средства связи позволяют преодолеть ограничения, налагаемые так называемой транспортной теоремой [9]. А именно, для того, чтобы любое государство было устойчивым, центру необходимо иметь жесткий контроль над периферией. При условии, что скорость распространения информации остается сравнительно низкой, такой контроль неизбежно ослабевает. Это накладывает ограничения по расстоянию на любую «обобщенную империю», которая когда-либо существовала в истории в периоды, предшествующие бурному развитию телекоммуникационной индустрии.

Скажем, древний Рим смог создать «античную глобализацию» [9] только потому, что в его распоряжении находились достаточно эффективные средства связи. Эти средства связи, с одной стороны, обеспечивались почтовой службой, а с другой, великолепными римскими дорогами, которые сохранились до сих пор, и многими рассматриваются как одно из чудес света.

Далее, следует принимать во внимание, что какие бы открытия не делались в любой из областей науки и техники, они окажут заметное воздействие на развитие цивилизации только тогда, когда будут ассимилированы обществом, что и отмечалось выше. История знает много примеров того, как крупные научные открытия не были признаны, и впоследствии историки говорили о них как об обогнавших свое время.

Соответственно, развитие телекоммуникационной индустрии, развитие общества, могут рассматриваться как диалектический процесс, в котором развитие одной сферы определяет развитие другой. Изменения характера телекоммуникаций вызывают изменения структуры социума, что в свою очередь приводит к социальным сдвигам.

Разумеется, с точки зрения ортодоксального диалектического материализма, такой взгляд может показаться существенно односторонним. Может показаться, что в этой постановке вопроса гипертрофированное значение придается только одной сфере человеческой деятельности, а именно – телекоммуникации.

Однако, следует принимать во внимание, что социум, если его рассматривать как целостность, сам может быть поставлен в соответствии нейронной сети, которая эволюционирует (в том числе, головному мозгу человека). В этой модели, роль отдельного нейрона играют индивиды, а роль нервных связей между ними – межличностные коммуникации. Данная сеть естественным образом эволюционирует, что и выражается в трансформациях общественного уклада. Другими словами, какие бы факторы сугубо экономического характера не принимались бы во внимание, тем не менее вопрос о средствах, обеспечивающих межличностные коммуникации, все равно останется основным.

В частности, принято говорить, что, становление капитализма оказалось, самым тесным образом связано с развитием промышленного производства на машинной основе. Разумеется, этот тезис, нельзя сбрасывать со счетов, однако необходимо принять во внимание, что развитие машинного производства было теснейшим образом связано именно со средствами коммуникаций, которые к тому моменту уже сформировались на уровне, достаточном для того, чтобы наука и техника стала развиваться быстрыми темпами.

В первую очередь был необходим обмен информацией между учеными, было необходимо появление вполне определенной коммуникационной среды, поэтому не будет большим преувеличением сказать, что предпосылкой для возникновения первой промышленной революции стало книгопечатание, а также возникновение системы институций, обеспечивающих обмен информацией между теми, кто на сегодняшнем языке называется инноваторами.

Отметим, что в соответствии с используемой точкой зрения историю развития человеческой цивилизации можно рассматривать с точки зрения эволюции нейронной сети, которая комплементарна социуму. Более того, с максимально общей точки зрения, существует возможность говорить о глобальной нейронной сети, которая формируется всеми членами социума. Действительно, при любой межличностной коммуникации, фактически идет обмен сигналами между нейронами, составляющими мозг одного индивида, и нейронами, составляющими мозг другого.

Мы, для упрощения, говорим о том, что обмениваются информацией между собою конкретные люди, но фактически между собой информацией обмениваются нейроны, точнее, они обмениваются сигналами. Тот факт, что отдельный фрагмент нейронной сети локализован в пределах мозга конкретного индивида, ничего не меняет, поскольку для того, чтобы нейронная сеть функционировала, совершенно неважна природа сигналов, которой обмениваются ее элементы. Это могут быть как сигналы электрической природы, распространяющиеся по нервным волокнам, так и сигналы, передаваемые по любым другим каналам, которые далее преобразуются в электрические. Очевидным примером являются сигналы, которые человек получает за счет того, что обладает зрением и слухом.

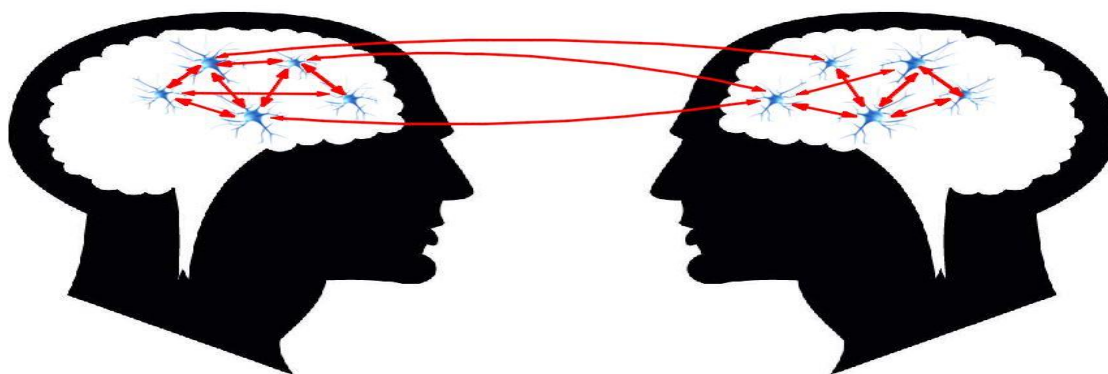


Рисунок 2 – Иллюстрация действия коллективного сознания

Таким образом, говорить о том, что существует глобальная сеть вполне оправдано. Следовательно, любые структурные трансформации социума отражаются на структуре комплементарной нейронной сети, и более того, можно отталкиваться от моделей эволюции нейронных сетей, которые в настоящее время достаточно хорошо развиты.

Существуют многочисленные работы, посвященные проблематике эволюции нейронных сетей, в которых доказано, что характер такой эволюции подчиняется вполне определенным закономерностям. Именно эти закономерности можно рассматривать с точки зрения теории развития телекоммуникаций. Действительно, эволюция нейронных сетей предполагает изменение характера связей между ее элементами, а этот характер, если мы говорим об аналогиях с социумом, целиком и полностью определяется теми средствами коммуникации, которые находятся в распоряжении его членов.

Следовательно, если построить общую модель эволюции нейронной сети комплементарной социуму, то тогда возникает возможность предсказать, каким образом могут изменяться коммуникации между отдельными элементами системы. Рассматриваемая постановка вопроса в полной мере соответствует принципу глобального эволюционизма, обоснованному в философской литературе [10,11]. Этот принцип получил достаточно широкое распространение. В порядке иллюстрации достаточно отметить, что он входит в официальную программу такой дисциплины как, «история и философия науки Республики Казахстан». В соответствии с данным принципом - эволюция системы протекает в сторону, которая определяется повышением ее «эффективности».

Точнее, как и применительно к любой прогностической модели, здесь можно говорить о существовании нескольких сценариев развития, о существовании нескольких сценариев эволюции; траектория развития цивилизации неизбежно связана с выбором одного из них.

Подчеркиваем, что сама предложенная постановка вопроса позволяет выделить существование определенных траекторий и установить, какой из них будут отвечать конкретные средства телекоммуникации. Иными словами, даже при условии существования нескольких сценариев развития, прогностические модели потенциально оказываются достаточно работоспособными. Более того, они оказываются важными именно с той точки зрения, что история проходит через несколько точек ветвления, и каждой точке ветвления соответствует определенный характер коммуникации в обществе. Соответственно, можно не только прогнозировать развитие телекоммуникационных систем, но и предсказать (по крайней мере, в общих чертах), развитие каких из них, и какой конкретно характер этого развития, приведет к тем или иным трансформациям в социуме.

Таким образом, нейросетевая модель социума, дополненная принципом глобального эволюционизма, может быть использована для прогнозирования эволюции социума, которая является сопряженной с эволюцией телекоммуникационных систем (шире – телекоммуникационной индустрии). Это определяется тем, что в настоящее время мир фактически вступает в эру глобальных аналогов нейронных сетей.

Именно такие глобальные аналоги нейронных сетей уже формируются на наших глазах через социальные онлайн сети, через сервисы различного рода, в которых используются мобильные приложения, и т.д. В результате можно утверждать, что современный мир представляет собой некую совокупность человеко-машинных систем и их дальнейшее развитие в известном смысле уже подчиняется их собственным законам. В частности, есть все основания утверждать, что человеко-машинные системы развиваются

совсем не так, как зачастую этого ожидают пользователи, даже те, которые вольны принимать значимые политические решения.

Моделирование дальнейшего развития такого рода человеко-машинных систем на междисциплинарной основе позволит обеспечить прогноз развития сферы телекоммуникаций как таковой, поскольку развитие сферы телекоммуникаций и дальнейшие структурные изменения социально-политической структуры социума представляют собой взаимообусловленный диалектический процесс.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- [1] Сагинтаева С.С. Наука и образование в Казахстане: зарисовки на фоне мировой турбулентности // Вестник АУЭС, 2018, спец. выпуск (мат. конф. «Роль молодежи в становлении экономики знаний»), С. 7.
- [2] Мун Г. А., Жанбаев Р. А. Фантомные боли мировой науки // Вестник АУЭС, 2018, спец. выпуск (мат. конф. «Роль молодежи в становлении экономики знаний»), С. 24
- [3] Сулейменов И. Э., Пак И.Т., Бакиров А.С., Ирмухаметова Г.С., Мун Г.А. Информационные войны XXI века: стремительная трансформация / Алматы, 2018, 223 с.
- [4] Инновационные сценарии в постиндустриальном обществе / И. Сулейменов, О. Габриелян, И. Пак, С. Панченко, Г. Мун. — Алматы–Симферополь: Print Express, 2016. — С. 218.
- [5] Некоторые вопросы современной теории инноваций / И. Сулейменов, О. Габриелян, Г. Мун, И. Пак, Д. Шалтыкова, С. Панченко, Е. Витулева. — Алматы–Симферополь: Print Express, 2016. — С. 197.
- [6] Организация и планирование научных исследований / И. Сулейменов, О. Габриелян, В. Буряк, Н. Сафонова, Г. Ирмухаметова, Ш. Кабдушев, Г. Мун. — Алматы, Изд-во КазНУ, 2018, 336 с.
- [7] Сулейменов И. Э., Григорьев П.Е. Физические основы ноосферологии – Алматы-Симферополь, – 2008., - 165 с.
- [8] Сулейменов И.Э., Габриелян О.А., Шалтыкова Д.Б., Сулейменова К.И. Пространство смысловых кодов современной цивилизации. // История и современность, 2014, 1, С. 46-68.
- [9] Переслегин С.Б. Опасная Бритва Оккама. М. 2011, 664 с.
- [10] Каширин В. И. Глобалистика и глобальный эволюционизм: новый парадигмальный фрейм //Ставрополь: Изд-во СКГТУ. – 2000.
- [11] Минеев В. В. Формирование представлений о глобальном эволюционизме и синергетике в процессе изучения курса " История и философия науки" //Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2008. – №. 2.

## REFERENCES

- [1] Sagintaeva S.S. Nauka i obrazovanie v Kazahstane: zarisovki na fone mirovoj turbulentnosti // Vestnik AUES, 2018, spec. vypusk (mat. konf. «Rol' molodezhi v stanovlenii ehkonomiki znaniï»), S. 7.
- [2] Mun G. A., ZHanbaev R. A. Fantomnye boli mirovoj nauki // Vestnik AUEHS, 2018, spec. vypusk (mat. konf. «Rol' molodezhi v stanovlenii ehkonomiki znaniï»), S. 24
- [3] Sulejmenov I. EH., Pak I.T., Bakirov A.S., Irmuhametova G.S., Mun G.A. Informacionnye vojny XXI veka: stremitel'naya transformaciya / Almaty, 2018, 223 s.
- [4] Innovacionnye scenarii v postindustrial'nom obshchestve / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, I. Pak, S. Panchenko, G. Mun. — Almaty–Simferopol': Print Express, 2016. — S. 218.
- [5] Nekotorye voprosy sovremennoj teorii innovacii / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, G. Mun, I. Pak, D. SHaltykova, S. Panchenko, E. Vitulëva. — Almaty–Simferopol': Print Express, 2016. — S. 197.
- [6] Organizaciya i planirovanie nauchnyh issledovanij / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, V. Buryak, N. Safonova, G. Irmuhametova, SH. Kabdushev, G. Mun. — Almaty, Izd-vo KazNU, 2018, 336 s.
- [7] Sulejmenov I. EH., Grigor'ev P.E. Fizicheskie osnovy noosferologii – Almaty-Simferopol', – 2008., - 165 s.
- [8] Sulejmenov I.EH., Gabrielyan O.A., SHaltykova D.B., Sulejmenova K.I. Prostranstvo smyslovyyh kodov sovremennoj civilizacii. // Istoriya i sovremennost', 2014, 1, S. 46-68.
- [9] Pereslegin S.B. Opasnaya Britva Okkama. M. 2011, 664 s.
- [10] Kashirin V. I. Globalistika i global'nyj ehvolyucionizm: novyj paradigmal'nyj frejm //Stavropol': Izd-vo SKGTU. – 2000.
- [11] Mineev V. V. Formirovanie predstavlenij o glabal'nom ehvolyucionizme i sinergetike v processe izucheniya kursa" Istoriya i filosofiya nauki" //Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. VP Astafeva. – 2008. – №. 2.

## **ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ИНДУСТРИЯНЫ ДАМУДЫҢ ЖАЛПЫ ТЕОРИЯСЫНА ҚОСЫЛҒАН ПРОЛЕГОМЕНДЕР**

Алматы Энергетика және Байланыс Университеті,  
Алматы, Қазақстан

**И.Э.Сулейменов, Е.С.Витулёва**

**Аннотация.** Телекоммуникациялық индустрияны дамытудың жалпы теориясын әзірлеу туралы мәселені қою ақталған болып табылады. Бұл үшін негіз ретінде социумға біріктірілген нейрондық желілердің аналогы ретінде телекоммуникациялық жүйелер туралы түсінік, сондай-ақ жалпы социумның нейрожелілік моделі қызмет етеді. Бұл модель қоғамды біртұтас бүтін етіп жасайтын социум мен коммуникациялық (қазіргі уақытта – көбінесе телекоммуникациялық) желілердің эволюциясын өзара шарттасқан диалектикалық процесс ретінде қарастыруға мүмкіндік береді, оның бағыты философиялық әдебиетте негіздеме алған Ғаламдық эволюционизмнің жалпы ғылыми қағидаттарымен айқындалады. Осы саладағы ғылым мен техника дамуының барабар болжамын орындау тіпті жалпы сценарийлер деңгейінде де, оның ішінде РЭТ саласындағы қазақстандық мамандардың күш-жігерін қолданудың барынша барабар нүктелерін таңдау мақсатында қызығушылық білдіретіні дәлелденеді.

**Түйінді сөздер:** телекоммуникациялық индустрия, Ғаламдық эволюционизм принципі, социумның нейрожелілік моделі.

## **PROLEGOMENA TO A GENERAL THEORY OF THE DEVELOPMENT OF THE TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications,  
Almaty, Kazakhstan

**Suleimenov I.E., Vitulyova E.S.**

**Annotation.** It is shown that formulation of the question concerning the development of the General theory of the telecommunications industry is justified. The basis for this idea are considered to be telecommunication systems as analogues of neural networks, integrated into society, as well as the neural network model of society as a whole. This model allows us to review the evolution of society and communication (now – mostly telecommunications) networks, making society an integrated whole, as a interdependent dialectical process, the direction of which is determined by the General scientific principle of global evolutionism, which was justified in the philosophical literature. It is proved that the implementation of an adequate forecast of the development of science and technology in this area, even at the level of General scenarios is of interest, including the aims of selection of the most appropriate points of application of the efforts of Kazakhstani specialists in the field of RET.

**Key words:** telecommunication industry, the principle of global evolutionism, neural network model of society.

УДК 004.056  
МРНТИ 81.93.29

**С.Тынымбаев, Р.Ш.Бердибаев, Т.Омар, Г.К.Бердибаева**

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Республика Казахстан

## **СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИВЕДЕНИЯ ЧИСЕЛ ПО МОДУЛЮ ДЛЯ КРИПТОСИСТЕМ С ОТКРЫТЫМ КЛЮЧОМ**

**Аннотация.** Проведен анализ наиболее известных алгоритмов деления чисел, применяемых для реализации приведения чисел по модулю, с точки зрения аппаратных затрат и быстродействия. Предлагается алгоритм деления чисел с блокировкой отрицательных остатков, позволяющий оптимизировать алгоритм деления чисел без восстановления остатков. Отличительной чертой данного алгоритма является отсутствие в составе делительного устройства блока схем «исключающее ИЛИ», выполняющего функцию управляемого инвертора, что приводит к существенному сокращению аппаратных затрат. Приводятся различные схемные решения приведения чисел по модулю последовательного действия со сдвигом остатка в сторону старших разрядов на одну и две позиции. Также приводится синтез структурных схем формирователей частичных остатков для рассмотренных схемных решений.

**Ключевые слова.** Криптосистема с открытым ключом, приведение числа по модулю, деление с блокировкой отрицательных остатков, формирователь частичных остатков.

### **Введение**

В современных средствах защиты информации широкое распространение получили асимметричные криптосистемы, применяемые в электронной цифровой подписи (ЭЦП), методах аутентификации и контроля целостности и. т. д. Аппаратная или программная реализация таких систем предполагает поиск эффективных решений проблем дискретного логарифма в группе точек эллиптической кривой или якобиане дивизоров гиперэллиптических кривых, факторизации большого числа, а также дискретного логарифма в поле целых чисел [1].

Несмотря на существенные отличия криптографических преобразований в трудноразрешимых задачах, все они используют арифметику в поле  $GF(p)$  целых чисел, которое, в свою очередь, является кольцом вычетов по модулю простого числа. Среди наиболее часто используемых операций в поле, можно выделить операцию умножения и сложения по модулю простого числа, в которых явным образом используется операция приведения по модулю.

Общеизвестно, что программные шифраторы дешевле аппаратных. Однако последние обладают рядом преимуществ, среди них наиболее существенным является высокое быстродействие. Таким образом, можно сделать вывод, что производительность операции приведения по модулю оказывает сильное влияние на производительность криптосистем с открытым ключом в целом, что позволяет говорить об актуальности задачи разработки схемных решений приведения числа по модулю [2].

Анализ существующих методов приведения чисел по модулю показал, что с точки зрения сложности аппаратной реализации и по быстродействию эффективным является построение устройства приведения чисел на базе делительных устройств [3]. Они могут быть реализованы по алгоритму деления с восстановлением и без восстановления остатка [4].

При делении чисел по алгоритму с восстановлением остатка, если очередной частичный остаток отрицательный, восстановление остатка производится путем прибавления делителя. Затем восстановленный остаток сдвигается влево (в сторону

старших разрядов) на один разряд и из него вычитается делитель. Необходимость выполнения дополнительных операций сложения для восстановления частичного остатка является недостатком данного алгоритма.

В силу указанной причины реальные делители строятся на основе алгоритма деления с неподвижным делителем без восстановления остатка. Процесс деления в данном алгоритме происходит следующим образом: если очередной частичный остаток отрицательный, то он сдвигается на один разряд влево и к нему прибавляется делитель; когда очередной частичный остаток положительный, то из сдвинутого частичного остатка вычитается делитель.

Очередная цифра частного получается равной единице, если результат операции (сложения или вычитания) положителен и равен нулю, когда он отрицательный. При этом в зависимости от знака частного остатка на вторые входы сумматора делитель подается либо в прямом (при отрицательном знаке предыдущего остатка), либо в обратном коде (при положительном знаке). Для этого в тракте «регистр делителя–сумматор» включают схемы «исключающее ИЛИ», которые должны выполнить функции управляемого инвертора.

Рассмотрим алгоритм деления чисел, который позволяет исключить схему «исключающее ИЛИ» из состава делительного устройства.

Предположим, что из сдвинутого на один разряд влево предыдущего остатка  $2r_{i-1}$  вычитается делитель  $P$ . Если при этом на выходе сумматора формируется остаток с положительным знаком ( $3n=0$ ), то по его инверсному значению ( $\overline{3n}=1$ ) код положительного остатка  $r_i$  передается на регистр остатка. Если же в результате этого вычисления формируется остаток с отрицательным знаком ( $\overline{3n}=1$ ), то его инверсным значением блокируется передача отрицательного остатка на входы регистра остатка и на следующем шаге деления «старый» положительный остаток сдвигается на один разряд влево. Затем из этого остатка вычитается делитель. Таким образом, производя деление с блокировкой отрицательных остатков, операцию деления сводим к выполнению только операций сдвига и вычитания. При этом выполнение операции сложения делителя к частичному остатку не потребуется. Это дает возможность исключить из состава делительного устройства схем «исключающее ИЛИ». При таком алгоритме деления инверсное значение кода делителя непосредственно подается из регистра делителя на входы сумматора.

#### **Приведение числа по модулю на основе делительного устройства с блокировкой отрицательных остатков**

Регистры  $RrA$  и  $RrP$  делительного устройства, представленного на рисунке 1, используются для хранения приводимого числа  $A$  и модуля  $P$ , которые по сигналу «Пуск» поступают через схемы И1, ИЛИ1 и И2 соответственно. Между регистром  $RrP$  и сумматором  $СМ$  схемы «исключающее ИЛИ» отсутствуют. Блокировка отрицательного остатка  $(2r_{i-1}-P)$  осуществляется сигналом  $\overline{3n}=0$ , который подается на управляющие входы блока логических схем И4. При этом на информационные входы И4 подаются разряды с выходов сумматора. Блок логических схем И5 используется для выдачи вычисленного остатка из  $RrA$  сигналом «Конец операции». Сумматор  $СМ$ , схема ИЛИ-НЕ и блок логических схем И4 образуют формирователь частичных остатков (ФЧО), где последовательно вычисляются частичные остатки  $r_i=2r_{i-1}-P$ . Схему, приведенную на рисунке 1, назовем устройством приведения чисел последовательного действия. На этой схеме вычисленные на каждом шаге приведения по модулю частичные остатки  $r_i$  принимаются в старшие разряды регистра  $RrA$ , которые в следующем шаге сдвигаются на один разряд влево.

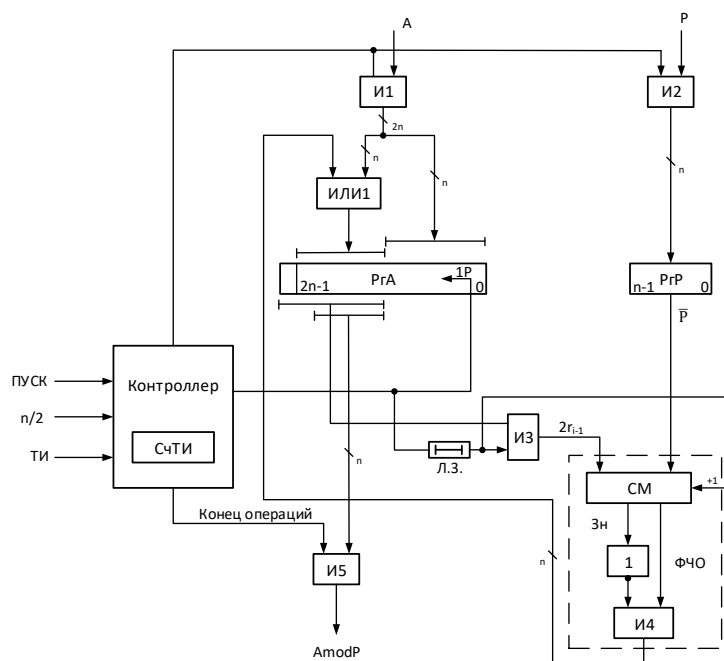


Рисунок 1 – Устройство приведения числа  $A$  по модулю  $P$  на основе делительного устройства с блокировкой отрицательных остатков

В рассмотренной схеме приведения числа  $A$  по модулю  $P$  на каждом шаге деления  $PrA$  сдвигается на один разряд влево, поэтому для получения окончательного результата потребуется  $n$  шагов.

Для повышения быстродействия предлагаются схемные решения приведения числа по модулю, где содержимое регистра остатка сдвигается на два разряда, что приводит к ускорению процесса формирования остатка два раза [5, 6].

На рисунке 2 приведена структура устройства приведения по модулю последовательного действия, где в каждом шаге деления регистр остатка  $PrA$  сдвигается влево, на два разряда.

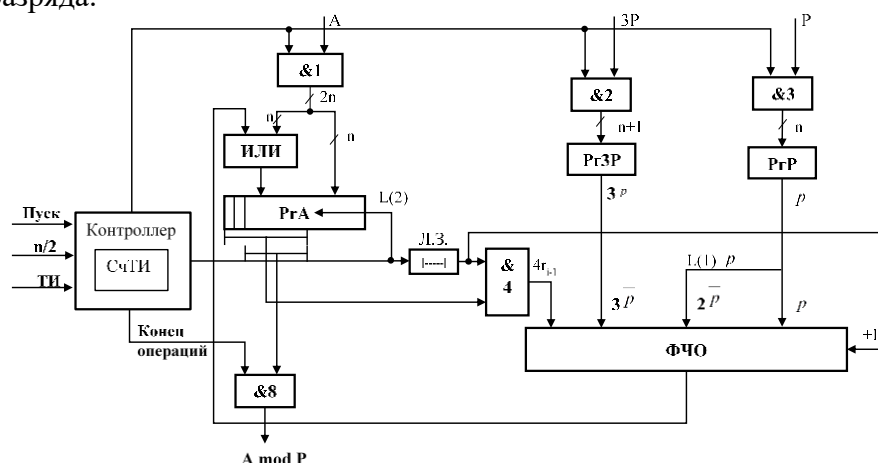


Рисунок 2 – Структура устройства приведения по модулю последовательного действия

Устройство состоит из регистров  $PrA$ ,  $PrP$  и  $Pr3P$ , формирователя частичного остатка ФЧО, блока схем  $\&1 \div \&3$ ,  $\&8$  и ИЛИ, а также контроллера, содержащего счетчик тактовых сигналов СчТИ.

Регистр  $RgA$ , состоящий из  $2n+2$  разряда, предназначен для сдвига на два разряда влево и хранения числа приводимого  $A$ , а  $n$ -разрядный  $RgP$  и  $(n+1)$ -разрядный  $Rg3P$  - для хранения модуля  $P$  и утроенного модуля  $3P$ , соответственно. Частичный остаток  $r_i$  от предыдущего остатка  $r_{i-1}$ , сдвинутый на два разряда влево формируется посредством ФЧО.

На вход контроллера подаются сигнал «ПУСК», тактовые сигналы  $ТИ$  и двоичный код числа сдвигов  $n/2$ .

Основным узлом устройства является ФЧО, который состоит из сумматоров  $CM1$ ,  $CM2$ ,  $CM3$ , блоков схем  $\&5$ ,  $\&6$  и  $\&7$ , а также логического элемента ИЛИ (рис.3.).

На входы сумматоров  $CM3$  и  $CM2$  подаются значения  $3\bar{P}$  и  $2\bar{P}$  из инверсных выходов регистров  $Rg3P$  и  $RgP$  со сдвигом влево  $L(1) \bar{P}$  на один разряд, а на сумматор

$CM1$  - значение  $\bar{P}$  из регистра  $RgP$  без сдвига. Кроме того, в момент выполнения вышеуказанных операций задержанные на ЛЗ тактовые импульсы  $ТИ$  также подаются в младшие разряды сумматоров, что переводит обратные коды  $3\bar{P}$ ,  $2\bar{P}$  и  $\bar{P}$  в дополнительные.

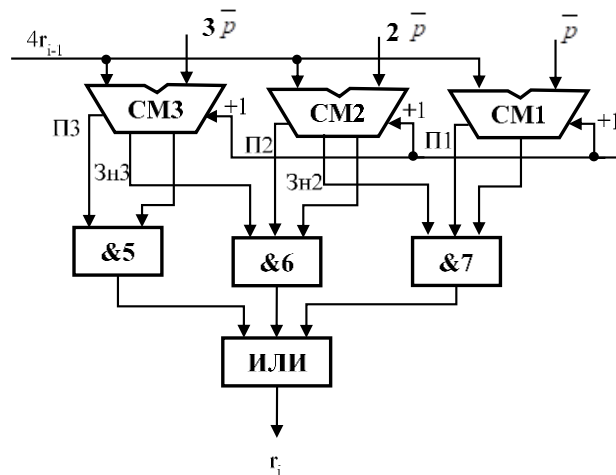


Рисунок 3 – Функциональная схема формирователя частичных остатков

На выходе ФЧО значение  $r_i$  определяется путем анализа соотношений значений предыдущего остатка  $r_{i-1}$ , умноженного на четыре, т.е.  $4r_{i-1}$ , со значениями кодов модуля –  $P$ ,  $2P$  и  $3P$ .

В таблице 1 приведены виды выполнимых операций, необходимых для вычисления частичного остатка  $r_i$  по результатам сравнения  $4r_{i-1}$  со значениями модулей.

Таблица 1. Операции для вычисления  $r_i$  по условиям сравнения  $4r_{i-1}$  с модулями

Условия сравнения	Операции
$4r_{i-1} < P$	$4r_{i-1}$
$P \leq 4r_{i-1} < 2P$	$4r_{i-1} - P$
$2P \leq 4r_{i-1} < 3P$	$4r_{i-1} - 2P$
$3P \leq 4r_{i-1}$	$4r_{i-1} - 3P$

Для вычисления значения  $r_i$  в сумматоре  $CM3$  выполняется операция  $4r_{i-1} - 3P$ , что соответствует операции сложения в дополнительном коде  $4r_{i-1} + 3\bar{P} + 1$ , в сумматоре  $CM2$  выполняется операция  $4r_{i-1} - 2P$ , которая соответствует операции сложения в дополнительном коде  $4r_{i-1} + 2\bar{P} + 1$ . Во всех сумматорах операции выполняются параллельно, поэтому переносы из знаковых разрядов  $ПЗ$ ,  $П2$ ,  $П1$  и знаки  $Зн3$ ,  $Зн2$  и на соответствующих выходах сумматоров вырабатываются одновременно.

В процессе вычислений  $r_i$  на выходах сумматоров могут формироваться остатки с положительными и отрицательными знаками. Из них необходимо выбрать наименьший положительный остаток, блокируя другие положительные и все отрицательные остатки.

Условия формирования наименьшего положительного остатка  $r_i$  с блокировкой других остатков в зависимости от значения переносов ПЗ, П2, П1 и знаков ЗнЗ, Зн2, Зн1 приведены таблице 2.

Таблица 2. Условия формирования наименьшего положительного остатка  $r_i$

	Переносы			Знаки		Выходы сумматоров			$4r_{i-1}$
	ПЗ	П2	П1	ЗнЗ	Зн2	СМЗ	СМ2	СМ1	
1	1	1	1	0	0	$r_i$	—	—	—
2	0	1	1	1	0	—	$r_i$	—	—
3	0	0	1	1	1	—	—	$r_i$	—
4	0	0	0	1	1	—	—	—	$r_i=4r_{i-1}$

В рассмотренной схеме (рис.3) формирователь частичных остатков строится по схеме трех сумматоров. Поскольку аппаратная затрата  $n$ -разрядного сумматора три раза больше по сравнению  $n$ -разрядной схемой сравнения [4], то заменяя двух  $n$ -разрядных двоичных сумматоров тремя  $n$ -разрядными схемами сравнения можно существенно сократить аппаратные затраты для построения формирователей частичных остатков. Особенно это сильно ощущается при построении устройства приведения чисел на матричных и конвейеризованных схемах.

На рис.4 приведена структурная схема ФЧО, состоящего из одного двоичного сумматора СМ и трех схем сравнения СС-1, СС-2 и СС-3.

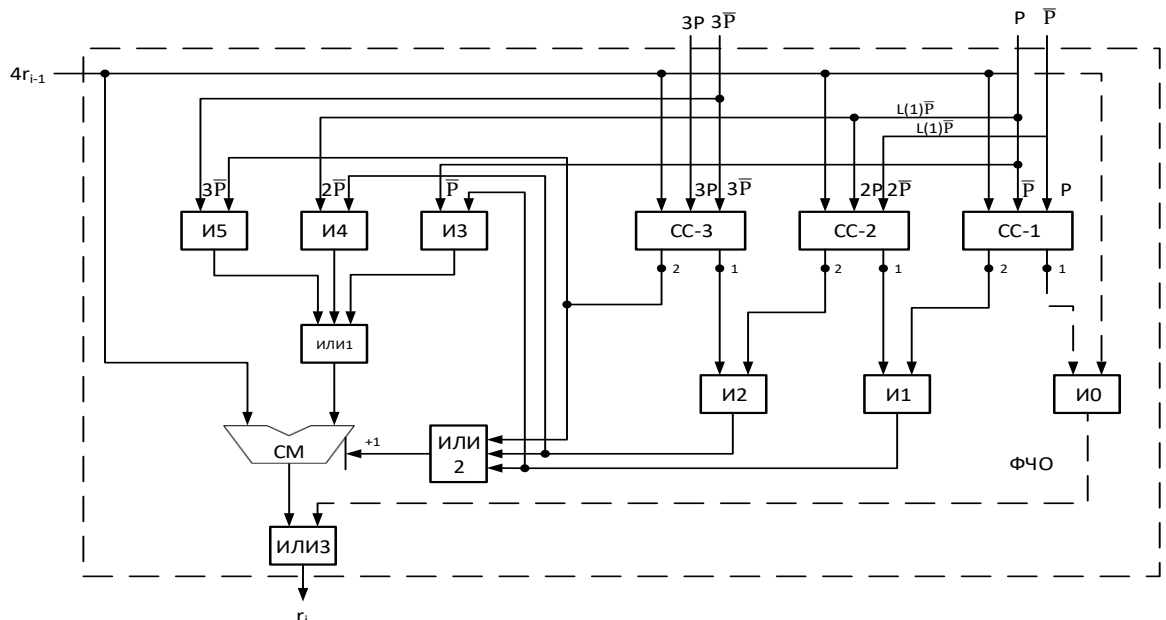


Рисунок 4 – Структура ФЧО на сумматоре и трех схемах сравнения

На входы ФЧО поступают утроенное значение модуля  $3P$  и  $3\bar{P}$  из соответствующего регистра и значение модуля  $P$  в прямом и обратном кодах –  $P$  и  $\bar{P}$ . Значение  $2\bar{P}$  и  $2P$  формируются путем сдвига влево значений соответственно  $\bar{P}$  и  $P$  влево на один разряд. Кроме того, на вход ФЧО подается значение предыдущего остатка со сдвигом на два разряда влево  $4r_{i-1}$ . На выходе сумматора в результате одного из трех сложений

$4r_{i-1}+3\bar{P}+1$ ,  $4r_{i-1}+2\bar{P}+1$  или  $4r_{i-1}+\bar{P}+1$  формируется частичный остаток –  $r_i$ .

Умноженный на четыре предыдущий частичный остаток  $4r_{i-1}$  подается на первый вход сумматора СМ и на первый вход схем сравнения СС-1, СС-2, СС-3. На другие входы СС-1 подается значение  $P$  и его инверсное значение  $\bar{P}$ , что упрощает структуру СС-1. Аналогично на другие входы СС-2 подаются  $2P$  и  $2\bar{P}$ , а на входы СС-3 - значения  $3P$  и  $3\bar{P}$ .

На схеме СС-1 сравниваются коды  $4r_{i-1}$  с кодом модуля  $P$ . Если при этом  $4r_{i-1} \geq P$ , то на выходе 2 этой схемы формируется сигнал 1, который подается на вход схемы И1. Если  $4r_{i-1} < P$ , то на ее выходе 1 формируется единичный сигнал.

Схемой СС-2 сравниваются коды  $4r_{i-1}$  и удвоенного модуля  $2P$ . На выходе 1 этой схемы установится сигнал 1, если  $4r_{i-1} < 2P$ , при этом на выходе 2 установится 0. Если  $4r_{i-1} \geq 2P$ , то на выходе 1 установится сигнал 0, а на выходе 2 сигнал 1.

Схемой СС-3 сравниваются коды  $4r_{i-1}$  и  $3P$ . На выходе 1 этой схемы формируется сигнал 1, если  $4r_{i-1} < 3P$ , при этом на выходе 2 установится 0. Если при этом  $4r_{i-1} \geq 3P$ , то на выходе 1 формируется сигнал 0, а на выходе 2 установится сигнал 1.

В таб.3 приведены виды выполняемых операций в зависимости от соотношений значений  $4r_{i-1}$  с различными значениями модулей  $P$ ,  $2P$  и  $3P$ .

Таблица 3 – Виды выполняемых операций при различных соотношениях  $4r_{i-1}$  с  $P$ ,  $2P$ ,  $3P$ .

п/п	Соотношения	Выполняемые операции
1	$P \leq 4r_{i-1} < 2P$	$r_i = 4r_{i-1} + \bar{P} + 1$
2	$2P \leq 4r_{i-1} < 3P$	$r_i = 4r_{i-1} + 2\bar{P} + 1$
3	$3P \leq 4r_{i-1}$	$r_i = 4r_{i-1} + 3\bar{P} + 1$
4	$4r_{i-1} < P$	$r_i = 4r_{i-1}$

При соотношениях  $P \leq 4r_{i-1} < 2P$  на выходе схемы И1 формируется единичный сигнал, который одновременно подается на ИЛИ2 и блок схем И3. На вторые входы И3 подаются разряды модуля в инверсном коде  $\bar{P}$ , которые через блок схемы ИЛИ1 поступают на правые входы сумматора СМ. На левые входы сумматора подается код  $4r_{i-1}$ , а на вход младшего разряда сумматора схемой ИЛИ2 подаются сигнал +1. При этом в сумматоре выполняется операция  $r_i = 4r_{i-1} + \bar{P} + 1$ .

При соотношениях  $4r_{i-1} > 2P$  и  $4r_{i-1} < 3P$  на выходе схемы И2 формируется единичный сигнал, который подается на входы схемы ИЛИ2 и блока схем И4. На вторые информационные входы И4 подаются разряды удвоенного модуля в инверсном коде  $2\bar{P}$ . Значение модуля  $2\bar{P}$  через блок схемы ИЛИ1 поступают на правые входы сумматора СМ, а на младший разряд сумматора подается код +1 и в сумматоре выполняется операция  $r_i = 4r_{i-1} + 2\bar{P} + 1$ .

При соотношениях  $4r_{i-1} \geq 3P$  со второго выхода схемы сравнения СС-3 единичный сигнал подается на вход блока схем И5. На информационные входы этой схемы подаются разряды модуля  $3\bar{P}$ . Коды  $3\bar{P}$  через блок схемы ИЛИ1 передаются на правые входы сумматора. При этом в сумматоре выполняется операция  $r_i = 4r_{i-1} + 3\bar{P} + 1$ .

В устройствах приведения по модулю последовательного действия при условиях  $4r_{i-1} < P$  в регистре остатков сохраняется предыдущий остаток.

В матричных схемах при  $4r_{i-1} < P$  значение  $4r_{i-1}$  через схему И0 и блок логической схемы ИЛИ3 передается следующему ФЧО.

### Структура устройства последовательного действия

В состав устройства быстрого приведения чисел по модулю последовательного действия (рис.5) входят:  $2n+2$  разрядный сдвигающий влево на два разряда регистр  $PrA$  числа  $A$ ; регистры  $PrP$  и  $Pr3P$ , принимающие до начала операций значение модуля  $P$  и утроенное значение модуля  $3P$ , соответственно; формирователь частичных остатков  $\Phi ЧО$ ; контроллер, имеющий в составе вычитывающий счетчик.

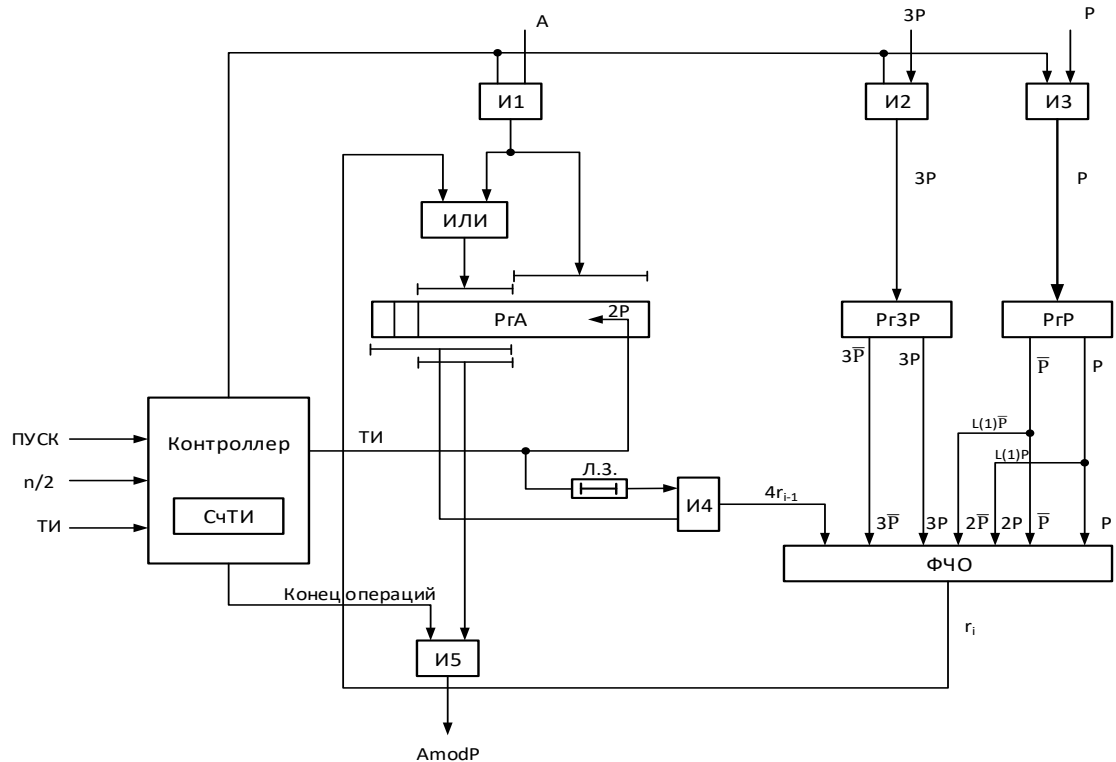


Рис.5 Структурная схема быстродействующего устройства приведения числа по модулю последовательного действия

На один из входов блок схемы И4 поступают значения старших разрядов регистра  $PrA$ , а на другой - тактовые импульсы контроллера ТИ. При этом значение  $4r_{i-1}$  с выхода И4, а также значения  $3P$ ,  $3\bar{P}$ ,  $2P$ ,  $2\bar{P}$  и  $P$ ,  $\bar{P}$  поступают на входы ФЧО. На входы контроллера подается сигнал «ПУСК», тактовые сигналы ТИ и число сдвигов  $n/2$ , необходимых для вычисления  $R=A \bmod P$ . Окончательный результат формируется по сигналу «Конец операций» на выходе блока схем И5.

На базе вышеприведенных схем можно построить быстродействующие устройства приведения чисел по модулю с матричной и конвейерной организацией [7, 8].

### Заключение

Рассмотрены схемные решения делительного устройства с блокировкой отрицательных остатков, позволяющие построение высокопроизводительных вычислительных устройств приведения чисел по модулю для криптосистем с открытым ключом.

Работа выполнена авторами в рамках государственного заказа на реализацию научной программы по бюджетной подпрограмме «Программно-целевое финансирование субъектов научной, научно-технической деятельности» проекта «Разработка программных и программно-аппаратных средств для криптографической защиты информации при ее передаче и хранении в инфокоммуникационных системах и сетях общего назначения».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Menezes Alfred, Handbook of Applied Cryptography. / Alfred Menezes, Paul C. van Oorschot, and Scott A. Vanstone // CRC Press. – 2001. – 780 p.
2. Айтхожаева Е.Ж., Тынымбаев С.Т., Аспекты аппаратного приведения по модулю в асимметричной криптографии: Вестник НАН РК №5, 2014. Алматы. с-88-93.
3. S.Adilbekkyzy, E.Aitkhozhayeva, S.Tynymbeyev Analysis of devices structure for modular reduction. The 16<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE INFORMATION TECHNOLOGIES AND MANAGEMENT 2018
4. С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем.–СПб.: Питер,2014.–688с.:ил.
5. Лехин С.Н., Схемотехника ЭВМ, Изд. BHV, 2010
6. Tynymbaev S., Berdibaev R., Zhaibergenova Zh.The high-speed device for the accelerated coercion of number on the module. The 15 International Conference Information Technologies and Management. April, 2017, ISMA University, Riga, Latvija. В
7. Тынымбаев С.Т., Бердибаев Р.Ш., Жайбергенова Ж.А. Алгоритмы деления чисел и устройства для его реализации. Свидетельство о гос.регистрации прав на объект авторского произведения №1621 от 03 июля 2017.
8. Тынымбаев С.Т., Бердибаев Р.Ш., Омар Т., Шайкулова А.А., Магауин Б. Быстродействующие устройства приведения числа по модулю. Материалы XIV международной Азиатской школы семинара «Проблемы оптимизации сложных систем», 20 -31 июля 2018 года, часть 2. Киргизская Республика, о.Иссык-Куль, пансионат Отель Евразия. Алматы 2018.,

### **Свидетельство об авторских правах:**

1. Тынымбаев С.Т., Айтхожаева Е.Ж., Адилбеккызы С., Устройство быстрого приведения чисел по модулю. Свидетельство о гос.регистрации прав на объект авторского произведения №1398 от 05 мая 2018.
2. Тынымбаев С.Т., Бердибаев Р.Ш., Омар Т., Адилбеккызы С. Устройство быстрого приведения числа по модулю на сумматорах № 2753 от 24.08.2018 г.
3. Тынымбаев С.Т., Бердибаев Р.Ш., Омар Т., Нурлыбаев А., Шайкулова А.А. Конвейеризованная схема приведения чисел по модулю № 2754 от 24.08.2018г.
4. Тынымбаев С.Т., Бердибаев Р.Ш., Омар Т., Магауин Б.А. Устройство быстрого деления чисел по модулю на базе делителя с блокировкой отрицательных остатков № 2752 от 24.08.2018г.

## **АШЫҚ КІЛТТІ КРИПТОЖҮЙЕЛЕР ҮШІН САНДАРДЫ МОДУЛЬГЕ КЕЛТІРУГЕ АРНАЛҒАН СҰЛБАЛЫҚ ШЕШІМДЕР**

С.Т.Тынымбаев, Р.Ш.Бердибаев, Т.Омар

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Модульге келтіру құрылғылары жасалатын бөлудің әртүрлі алгоритмдері: қалдықтарды қалпына келтірумен және қалпына келтірусіз сандарды бөлу, аппарат құны мен жылдамдығы тұрғысынан талданды. Қалдықтарды қалпына келтірусіз бөлудің түрөзгерісі болып табылатын және құрамынан «аластаушы НЕМЕСЕ» логикалық элементі алынып тасатындықтан аппараттық шығыны аз теріс қалдықтарды бұғаттау арқылы бөлу алгоритмі ұсынылады. Жоғары разрядтарға қарай бір және екі разрядтарға жылжыта отырып тізбектей жұмыс жасайтын модульге келтіру құрылғысы келтірілді. Қарастырылған сұлбалық шешімдер негізінде жекелеген қалдықты қалыптастырғыш құрылымы ұсынылды.

**Түйін сөздер:** ашық кілтті криптожүйе, сандарды модульге келтіру, теріс қалдықты бұғаттау арқылы бөлу, жекелеген қалдықтарды қалыптастырғыш.

## **SCHEMATIC SOLUTIONS OF MODULAR REDUCTION FOR PUBLIC-KEY CRYPTOSYSTEMS**

S. Tynymbaev, R. Berdibaev, T. Omar

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

**Abstract.** The analysis of various algorithms for division the numbers, applied for organizing the numbers in accordance with modulo in terms of hardware cost and speed is carried out. The algorithm of division the numbers with blocking of negative remainders is proposed, which is a modification of the algorithm for division numbers without restoring remainders, the hardware implementation of which allows to optimize the structure of the dividing device, excluding the "XOR" gate from it, which performs the function of a controlled inverter. Various schematic solutions are given for reducing the numbers modulo a sequential action with a shifts of the remainder by one or two bits to the highest bit positions. The synthesis of structural circuits of the formers of partial remainders are considered.

**Key words:** public-key cryptosystem, reduction of the number modulo, division with the blocking of negative remainders, former of partial remainders.

## **ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ**

**УДК 502.53**  
**МРНТИ 87.15.03**

**Т.С.Санатова, А.А.Абикенова, К.А.Сагытаева, Ш.М.Умбетали, Ш.С.Хамза**

НАО «Алматинский университет энергетики и связи», г. Алматы,  
Республика Казахстан

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** Из-за быстрых темпов урбанизации г. Алматы является свидетелем значительного увеличения загрязнения воздушной среды. Выбросы опасных газов, таких как окись углерода и двуокись серы не только вредны для здоровья населения, но также способны привести к необратимым воздействиям на окружающую среду. В настоящее время существует только два фиксированных воздушных контроля качества в г. Алматы. Цель данной работы – разработать и внедрить недорогую и энергоэффективную систему контроля качества воздуха, использующую беспроводную сенсорную сеть, которая может быть легко развернута в сильно загрязненных районах г. Алматы. Кроме того, для широкой общественности, возможно, обеспечить доступ к результатам мониторинга качества воздуха в режиме реального времени.

**Ключевые слова:** окружающая среда, мониторинг, автоматизированная система, коммуникационный комплекс, метеорологические показатели, концентрация, ультрадисперсные частицы.

В связи со значительным увеличением количества объектов промышленности, урбанизацией территории, а также увеличением числа и интенсивности автомобилей имеется ряд негативных явлений и скоплений в атмосфере различных пыле- и газообразных загрязнений, что приводит к необратимым разрушениям атмосферного воздуха.

В связи с вышеизложенным, актуальным является оценка состояния воздушной среды путем проведения мониторинга и оценки атмосферного воздуха, его качества и предоставление для использования обработанных данных различными группами населения.

Вследствие сложившихся особенностей расположения промышленных предприятий и жилых застроек, город Алматы отличается неоднородностью территории, качественного состояния и уровня нагрузки на окружающую воздушную среду (атмосферу). Вместе с тем различия порой достигают значительных величин. В этой связи любой крупный город должен рассматриваться как совокупность экологической и технической систем. На сегодняшний день отсутствует информация о состоянии окружающей среды в режиме реального времени. Поэтому разработка системы автоматизированного мониторинга является **актуальной**.

Для создания системы автоматизированного мониторинга окружающей среды требуется использование технологии беспроводной сенсорной сети WSN, которая дает возможность получения актуальной и детальной информации по состоянию воздушного бассейна [1].

Станции мониторинга посылают отдельные измеренные значения в центральную систему, которая рассчитывает индекс качества воздуха, также известный как AQI (Air

Quality Index) для этого города или региона. Он представляет общественности понятную информацию для принятия решений о смене места пребывания или принятия других мер.

Человеческая деятельность сопровождается не только катастрофами, всё возрастающими по своей мощности, но и «сопутствующими» повседневной жизнедеятельности самого человека: «дыханием» городов, выбросами промышленных предприятий в окружающую среду, скоплениями бытовых отходов, выхлопными газами автотранспорта и т.п. Также возрастают антропогенные причины многих катастроф. Регулярные аварии нефтяных танкеров; катастрофа в Чернобыле и Фукусиме, взрывы на складах и заводах с выбросами отравляющих веществ и другие не предсказуемые катастрофы — реальность нашего времени. Нарастание мощности и числа аварий показывает беспомощность человека перед лицом приближающейся глобальной экологической катастрофы. Сдвинуть её может своевременное и быстрое масштабное внедрение систем экологического мониторинга. Такие системы успешно применяются в Японии, Западной Европе и Северной Америке [2]. Иными словами, разработка и внедрение систем мониторинга окружающей среды является актуальной задачей.

Центр мониторинга представляет несколько IBM PC совместимых объединенных в локальную сеть, компьютеров, выполняющих функции приемника, накопителя, обработки и передачи данных.

Архитектура системы включает: информационно-измерительную сеть; сеть передачи данных; центр мониторинга (ЦМ), а также сеть пользовательских терминалов (рисунок 1).

Данная сеть совмещает автоматические станции мониторинга (АСМ) и стационарную аналитическую лабораторию, оборудованную терминалами ввода в систему данных лабораторных анализов. Сеть распределения данных обеспечивает сбор измерительных данных, поступающих с АСМ, по радио и/или телефонным линиям связи. Пользовательские терминалы (удаленные и локальные) размещаются в службах и подразделениях, решающих задачи управления и контроля экологической ситуации, и обеспечивают их персонал данными мониторинга в режиме реального времени [3].

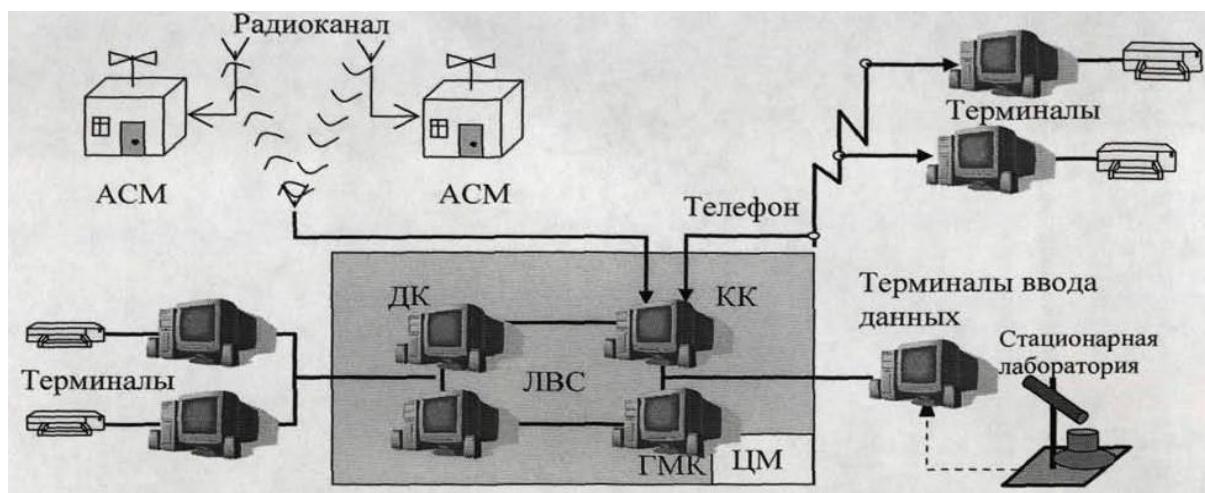


Рисунок 1 - Архитектура системы экологического мониторинга ДИЭМ

Главная задача автоматической станции мониторинга атмосферного воздуха (АСМ) - быстрое получение и распределение в ЦМ данных о качестве воздуха и метеорологической обстановке в измеряемой точке. Автоматическая станция мониторинга предназначена для выполнения следующих функций: прием и первичная обработка измерительных данных; распределение измерительной информации в ЦМ по его запросу или по собственной инициативе; быстрая идентификация аварийных ситуаций

(превышение предельно допустимых концентраций веществ или примесей в атмосфере, отказы, разгерметизация оборудования, пожар) и извещение об этом ЦМ; получение и выполнение команд телеуправления, поступающих от ЦМ (синхронизация времени, установка режимов измерений, калибровка приборов, выключение/включение измерительной аппаратуры). Станция мониторинга работает в полностью автоматическом режиме, устанавливается в закрытом помещении и состоит из определенных функциональных подсистем: измерительная подсистема, информационно-управляющая подсистема, подсистема жизнеобеспечения, подсистема связи [4].

Коммуникационный комплекс отвечает за организацию связи ЦМ с АСМ и удаленными терминалами по телефонному каналу и/или радио с возможностью двустороннего инициирования сеансов связи. В рабочем режиме сеансы иницируются КК по графику. В случае возникновения на АСМ аварийной ситуации сеанс иницируется самой АСМ незамедлительно. По завершению любого сеанса полученная информация и соответствующие электронные сообщения пересылаются на ДК.

Диспетчерский комплекс - это автоматизированное рабочее место диспетчера ЦМ, проводящего текущий контроль экологической ситуации на территории. ДК получает от КК и обрабатывает информацию следующих видов:

- а) текущая измерительная информация;
- б) сообщения об аварийных ситуациях на станциях;
- в) сообщения о превышениях допустимых концентраций;
- г) запросы от пользователей удаленных терминалов на получение прогнозов и сводок.

ДК сообщает диспетчеру информацию о текущей ситуации на контролируемой территории, передает принятые запросы и данные на ГМК и АК, передает оперативную информацию о качестве атмосферного воздуха на локальные терминалы.

Программное обеспечение ДК дает возможность диспетчеру Центра формировать команды телеуправления станциями мониторинга и переправлять их на КК. После получения очередной команды КК иницирует сеанс связи с соответствующей станцией и посылает ей телекоманду, а впоследствии ожидает квитанцию о ее выполнении.

Описанная выше схема по существу является трехзвенной архитектурой клиент-сервер, где Web-сервер является сервером приложений [5,6].

Исследования проводились в г. Алматы. Город Алматы расположен в пределах полого-наклонной равнины, вытянутой вдоль северного хребта Заилийского Алатау. Южные районы города расположены в пределах низкогогорья, северные - располагаются на полого наклонной равнине. Климат г. Алматы резко континентальный с большим перепадом годовых и суточных температур воздуха. Особенно резко это отличие различается между равниной и горным массивом. Метеорологические показатели значительно влияют на рассеивание и перенос вредных примесей, поступающих в воздушную среду. Наиболее значительное влияние на рассеивание загрязняющих веществ в воздушной среде оказывает температура и режим ветра. Для оценки способности атмосферы к рассеиванию вредных примесей используется термин "Потенциал загрязнения атмосферы" (ПЗА), под которым понимается набор природных процессов, определяющих самоочищение атмосферы.

Согласно существующим районированиям территории Казахстана (Рекомендации, 1986) район расположения определенных для мониторинга участков относится к району с очень высоким потенциалом загрязнения атмосферы:  $ПЗА = V$  (рисунок 2).

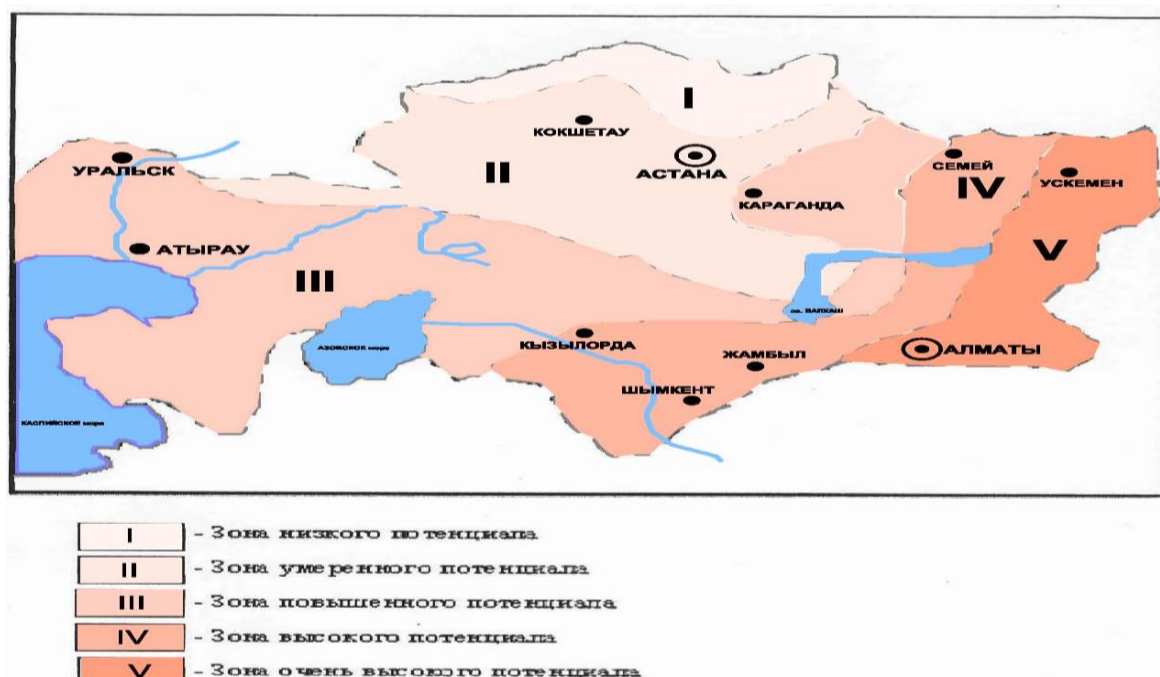


Рисунок 2 - Обзорная карта Казахстана. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)

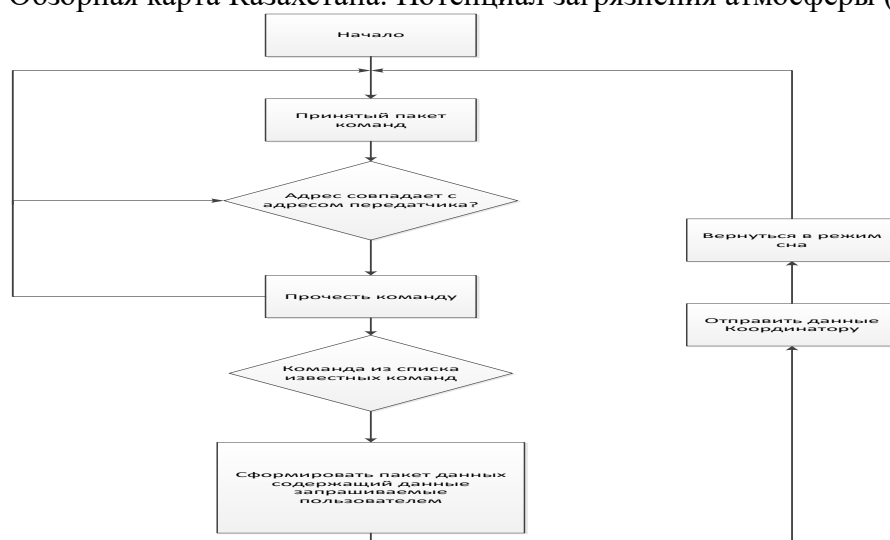


Рисунок 3 Блок-схема поведения отдельного сенсора сети

На рисунках 4, 5, 6 изображены графики с концентрации ультрадисперсных частиц со временем измерений 6.00, 12.00 и 18.00 соответственно ежедневно. Также на данных графиках показана ПДК по данному веществу. Как упоминалось ранее, данная система мониторинга с использованием датчиков с очень низкой стоимостью и, следовательно, не является точной, как системы Казгидромет, но дает те же тенденции значений датчиков, которые полезны во многих приложениях, где точность не является главной задачей.

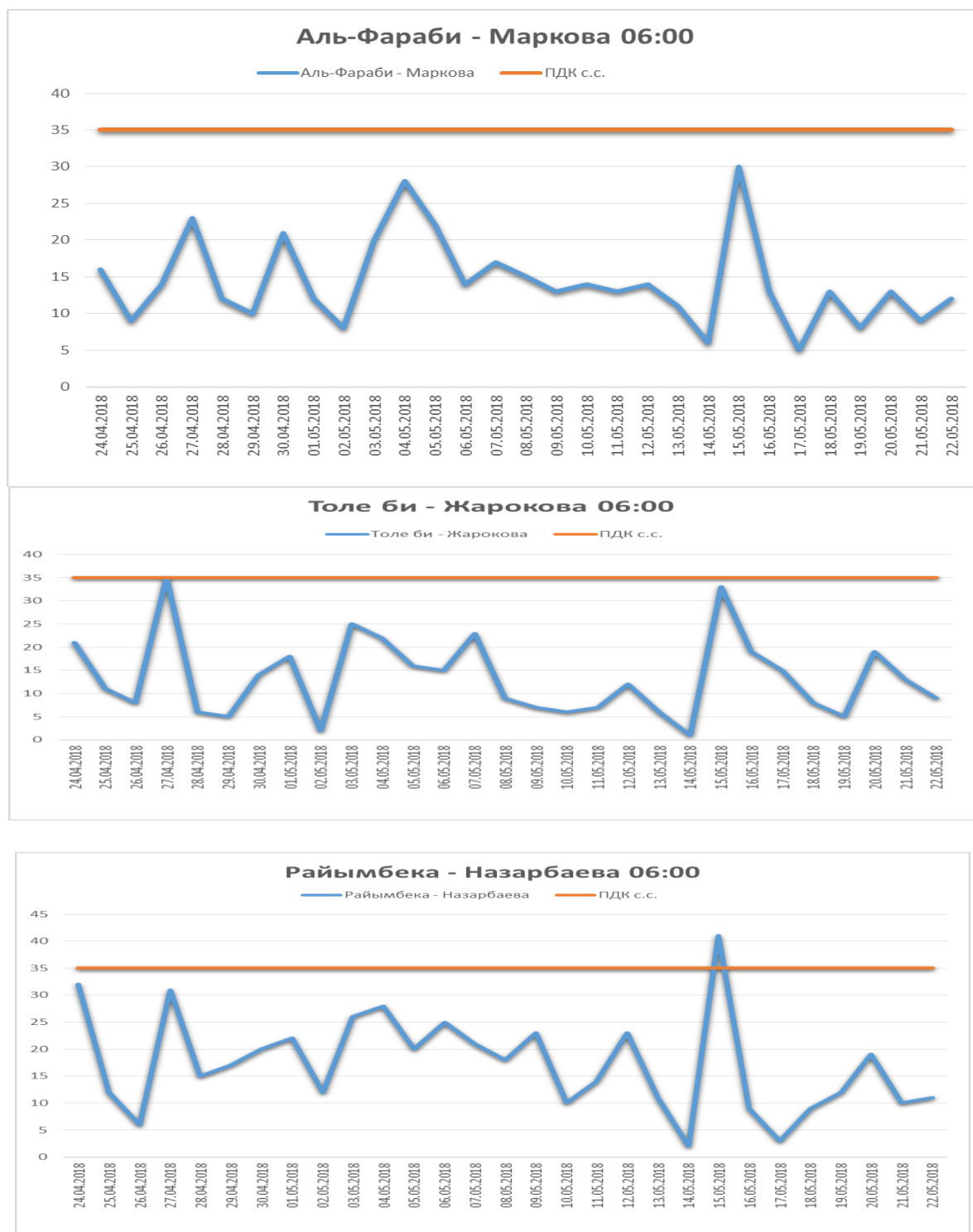


Рисунок 4 – Графики концентраций ультрадисперсных частиц в 6.00 по времени г. Астаны

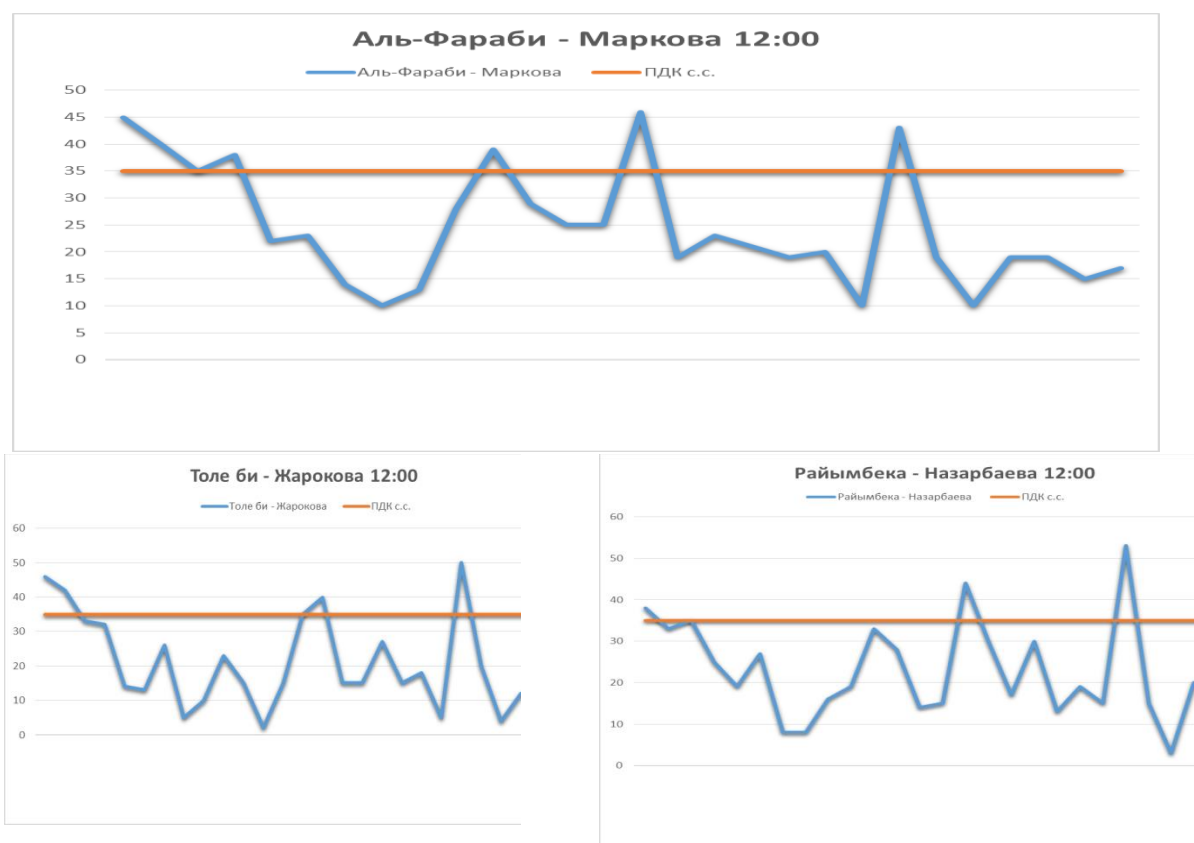


Рисунок 5 – Графики концентраций ультрадисперсных частиц в 12.00 по времени г. Астаны

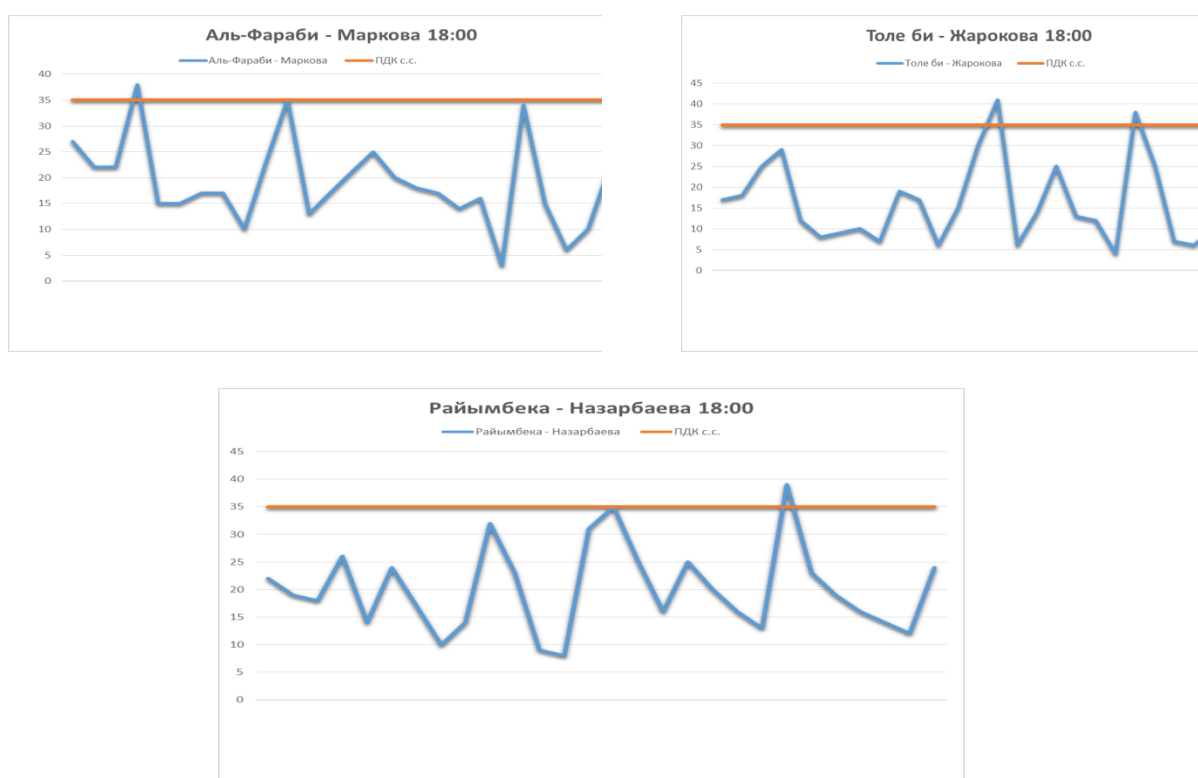


Рисунок 6 – Графики концентраций ультрадисперсных частиц в 18.00 по времени г. Астаны

На рисунке 7- изображен график изменения температуры и влажности в течение периода тестирования.

Анализ результатов проведенного системного анализа приведенных исследований в области автоматизированного экологического мониторинга показал об актуальности разработки таких систем, а решение задач экологического мониторинга остается важной и актуальной задачей и на сегодняшний день не может быть реализовано без применения современных информационных и компьютерных технологий.

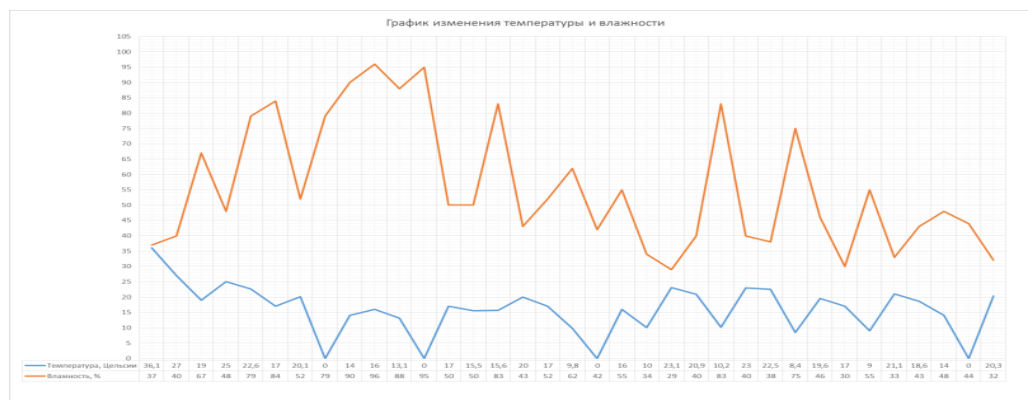


Рисунок 7 – График изменения температуры и влажности

Современные автоматизированные системы мониторинга любого уровня (муниципального, регионального и т.д.) являются сложными системами. Общая стоимость данной системы составляет около 370-400 \$ при использовании 2 сенсорных узлов и 150 \$ дополнительно для каждого дополнительного узла датчика. Это цена намного дешевле по сравнению с существующими системами на рынке и предоставляет гораздо больше дополнительных функций с точки зрения большего количества датчиков, большей функциональности для обработки данных и доступности данных для широких масс.

Созданная программа, реализующая систему, позволяет обеспечить эффективный удаленный доступ к ней через Интернет с использованием современных пакетов программ, дает возможность обеспечивать эффективное функционирование системы мониторинга вне зависимости от программно-аппаратной платформы.

Узлы датчиков могут удаленно перенастраиваться по беспроводной сети, и большая часть процессинга была выполнена на программном обеспечении компьютера с целью уменьшения занимаемого объема памяти в узлах датчика. Следовательно, узлы датчиков только сохраняли показания датчика и производили резервное копирование в буфере на случай потери пакетов данных. Этот процесс также значительно снизил коммуникационную нагрузку через уменьшение размера пакета.

Если же говорить об общественной значимости данной работы, то создание веб-страницы будет основной разработкой в этой системе, чтобы сделать все данные доступными для общественности. Данная система может исполнять роль справочной базы данных для исследователей, которые работают в этой области, а также поможет повысить осведомленность о качестве воздуха в г. Алматы.

Беспроводная сеть может быть более надежной и быстрой, используя Wi-Fi или GSM-режим связи. Можно добавить еще много датчиков, которые предоставят более подробную информацию о наружном воздухе. Также добавление нескольких датчиков, таких как  $H_2S$ ,  $NO$ ,  $HCl$ ,  $NO_2$  и т.д., сделает продукт полезным во многих отраслях для обнаружения газа.

Еще одна очень важная проблема, решение которой значительно улучшит систему - это калибровка датчиков. Поскольку в этой беспроводной сети используется топология сетки, калибровка может выполняться удаленно по беспроводной сети, беря показания от соседних узлов датчика в сети в качестве ссылки. Это поможет контролировать воздух без прерываний из-за отказа датчика.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Герасимов И.Л. Научные основы современного мониторинга окружающей среды. - Изв. АН СССР. Сер. Геогр., 1975, N3, с.13-25.
2. O. Postolache, M. Pereira and P. Girao, "Smart Sensor Network for Air Quality Monitoring Applications", Proc. of Instrumentation and Measurement Technology Conference, pp. 537- 542, May 2005.
3. D. He, X. Fan and D. Chai, "On-line control strategy of fresh air to meet the requirement of IAQ in office buildings," in Proc. IEEE Conf. on Industrial Electronics and Applications, Taichung, Taiwan, pp. 845-848, June 2010.
4. Won-Suk Jang, William M. Healy, Mirosław J. Skibniewski, "Wireless sensor networks as a part of a web-based building environmental monitoring system", Automation in Construction Volume 17, Issue 6, August 2008, Pages 729-736.
5. V. Mayalarp, N. Limpaswadpaisarn, T. Poombansao, and S. Kittipiyakul, "Wireless mesh networking with XBee," in 2nd ECTI-Conference on Application Research and Development (ECTI-CARD 2010), Pattaya, Chonburi, Thailand, 10-12 May 2010.
6. K.M. Wallingford, "NIOSH Indoor Air Quality Investigations in Office Buildings," in "Industrial Hygiene News Report," Vol. 29 no. 11, Lake San Marcos, Calif., Nov. 1986

**Аңдатпа.** Урбанизация қарқынының жылдамдауы себебінен Алматы қаласы ауа ортасының ластануының айтарлықтай артуына куәгер болып отыр. Көміртегі тотығы және күкірттің қостотығы сияқты қауіпті газдардың шығарылуы халық денсаулығына зиянды болып қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортадағы қайтымсыз өзгерістерге де әкеп соғуы мүмкін. Қазіргі кезде Алматы қаласында тек қана екі тіркелген ауа сапасын бақылау бар. Осы жұмыстың мақсаты – Алматы қаласының қатты ластанған аудандарында оңай құруға болатын, сымсыз сенсорлы желіні пайдаланатын, қымбат емес және энергиялық тұрғыда тиімді ауа сапасын бақылау жүйесінің жүзеге асыруы. Сондай-ақ қалың бұқара үшін ауа сапасын мониторингілеу нәтижелерінің нақты уақыт режимінде қол жетімді боуын қамтамасыз ету мүмкіндігі туады.

**Annotation.** Due to the rapid pace of urbanization, Almaty is faced with the problem of significant increase in air pollution. Emissions of hazardous gases such as carbon monoxide and sulfur dioxide are not only harmful to the health of the population, but also can lead to irreversible environmental impacts. Currently, there are only two fixed air quality control in Almaty. The purpose of this work is to implement an inexpensive and energy-efficient air quality control system using a wireless sensor network that can be easily deployed in heavily polluted areas of Almaty. In addition, for the general public, it is possible to provide access to real-time air quality monitoring results.

МРНТИ 61.01.09  
УДК 669.3/4.054.82

А.К.Абишева, Г.С.Муташева, А.М.Интыкбаев

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Республика Казахстан

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОДОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАКОВ ПРИ КОНВЕРТИРОВАНИИ ШТЕЙНОВ**

**Аннотация.** Плавки, проведенные в лабораторных условиях, показали, что при обеднении конвертерного шлака второго периода содовым шлаком электроплавки, лучшие результаты получены в опытах № 2-5 (содержание меди в обедненном шлаке 6,9-9,1 %). Соответственно, степень обеднения шлака по меди составляет 47,5-54,5 %. Это согласуется с современными представлениями о строении шлаковых расплавов и их физико-химических свойствах. В этом отношении важнейшим свойством шлаков, в достаточной мере определяющим потери с ними металлов, является их вязкость, которая в значительной степени зависит от их состава и температуры.

Такое обеднение шлака по меди объясняется тем, что он содержит оксид натрия, который приводит к снижению вязкости расплава.

Кроме того, частично обеднение шлака произошло за счет добавки содового шлака электроплавки свинцово-цинковых материалов с низким содержанием меди в качестве разжижающего реагента.

**Ключевые слова:** плавка, обеднение, конвертерный шлак, содовый шлак, электроплавка.

В настоящее время основные производства свинца осуществляются по стандартной классической схеме – агломерация концентратов, плавка агломерата в шахтных печах с получением чернового свинца, штейна, шлака и свинец содержащих пылей [1]. Далее, полученные продукты направляются в соответствующие переделы с целью извлечения свинца, меди, цинка и других металлов.

Многочисленные предложения по обеднению шлаков цветной металлургии не находят широкого внедрения в практику, кроме нескольких способов.

Это связано с разночтениями в теории строения металлургических расплавов и, следовательно, в определении потерь металлов со шлаками. Наиболее широко используется переработка шлаков свинцовой и медной плавов в технологии фьюмингования и процессе вельцевания их с дальнейшей гидрометаллургической переработкой получающихся возгонов. Такие процессы реализованы на предприятиях ОАО «Казцинк», Алмалыкском цинковом заводе и ряде других заводов [2].

При конвертировании медно-свинцовых штейнов получают «черновую» медь и шлаки первого и второго периодов конвертирования с содержанием значительных количеств свинца, меди и благородных металлов.

Известно, что медь присутствует в шлаках как в растворимой форме (металлическая, делафоссит) так и в виде нерастворимой сульфидной взвеси. Увеличение ее растворимости, а, следовательно, и потери свинца связаны с образованием магнетита или высокой окислительной способности газовой фазы, характерной для процесс конвертирования штейнов [3].

При этом необходимо отметить, что эти шлаки направляют в шихту повторной плавки в качестве «оборотного» шлака, что приводит к дополнительным затратам.

Учитывая ценность получаемых техногенных полупродуктов, особенно шлаков второго периода конвертирования, из-за значительного содержания в них свинца, меди и

благородных металлов, становится важной проблема их рациональной и эффективной переработкой, повышения полноты использования вторичного сырья.

В связи с этим, представляет определенный интерес способ обеднения шлаков конвертирования медно-свинцовых штейнов [4]. Цель данной работы – снижение потерь свинца, меди и благородных металлов со шлаком в процессе конвертирования медно-свинцовых штейнов. При этом указанные металлы переходят в белый матт, который далее в процессе конвертирования извлекаются в «черновую» медь. В качестве исходного материала для обеднения использовали шлак второго периода конвертирования медно-свинцового штейна свинцового завода АО «Казцинк», состава % : свинец – 14,5; медь – 22,5; железо – 19,2; оксид кремния – 18,1; CaO – 3,8; сера – 3,2.

Содовый шлак электроплавки, состав % : свинец – 1,1; медь – 1,8; оксид натрия – 10,2; оксид кремния – 28,4; оксид кальция – 19,5; оксид железа – 18,2.

Основные плавки шлака второго периода конвертирования с содовым шлаком электроплавки проводили в алундовых тиглях в силитовой электропечи сопротивления. Поскольку, температура конвертирования в период образования шлаков второго периода в конвертере составляет около 1200÷1300 °С, то лабораторные плавки проводили при средней температуре 1250 °С, которая в реакционной зоне определялась термопарой и регулировалась автоматическим потенциометром. Навески обедняемого шлака второго периода конвертирования во всех плавках составляла 100 г. После расплавления навески шлака на его поверхность загружали разжижающий реагент (содовый шлак электроплавки свинцово-цинковых материалов) в весовом соотношении к шлаку второго периода конвертирования 0,5 : 1; 0,6 : 1; 0,7 : 1; 0,8 : 1; 0,9 : 1; 1 : 1.

Время выдержки расплава с момента подачи разжижающего реагента во всех опытах составляло 15 мин, после чего тигель с продуктами плавки извлекали из печи, охлаждали на воздухе и отделяли обедненный шлак от белого матта. Отметим, что время выдержки расплава в тигле в течение 15 мин взято из практики процесса конвертирования медно-свинцовых штейнов.

Таблица 1 Результаты лабораторных плавок

№ опыта	Загружено			Получено											Степень обеднения по меди, %
	шлак второго периода конвертирования	Содовый шлак электроплавки	Отношения содовой шлака к шлаку 2-го п	Обедненный шлак							Белый матт				
				Вес,г	Состав, %						Вес, г	Состав, %			
					Pb	Cu	Na <sub>2</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>	FeO		b	u		
	00	0	0,5:1	131,0	9,6	11,1	4,3	7,7	17,1	18,5	19,0	11,2	68,4	2,1	40,5
	00	0	0,6:1	137,8	7,4	9,1	4,8	8,4	18,6	17,8	21,2	11,0	74,4	1,2	47,5
	00	0	0,7:1	142,6	8,0	7,9	5,8	9,3	19,7	18,6	27,4	13,2	78,0	1,8	51,5
	00	0	0,8:1	151,5	7,9	8,0	6,2	10,5	21,4	19,4	28,5	11,0	82,2	1,2	49,8
	00	0	0,9:1	157,4	7,3	6,9	6,9	1,2	21,8	19,8	32,6	12,4	81,2	2,3	4,5
	00	00	:1	68,2	7,1	6,4	7,1	1,7	22,3	1,0	4,8	9,8	82,4	,1	5,4

Результаты плавов, проведенных в лабораторных условиях (табл.1 и рис.1), свидетельствуют о том, что при обеднении конвертерного шлака второго периода содовым шлаком электроплавки, лучшие результаты получены в опытах № 2-5 (содержание меди в обедненном шлаке 6,9-9,1 %). Соответственно, степень обеднения шлака по меди составляет 47,5-54,5 % (рис.1). Это согласуется с современными представлениями о строении шлаковых расплавов и их физико-химических свойствах. В этом отношении важнейшим свойством шлаков, в достаточной мере определяющим потери с ними металлов, является их вязкость, которая в значительной степени зависит от их состава и температуры [5].

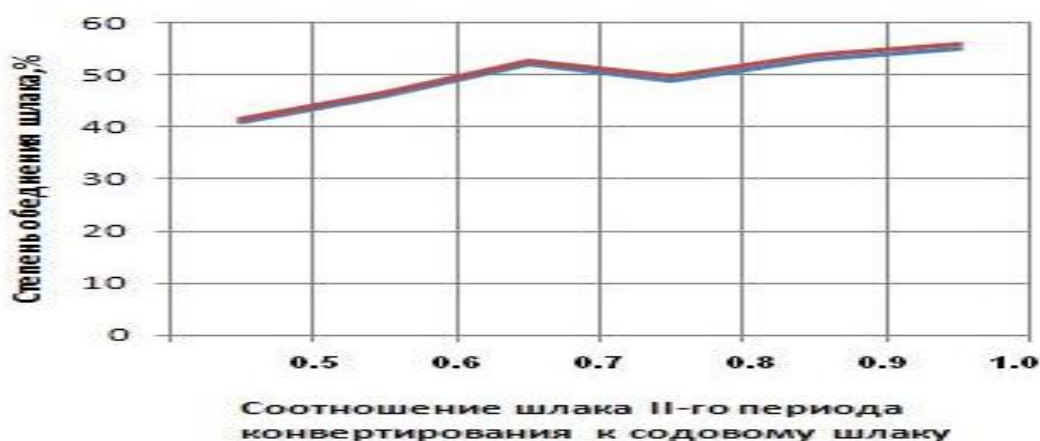


Рисунок 1 – Зависимость степени обеднения шлака II-го периода конвертирования по меди от соотношения его к содовому шлаку (при 1250 °С)

Такое обеднение шлака по меди объясняется тем, что он содержит оксид натрия, который приводит к снижению вязкости расплава [6,7].

Кроме того, частично обеднение шлака произошло за счет добавки содового шлака электроплавки свинцово-цинковых материалов с низким содержанием меди в качестве разжижающего реагента.

Обеднение конвертерного шлака второго периода, шлаком электроплавки при их весовых соотношениях 1: 0,5 (опыт №1) и 1:1 (опыт №6) не дает особо значительных преимуществ. В первом случае сравнительная низкая степень обеднения шлака второго периода ~40 %, а во втором случае – большой расход содового шлака электроплавки и, в связи с этим, значительный выход обедненного шлака.

В процессе обеднения шлаков второго периода медь переходит в белый матт, а при дальнейшей обработке переходит в «черновую» медь, повышая тем самым её качество и сортность.

В производственных условиях обработка шлаков второго периода конвертирования не представляет трудностей. Обычно на шлак второго периода конвертирования медно-свинцового штейна, находящегося в конверторе, подают содовый шлак электроплавки свинцово-цинковых материалов при их весовом соотношении (0,6 – 0,9) : 1, полученную массу в конверторе продувают воздухом в течении 3-5 мин с целью интенсивного перемешивания расплава и отстаивают в течение 10 – 15 мин. Затем обедненный шлак сливают из конвертора, а белый матт далее продувают до «черновой» меди.

**Выводы:**

1. Проведены лабораторные плавки по обеднению конвертерных шлаков второго периода конвертирования путем использования в качестве разжижающего реагента – содовых шлаков электроплавки свинцовых материалов.
2. Установлены оптимальные условия по обеднению шлаков второго периода конвертирования : температура расплава 1250 °С, весовые соотношения содового шлака электроплавки свинцовых материалов к шлаку второго периода конвертирования (0,6 – 0,9) : 1 и продолжительность выдержки 15 –20 мин.
3. Переработка шлаков второго периода конвертирования штейнов дает возможность дополнительно извлекать медь и благородные металлы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Такежанов С.Т. и др. новые технологии – комплексному сырью. Изд-во «Комплекс», Алматы, 2002-416 с.
2. Ушаков Н.Н., Ананин А.И. Разработки ДГП «Вницветмет» в области переработки различных отходов промышленности. «Отходы: пути минимизации и предотвращения». Алматы, 2002-131с.
3. Айсаутов М.А. и др. Использование кальций содержащих шлаков в качестве флюса в отражательных печах. Новости науки Казахстана «Комплексное использование минеральных ресурсов Казахстана», Алматы, 1997-112с.
4. Интыкбаев А.М. и др. «Способ переработки шлаков конвертирования медно-свинцовых штейнов». Авторское свидетельство №1310448, 1987г.
5. Ванюков В.А. и др. Шлаки и штейны цветной металлургии. М., Металлургиздат, 1969-232 с.
6. Кунаев А.М. и др. Электротермия в металлургии вторичного сырья. Изд-во «Наука», Алматы, 1980-189 с.
7. Интыкбаев А.М., Абишева А.К. и др. О возможности обезмеживания шлаков шахтной свинцовой плавки. Труды Международного форума «Инженерное образование и наука в XXI веке: Проблемы и перспективы», посвященного 80-летию КазНТУ им.К.И.Сатпаева. Том I. 22–24 октября 2014 г. - С.182-185.

**REFERENCES**

1. Takezhanov S.T. I dr. Novye tehnologii po – kompleksnomu syryi. Izdatelstvo «Kompleks», Almaty, 2002-416 s.
2. Ushakov A.I. Apanin A.I., Razrabotki DGP «Vniizvetmet» v oblasti pererabotki razlychnykh othodov promyshlennosti. «othody: puti minimizazii i predotvrashenia, 2002-131s.
3. Aisautov M.A. I dr.Ispolzovanie kalzi sodержachih shlakov v katchestve flusa v otrazhatelnyh pehah. Novosty nauki Kazachstana «Komplekxnoe ispolzovanie mineralnyh resursov Kazachstana», Almati, 1997-112s.
4. Yintikbaev A.M. e dr. «Sposob pererabotki shlakov konvertirovania medno-svinzovich shteinov». Avtorskoe svidetelstvo №1310448, 1987g.
5. Vanukov V.A. I dr. Shlaki I shteiny tsvetnoi metallurgii. M., Merallurgizdat, 1969-232
6. Kunaev A.M. I dr. Elektrotermia v metallurgii vtorishnogo syria. Izd-vo «Naukaa», Almati, 1980-189 s.
7. Yintikbaev A.M., Abisheva A.K. e dr. O vozmozhnosti obezmezhivania shlakov shachtnoisvinzovoi plavki. Trydy Mezhdunarodnogo foruma «Engenernoe obrazovanie I nauka v XXI veke: «Problemy e perspektivy», posviashennogo 80-letiy KazNTY em.K.E.Satpaeva, Tom I. 22–24 oktyabrya 2014g. - S.182-185.

## **ШТЕЙНДІ КОНВЕРТАЦИЯЛАУДА СОДА ҚҰРАМДЫ ШЛАКТАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**Абишева А.К., Муташева Г.С., Интыкбаев А.М.**

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан  
Республикасы

**Андатпа.** Лабораториялық жағдайларда өткізілген балқымалар, екінші мерзімде конвертерлік шлақтың электрбалқыманың содалы шлакпен төмендеуінде №2-5 тәжірибелерінде жақсы нәтижелер көрсеткені туралы мәлімделген (төмендетілген шлақтың құрамындағы мыстың құрамы 6,9-9,1%). Сәйкесінше, мыс бойынша шлақтың төмендеуі 47, 5-54, 5 % құрайды. Бұл шлақтың балқытпаларын құрылымы және олардың физикалық-химиялық қасиеттері туралы қазіргі ұсыныстармен сәйкес келеді.

**Негізгі сөздер:** балқыма, кедейленген, конвертер шлағы, сода шлағы, электрбалқыту

## **POSSIBILITY OF UTILIZING SODA SLAGS AT CONVERTING A MATTE**

**Abisheva A.K., Mutasheva G.S., Intykbaev A.M.**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty Republic Of  
Kazakhstan

**Annotation.** Melting process conducted in the laboratory, have shown that during depletion of converted secondary slag with the soda slag of electrofusion, the best results are obtained in the tests № 2-5 (the percentage of copper content in the lean slag is 6,9-9,1 %). Respectively, the degree of slag depletion on copper makes up 47,5-54,5 %. It corresponds to modern concepts about a structure of slag melts and their physical and chemical properties.

**Key words:** melting, depletion, converted slag, soda slag, electrofusion

УДК 620.9.002.68; 620.9.004.8;  
620.9:658.567; 620.9.002.8

Г.Р.Бергенжанова, Т.Маулетулы

Алматинский университет энергетики и связи, АО КБТУ

## **КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАНИЯ БИОГАЗА ИЗ РАЗНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

**Аннотация.** Век глобализации включает в себя все аспекты поддержания экологии окружающей среды. На сегодняшний день очень важно использовать все ресурсы для развития возобновляемой энергии. Научное исследование предназначено для определения свойств биогаза, образующегося из различных органических отходов. Главным образом работа была основана на анаэробном расщеплении органических отходов, которое было использовано для качественной и количественной характеристики метана. Для улучшения качества биогаза выполнен химический анализ сбраживания органических остатков сельского хозяйства и животноводства.

**Ключевые слова:** метан, биогаз, отходы, анаэробное расщепление.

### **Введение**

Сегодня известны альтернативные ресурсы энергии за счет обработки отходов приусадебных или фермерских хозяйств, крупных животноводческих комплексов или предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, так как они являются достаточно калорийными ресурсами для переработки биогаза натуральным путем.

Естественное брожение органического материала микроорганизмами при анаэробных условиях приводит к образованию биогаза. Анаэробное расщепление преобразует органический материал в биогаз, возобновляемое топливо, которое можно использовать для производства электроэнергии, тепла или топлива для транспортных средств. В последние годы Anaerobic Digestion (AD) отходов и остатков из сельского хозяйства и промышленности, муниципальных органических отходов, осадков сточных вод и т. д. стал одним из наиболее рентабельных путей возобновляемой энергии. Анаэробное расщепление позволяет использовать биогаз для производства энергии, как электричество, тепло и топливо, с дополнительными экономическими, экологическими и климатическими преимуществами.

В дополнение к экономическим выгодам от производства энергии и топлива, установки AD обеспечивают дополнительные экологические преимущества (например, уменьшение загрязнения воды, почвы и воздуха и т.д.). Традиционно навоз непосредственно используется в качестве удобрения в сельском хозяйстве, что вызывает экологические проблемы, загрязнение воды и окружающей среды. Естественная деградация навоза приводит к выбросам метана и углекислого газа во время хранения. Анаэробное расщепление способствует смягчению запахов, связанных с хранением и разложением навоза, и удаляет патогены, которые могут представлять значительный риск для здоровья человека и животных. Дигестат из производства биогаза все еще можно использовать в качестве удобрения, как и навоз, с таким же содержанием питательных веществ, как и навоз. Это приносит дополнительные экономические выгоды за счет сокращения использования химических удобрений на фермах и сокращения стока питательных веществ и позволяет избежать выбросов метана.

### Методология

Анаэробное расщепление (AD) представляет собой сложный биологический процесс, в котором органическое сырье превращается в «биогаз», смесь метана (50-75%), двуокиси углерода (30-40%) и другие компоненты (диаграмма-1)[1-2]. Синтезированный биогаз используется для генерации тепла и электричества. Установка обеспечивает электрическую эффективность 33% и тепловую эффективность 45%. Используя AD, можно превращать сточные воды из ряда отраслей в полезные побочные продукты, особенно биогаз, ценное топливо, которое может быть использовано для обеспечения тепла, электроэнергии. Типичными отраслями промышленности со сточными водами, подходящими для AD, являются сельскохозяйственные продукты (сахар, картофель, крахмал, дрожжи, пектин, лимонная кислота, консервные, кондитерские, фруктовые, овощные, молочные, хлебобулочные, мельницы для оливкового масла), (пиво, солод, безалкогольный напиток, фруктовый сок, вино, кофе), спиртовые заводы спирта (сахарный сок, меласса сахарного тростника, сахарная свекла, виноградное вино, виноматериалы, зерно, фрукты), целлюлозно-бумажной промышленности (бумага для переработки, механическая целлюлоза, сульфитная целлюлоза, солома, груши) и другие разные области (химические, фармацевтические, иловые щелочные, муниципальные сточные воды, выщелачивание мусорных свалок, кислота минная вода, микроводоросли, макроводоросли и т. д.). Другие субстраты поступают от животных фермерские хозяйства (суспензии животных, навоз крупного рогатого скота, сточные воды свиней и навоз и т.



д.).

Диаграмма - 1. Средний состав биогаза

Биогазовые конструкции, перерабатывающие перегной, считаются наиболее элементарными для конструкций. Микроорганизмы, участвующие в брожении, поступают в навоз с кишечного тракта животных, и их не требуется дополнять к отходам с целью форсирования процесса распада, в отличие от определенных типов растительного материала. Кроме того отсутствует потребность в реакторе гидролиза, что учитывается для птичьего помета. С целью предоставления жизнедеятельности и оптимального роста абсолютно всех микроорганизмов изнутри реактора следует поддерживать конкретные условия. Неотъемлемыми факторами, влияющими на удачное разрушение материала, считаются:

- анаэробность процесса – категорически исключается контакт бактерий с кислородом, чтобы популяция микроорганизмов увеличивалась. В оборудовании это предусмотрено в первую очередь;
- влажность – для жизнедеятельности микроорганизмов исключительно необходима влажная среда;
- температура – в системе необходимо контролировать температурный режим в интервале 35–50<sup>0</sup>С для сохранения жизнедеятельности бактерий;
- уровень pH – химические реакции проходят при разных уровнях кислотности, зависящих от вида бактерии. Смена кислотности среды для кислотообразующих бактерий повлияет на бактерии, вырабатывающие метан, и поэтому необходимо поддерживать нейтральную среду pH=7;
- период брожения – время брожения, то есть период нахождения органического сырья в реакторе напрямую влияет на количество вырабатываемого метана. При этом нужно учитывать, что пребывание после достижения максимальной скорости выхода метана экономически не целесообразно, так как скорость понизится и достигнет минимума;
- равномерная подача субстрата – жизнедеятельность микроорганизмов создает питательную среду для других групп бактерий, которые отличаются внутренним циклом обмена веществ. Необходимо контролировать подачу сырья, чтобы все виды бактерий успевали своевременно произвести питательную среду для других. Для этого рассчитывается время подачи отходов заранее и периодичность программируется автоматически. Вспомогательные вещества без исключения должны заранее содержаться в субстрате: витамины, растворимые соединения азота, минеральные элементы, микроэлементы и в весьма маленьком количестве нелегкие металлы. Железо, кобальт и вольфрам нужны бактериям с целью создания энзимов;
- размер частиц – размеры сырья влияют на скорость метанообразования, потому что более мелкие частицы быстрее разлагаются под влиянием бактерий. Это способствует понижению периода брожения и увеличению скорости метанообразования. Необходимо измельчение сырья до подачи в реактор;
- перемешивание – для выведения и поддержания субстрата в подвижном состоянии необходимо перемешивать - это контролируется при помощи мешалок;
- стабильность процесса – бактерии приспосабливаются к окружающей среде. Изменения флоры должны быть постепенными для сохранения метанообразования. Продукт биологической обработки субстрата – биогаз, который состоит из метана, углекислого газа, сероводорода и водорода [4].

### **Материалы**

Инновационные технологии предоставляют возможность синтезировать биогаз из любых видов органических остатков: перегной, корм, отходы сельского хозяйства и животноводства. Обычно с тонны навоза крупного рогатого скота выходит 50–65 м<sup>3</sup> биогаза, обладающего в собственном составе 60% метана. С различных типов энергетических растений вывод горючего способен достигать вплоть до 150–500 м<sup>3</sup> с 70 процентов метана (табл. 1) [1–3]. Наибольшее число биогаза 1300 м<sup>3</sup> возможно приобрести с 1 т зоологического жира, имея в собственном составе до 87% метана [1]. Другим сезонно восстанавливаемым ресурсом с целью изготовления биогаза и удобрений считается растениеводство имеющее большой энергетический потенциал. В Европе с 15 тыс. биогазовых станций половина функционирует в маисовом силосе, что считается одним из более многообещающих типов постного материала для обработки. Растение предоставляет неплохой сбор с гектара и вывод газа с 1 т вплоть до 220 м<sup>3</sup>. Необходимо

выделить то, что для выращивания энергетических цивилизаций ресурсы не тратятся, так как реакторы их делают заодно с газом.

Таблица 1

Получаемый объем биогаза с 1 т исходного сырья

Наименование сырья	Объем получаемого биогаза, м <sup>3</sup> /т	Содержание метана, в %, в биогазе
Навоз крупного рогатого скота	50–60	60
Свиной навоз	55–65	60
Помет несушек, цыплят и бройлеров при клеточном содержании	130–140	60
Помет несушек, цыплят и бройлеров с подстилкой	80	60
Продукты бойни в животноводстве	300	65
Животный жир	1300	87
Силосная кукуруза	220	
Ботва свеклы	200	54
Различные виды трав	250	–
Различные виды энергетических растений	150–500	70

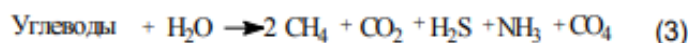
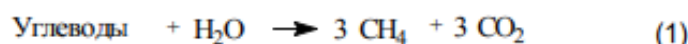
Таблица 2

Четыре этапа процесса брожения

Этапы	I	II	III	IV
Процесс	Гидролиз	Повышение кислотности	Ацетатогенная стадия	Образование метана
Бактерии	Аэробные гидролизные бактерии	Кислотообразующие бактерии	Бактерии образующие уксусную кислоту	Метановые бактерии
Выход	Моносахариды, аминокислоты и жирные кислоты	Органические кислоты, двуокись углерода	Уксусная кислота, двуокись углерода, водород	Метан, двуокись углерода, водород

### Результаты

Органические остатки имеют сложный состав, поэтому трудно найти последовательность преобразования, но в общем виде химические реакции главных преобразований выглядят таким образом:

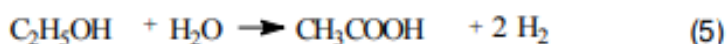
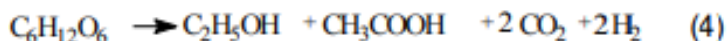


Без контакта с кислородом микроорганизмы перерабатывают органические отходы в натурально синтезированный метан - продукт жизнедеятельности бактерий. Выделяются 4 этапа брожения [4, 5], которые отличаются разными группами бактерий (табл. 2). Начальная стадия - аэробные бактерии - при помощи ферментов разрушают высокомолекулярные органические соединения на моно-составляющие: моносахариды, аминокислоты, жирные кислоты и H<sub>2</sub>O [5]. На втором этапе гидролизные микроорганизмы расщепляют их на более малые водорастворимые соединения. В результате гидролиза образуются мономеры, которые разделяются на отдельные соединения. На следующем этапе молекулы подвергаются расщеплению с кислотообразующими бактериями, также здесь присутствуют микроорганизмы, питающиеся кислородом, которые способствуют сохранению анаэробной среды.

Кислотными бактериями синтезируются:

- карбоновые кислоты: уксусная, муравьиная, масляная, пропионовая, капроновая и молочная;
- кислородные органические соединения: метанол, этанол, пропанол, бутанол, глицерин и ацетон;
- газы: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S и NH<sub>3</sub>.

Реакция расщепления моносахарида кислотообразующими бактериями на примере глюкозы :



Кислотообразующие микроорганизмы из карбоновых кислот создают начальные молекулы синтеза метана: уксусную кислоту, CO<sub>2</sub> и водород. Для жизнедеятельности этих бактерий необходимо контролировать температурный режим среды.

Главная стадия преобразования карбоновых соединений осуществляются 2 группами микроорганизмов. Основная группа бактерий синтезирует ацетат с водородом:



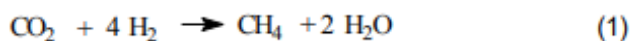
Вторая группа бактерий синтезируют ацетат и применяют водород для окислительно-восстановительной реакции углекислого газа. В результате образуется ацетат:



В завершающей стадии синтезируется метан, углекислый газ и вода. Выделяется 90% всего метана, 70% из которых происходит в результате расщепления ацетата:



Метан образуется за счет окислительно-восстановительной реакции углекислого газа:



Третий этап определяет интенсивность метанообразования. Это медленно растущие микроорганизмы, которые сильно уязвимы к окружающей среде.

### Вывод

Анаэробная переработка навоза снижает выбросы углекислого газа в атмосферу, исключая выбросы метана из естественного разложения во время хранения. Применение навоза в целях производства биогаза и энергии сводит к минимуму использование ископаемого топлива и тем самым способствует уменьшению выбросов парниковых газов и других загрязняющих компонентов.

Целесообразное применение оборудования, создание новых разработок для улучшения процесса синтеза органических отходов и получения высокой скорости метанообразования позволят правильно использовать сырье сельского хозяйства и животноводства, одновременно сохраняя экологическую обстановку.

Модернизация биогазовых реакторов приведет к высоким темпам внедрения альтернативного газоснабжения в не газифицированных районах и поспособствует сохранению экологической стабильности, что откроет путь к устойчивому развитию.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Schmack forscht an biogasmikroben // Sonne Wind and Wärme. 2010. 34. № 18. P. 25.
2. Полосин И.И., Кузнецова Н.В., Щукина Т.В. Биогаз – топливо сельскохозяйственных комплексов// Materiály VII mezinárodní vědecko – praktická conference «Aktuální vymoženosti vědy - 2011», 27.06.2011- 05.07.2011. – Díl 19. Technické vědy: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. Str. 40-46.
3. Полосин И.И., Кузнецова Н.В., Щукина Т.В. Биогаз – как способ регулярного снабжения топливом локальных потребителей // Materiały VII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami – 2011», 07-15 listopada 2011 roku. Volume 49. Chemia i chemiczne technologie.: Przemysł. Nauka i studia. Str. 52-57.
4. Шаталов В.И., Свитличная Ю.И. Получение энергии и удобрений из биомассы // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2010. № 2. С. 77-80.
5. Гюнтер Л.И., Гольдфарб Л.Л. Метантенки. М.: Стройиздат, 1991. 128 с.
6. Щукин Т. В. Биогаз – перспективы и возможности производства, 2012.

## **ӘРТҮРЛІ ОРГАНИҚАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДАН СИНТЕЗДЕЛГЕН БИОГАЗДЫҢ САНДЫҚ ЖӘНЕ САПАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ**

Жаһандану заманы қоршаған орта экологиясын сақтау аспектілерін қамтиды. Бүгінгі күні жаңартылатын энергияны дамыту үшін қолдағы ресурстарды толықтай пайдалану өте маңызды. Ғылыми зерттеу жұмысы әртүрлі органикалық қалдықтардан синтезделген биогаздың қасиеттерін анықтауға арналған. Органикалық қосылыстардың анаэробты ыдырау негізінде метанның сапалық және сандық қасиеттері сипатталды. Биогаздың сапасын арттыру мақсатында ауыл шаруашылығы және мал шаруашылығының органикалық қалдықтарына химиялық ашыту анализы жасалды.

## **QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF BIOGAS PRODUCTION FROM DIFFERENT ORGANIC BIOMASS**

The age of globalization includes all aspects of supporting ecology of environment. Nowadays it is important to use all sources for the development of renewable energy. Scientific research is intended to determine the properties of biogas, which was formed from various organic wastes. The work was mainly based on anaerobic digestion of organic wastes, which was used for determining qualitative and quantitative characteristics of methane. Chemical analysis of the fermentation of organic remains of agriculture and animal breeding has been performed to improve the quality of biogas.

**МРНТИ 44.01.94+52.47.19**

**Ф.Р.Жандаулетова, А.С.Бегимбетова, Е.Н.Аширимбет**

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

## **ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ г. ШЫМКЕНТА**

**Аннотация.** В настоящее время основной причиной экологического неблагополучия большинства крупных населенных пунктов является автомобильный транспорт. Модельной площадкой экологических исследований по воздействию выбросов от передвижных источников был выбран город Шымкент. Общее количество автотранспортных средств по Южно-Казахстанской области, приходящихся на долю г. Шымкента составляет 46,5%. Город Шымкент является одним из самых густонаселенных городов Казахстана с большим числом автомашин и интенсивным транспортным движением, что неизбежно осложняет экологическую ситуацию. Для проведения экологической оценки за состоянием атмосферного воздуха на территории города были проведены замеры основных загрязняющих веществ. На стационарных постах города, где проводились наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха, были определены следующие показатели: взвешенные частицы (пыль), взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон (приземный), сероводород, фенол.

**Ключевые слова:** выбросы от автотранспорта, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, индекс загрязнения атмосферы.

За последние десятилетия население современных городов испытывает все возрастающую антропогенную нагрузку факторов различной природы, в основном, химической и физической. В настоящее время основной причиной экологического неблагополучия большинства крупных населенных пунктов является автомобильный транспорт. Ежегодный прирост мирового автомобильного парка сопровождается не только интенсивным загрязнением приземного слоя атмосферного воздуха, но и высокими уровнями шума в зонах проживания человека. Если в предыдущие годы автомобильный транспорт рассматривался учеными как один из многих неблагоприятных факторов, то в настоящее время во многих городах он занимает ведущее положение. Этому способствовало ежегодное увеличение численности автомобилей, применение этилированного бензина, отсутствие должного контроля за транспортом и недостаток соответствующих законодательных актов по данному вопросу.

Город Шымкент является одним из самых густонаселенных городов Казахстана с большим числом автомашин и интенсивным транспортным движением, что неизбежно осложняет экологическую ситуацию. Специфика подвижных источников автотранспортного загрязнения в г. Шымкенте проявляется в:

- высоких темпах роста численности автомобилей по сравнению с ростом количества стационарных источников;
- пространственной рассредоточенности автомобилей по всей территории города, что создает общий повышенный фон загрязнения атмосферы;
- распространении загрязняющих веществ от автотранспорта как вдоль дорог, так и в жилых районах (автомобили заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);
- более высокой токсичности выбросов автотранспорта по сравнению с выбросами от стационарных источников;
- сложной технической реализации средств защиты от загрязнений подвижных источников;

- низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработанные газы автомобилей скапливаются в приземной зоне и слабее рассеиваются ветром по сравнению с выбросами от стационарных источников.

Прирост парка личного автотранспорта увеличился в г. Шымкент с 2009 по 2014 гг. на 11,5%, количество автотранспортных потоков за последние 2-3 года значительно возросло. По данным Управления дорожной полицией ДВД г. Шымкента общее количество автотранспортных средств, зарегистрированных в городе на 2017 год, составляет 154 тыс., при этом ежегодный прирост составляет около 10 тыс. автомобилей в год. В целом по городу эксплуатируется более 170 тыс. единиц автотранспорта, с учетом иногородних и транзитных. По имеющимся данным количество иногороднего транспорта, ежедневно въезжающего на территорию Шымкента, в среднем составляет около 20 тыс. единиц.

Особенно негативно влияние эксплуатируемого транспорта старого образца (на сегодня имеются запреты на их ввоз в РК), в котором удельные выбросы загрязняющих веществ отработанных газов значительно превышают удельные выбросы новых моделей автотранспорта, особенно по оксидам углерода.

Город Шымкент является одним из развитых промышленных центров Казахстана с большим количеством предприятий. Стационарными источниками загрязнения ежегодно в атмосферу городов Южного Казахстана выбрасывается 170 тыс. т. вредных веществ, это в основном предприятия энергетики, металлургии, нефтегазовой промышленности. Оценка общих выбросов вредных веществ в атмосферу в условиях города Шымкента, показывает, что соотношение количества вредных веществ, выбрасываемых стационарными источниками к количеству вредных веществ, выбрасываемых передвижными источниками в среднем за год составляет 1 к 4,5; т.е. выбросы от передвижных источников в 4,5 раза больше выбросов от стационарных источников.

Рост выбросов загрязняющих веществ в атмосферу связан в основном с увеличением количества автотранспорта в городе Шымкенте. Общее количество автотранспортных средств по Южно-Казахстанской области, приходящихся на долю г. Шымкента составляет 46,5%. Особую тревогу вызывает неудовлетворительное техническое состояние автотранспорта. Выбросы от автотранспорта из-за неудовлетворительного его технического состояния привели к превышению предельно-допустимых концентраций по свинцу и формальдегиду. Сложившаяся неблагоприятная экологическая обстановка требует разработки комплексного подхода к оценке состояния окружающей среды города.

Для экологической оценки за состоянием атмосферного воздуха на территории Республики Казахстан наблюдения проводятся в 49 населенных пунктах республики на 146 постах наблюдений, в том числе на 56 стационарных постах [1]. На стационарных постах за состоянием загрязнения атмосферного воздуха определяются следующие показатели: взвешенные частицы (пыль), взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, озон (приземный), сероводород, фенол, фтористый водород, хлор, хлористый водород, углеводороды, аммиак, серная кислота, формальдегид, метан, н/о соединения мышьяка, кадмий, свинец, хром, медь, бензол, бенз(а)пирен, бериллий, марганец, кобальт, гамма-фон, цинк. Состояние загрязнения воздуха оценивается по результатам анализа и обработки проб воздуха, отобранных на стационарных постах наблюдений. Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха используются три показателя качества воздуха:

– стандартный индекс (СИ) – наибольшая измеренная в городе максимальная разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК. 10 – наибольшая повторяемость;

- (НП), %, превышения ПДК – наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом в воздухе города;

– индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) – показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы.

Комплексный индекс загрязнения определяется по формуле

$$ИЗА_i = \sum (q_{cp/ПДК_{с.с}})^{c_i} \quad (1)$$

где  $i$  - примесь,  $c_i$  - константа, принимающая значения 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 для соответственно классов опасности веществ 1,2,3,4 и учитывающая степень вредности  $i$ -ой примеси к вредности  $SO_2$ ;

$q_{cp}$  - среднее арифметическое значение разовых или среднесуточных концентраций, измеренных в течение года,;

$ПДК_{с.с}$  - значение среднесуточной концентрации вредного вещества.

Степень загрязнения атмосферы характеризуется четырьмя стандартными градациями показателей СИ, НП и ИЗА, если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА [1,2]. По расчетам ИЗА, за 2017 год высоким уровнем загрязнения (ИЗА – 7-13, СИ – 5-10, НП – 20-49%) характеризуются города: Жезказган, Каратау, Караганда, Шымкент, Темиртау, Усть-Каменогорск и поселок Глубокое.

За 2017 год, по данным стационарной сети наблюдений ДГП «Казгидромет» (таблица 1), уровень загрязнения атмосферного воздуха города Шымкент оценивался как высокий. Показатель ИЗА был равен 10 (высокий уровень), СИ был равен 10 (высокий уровень), по взвешенным частицам  $PM_{10}$  (в районе поста № 5) и НП был равен 4% (повышенный уровень) по оксиду углерода (в районе поста №1). Средние концентрации взвешенных частиц (пыль) составили 1,7 ПДК<sub>с.с.</sub>, взвешенные частицы  $PM_{2,5}$  - 1,1 ПДК с.р., взвешенные частицы  $PM_{10}$  - 1,4 ПДК с.р., диоксид азота - 1,0 ПДК<sub>с.с.</sub>, озона (приземный) – 1,9 ПДК<sub>с.с.</sub>, формальдегида – 2,2 321 ПДК<sub>с.с.</sub>, содержание тяжелых металлов и других загрязняющих веществ – не превышало ПДК. Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ (пыль) составили 1,4 ПДК<sub>м.р.</sub>, взвешенных частиц  $PM_{2,5}$  - 5,9 ПДК<sub>м.р.</sub>, взвешенных частиц  $PM_{10}$  – 9,7 ПДК<sub>м.р.</sub>, оксида углерода – 2,6 ПДК<sub>м.р.</sub>, оксида азота - 1,2 ПДК<sub>м.р.</sub>, сероводорода – 3,4 ПДК<sub>м.р.</sub>, аммиака – 2,0 ПДК<sub>м.р.</sub>, формальдегид – 1,5 ПДК<sub>м.р.</sub>, остальные загрязняющие вещества не превышали ПДК (таблица 2).

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах такими загрязнителями как: диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, формальдегид, сероводород, взвешенные частицы, фенол, аммиак обусловлен:

- загруженностью автодорог городским транспортом – многокомпонентность выхлопов бензинового и дизельного топлива автотранспорта является одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов диоксидом азота, оксидом углерода, органическими веществами и т.д., а высокая загруженность автодорог даже в городах с хорошей проветриваемостью приводит к накоплению вредных примесей в атмосфере воздуха;

- рассеиванием эмиссий от промышленных предприятий – результатом производственных процессов при сжигании продуктов промышленности является весь перечень вредных веществ, обуславливающих высокий уровень загрязнённости воздуха [2].

Таблица 1 - Месторасположение постов наблюдений в г. Шымкент и определяемые примеси

№ поста	Сроки отбора	Проведения наблюдений	Адрес поста	Определяемые примеси
1	3 раза в сутки	ручной отбор проб (дискретные методы)	пр. Абая, АО «Южполиметалл»	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид..
2			площадь Ордабасы, пересечение ул. Казыбек би и Толе би	
3	3 раза в сутки	ручной отбор проб (дискретные методы)	ул.Алдиярова, б/н, АО «Шымкентцемент»	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, сероводород.
4			ул. СайраМкая, 198, ЗАО «Пивзавод»	взвешенные частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, сероводород, аммиак
5	каждые 20 минут	в непрерывном режиме	микрорайон Самал-3	взвешенные частицы РМ-2,5, взвешенные частицы РМ-10, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, озон, сероводород, аммиак
6			микрорайон «Нурсат»	

Значительный рост концентрации формальдегида связан с увеличением интенсивности движения автотранспорта, плохим качеством бензина и плохим состоянием дорог. Наибольшая концентрация формальдегида обнаружена в районе пл. Ордабасы (ПНЗ № 2).

По показателю так называемой экологической напряженности, оцениваемой в баллах, и учитывая 132 природных и антропогенных экологообразующих фактора, город Шымкент входит в шестерку самых загрязненных городов с чрезвычайно высоким уровнем экологической опасности. Для сравнения наиболее неблагоприятными являются (в баллах): Караганда – 24,6; Экибастуз – 21,8; Шымкент – 21,6; Семей и район Семипалатинского ядерного полигона – 16,3; Усть-Каменогорск – 15,6; Алматы – 15,3 [3].

Влияние автомобильного транспорта сказывается не только на состоянии атмосферы, почв, зеленых насаждений, но и на здоровье человека. При воздействии на человека вредных веществ, содержащихся в атмосфере, очень важным обстоятельством является то, что он сразу не ощущает их влияния. Примером подобного воздействия может служить влияние окиси углерода – газа без цвета, вкуса и запаха.

Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от большого числа факторов, в том числе от возраста, пола, общего состояния здоровья, питания, температуры и влажности и т.д. Лица пожилого возраста, дети, курильщики, страдающие хроническим бронхитом, коронарной недостаточностью, астмой, являются более уязвимыми. Наличие большого количества источников загрязнения и особенности физико-географической обстановки г. Шымкента приводят к сохранению и увеличению концентраций загрязняющих веществ в атмосфере и оказывают отрицательное воздействие на здоровье населения.

Таблица 2 - Характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Шымкент

Примесь	Средняя концентрация (гс.с.)		Максимальная разовая концентрация (гм.р.)		Число случаев превышения ПДКм.р.	
	мг/м <sup>3</sup>	Кратность превышения ПДКс.с	мг/м <sup>3</sup>	Кратность превышения ПДКм.р.	>ПДК	>5 ПДК
Взвешенные частицы (пыль)	0,2549	1,7	0,7	1,4	6	
Взвешенные частицы РМ-2,5	0,04	1,1	0,9	5,9	106	4
Взвешенные частицы РМ-10	0,1	1,4	2,9	9,7	444	6
Диоксид серы	0,008	0,152	0,403	0,807		
Оксид углерода	2	0,6	13	2,6	330	
Озон (приземный)	0.056	1,9	0,16	0,999		
Сероводород	0,002		0,027	3,4	7	
Аммиак	0,02	0,43	0,40	2	1	
Формальдегид	0,0223	2,2	0,077	1,5	3	
Кадмий	0,009	0,030	0,04			
Свинец	0,010	0,033	0,03			
Мышьяк	0,005	0,002	0,01			
Хром	0,001	0,001 0	0,004			
Медь	0,016	0,008	0,05			

Городской центр медицинской статистики ведет статистику по 990 болезням. Сведения по заболеваемости населения ЮКО, представленные центром, показывают, что за последние три года некоторые виды болезней возросли в 1,2-2 раза [4,5]. Результаты исследования показывают, что заболеваемость населения с каждым годом растет. Эта тенденция прослеживается по данным всех поликлиник. Показатель общей заболеваемости обнаруживает, что наибольшее число обращений у жителей, проживающих на примыкающей территории которая характеризуются как наиболее загрязненная выбросами от автомобильного транспорта.

Вместе с тем некоторые гигиенические вопросы указанной проблемы до настоящего времени не изучены или освещены недостаточно. Так, в связи с внедрением в гигиену методологии оценки риска [6, 7], необходимо выявление относительного вклада в уровни риска отдельных веществ, входящих в состав выхлопных газов автотранспорта. В научной литературе почти отсутствуют сведения о сочетанном влиянии на здоровье детского населения негативных факторов, создаваемых автомобилями. Помимо этого необходимы исследования по гигиеническому прогнозу, способные обосновать своевременные мероприятия по управлению риском от негативного воздействия выбросов автотранспорта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. -2017.- Годовой выпуск. 353 с.
2. Тулебаев Р., Слажнева Т., Кенесариев У., Белоног А., Корчевский А. Оценка гигиенических рисков в промышленных регионах Республики Казахстан. - Алматы: Искандер, 2004.-374с.
3. Корчевский А.А., Яковлева Н.А., Мартынова В.И., Избакиев А.М., Идаятов П.Б. Оценка загрязнения окружающей среды республики Казахстан свинцом, разработка подходов к снижению экологических рисков. - Материалы VI Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде», Семей, 2010; т. 2
4. Щербатюк А.П. Влияние выбросов автотранспорта на качество атмосферного воздуха городов России // Вестник ЗабГУ. – 2014. - №05 (108). - С. 58-64
5. С.С. Усербаева, З.Ж. Сакиева. Влияние металлургического комплекса АО «ПК «Южполиметалл» на окружающую среду г. Шымента. - Вестник КазНТУ, №5(93), 2012 с.3-5.
6. Режимы движения автомобилей в транспортном потоке и анализ его токсичности // Перспективы и проблемы конкурентоспособной национальной экономики: материалы Международной научно-практической конференции // Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова. – Талдыкорган, 2007, с. 43-48.
7. Boogaard H., Kos G.P.A., Weijers E.P., Janssen N.A.H., Fischer P.H., van der Zee, S.C., de Hartog J.J., Hoek G. Contrast in air pollution components between major streets and background locations: Particulate matter mass, black carbon, elemental composition, nitrogen oxide and ultrafine particle number // Atmos. Environ. - 2011. - №45. – P. 650-658.

## REFERENCES

1. Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan. - 2017.- The annual issue. 353 p. (Rus.)
2. Tulebaev R., Slazhneva T., Kenesaryev U., Belonog A., Korchevsky A. Assessment of hygiene risks in industrial regions of the Republic of Kazakhstan. - Almaty: Iskander, 2004.-374 p. (Rus.)
3. Korchevsky A.A., Yakovleva N.A., Martynova V.I., Izbakiev A.M., Idaitov P.B. Assessment of environmental pollution in the Republic of Kazakhstan by lead, development of approaches to reducing environmental risks. - Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "Heavy Metals and Radionuclides in the Environment", Semey, 2010; t. 2 (Rus.)
4. Scherbatyuk A.P. Influence of motor transport emissions on the quality of atmospheric air in Russian cities // Vestnik ZabGU. - 2014. - No. 05 (108). - P. 58-64 (Rus.)
5. S.S. Userbaeva, Z.Zh. Sakiyev. Influence of the metallurgical complex of JSC "PC" Yuzhpolimetall" on the environment of the city of Shymkent. - Bulletin of KazNTU, №5 (93), 201. p.3-5. (Rus.)
6. Modes of traffic of cars in the transport stream and analysis of its toxicity // Perspectives and problems of a competitive national economy: materials of the International Scientific and Practical Conference // Zhetysu State University. I. Zhansugurova. - Taldykorgan, 2007, p.43-48. (Rus.)
7. Boogaard H., Kos G.P.A., Weijers E.P., Janssen N.A.H., Fischer P.H., van der Zee, S.C., de Hartog J.J., Hoek G. Contrast in air pollution components between major streets and

background locations: Particulate matter mass, black carbon, elemental composition, nitrogen oxide and ultrafine particle number // Atmos. Environ. - 2011. - №45. – P. 650-658. (Rus.)

## **АВТОКӨЛІК ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ**

**Жандаулетова Ф.Р., Бегимбетова А.С., Аширимбет Е.Н.**

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан

**Аннотация.** Қазіргі уақытта негізгі экологиялық қолайсыздықтың себебі көптеген ірі елді мекендердегі автомобиль болып табылады. Жылжымалы көздерден болатын қалдықтардың әсері бойынша экологиялық зерттеулердің моделді алаңы болып Шымкент қаласы таңдалды. Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша жалпы автокөлік құралдар санының 46,5%. Шымкент қаласына тиесілі. Шымкент қаласы экологиялық ахуалды сөзсіз қиындататын Қазақстанның көп автокөлігі, тоқтаусыз транспорттық қозғалысы бар ең тығыз орналасқан қаласы. Атмосфералық ауаның экологиялық бағасын жүргізу үшін қала аумағында негізгі ластаушы заттардың өлшемі жүргізілді. Атмосфераның ауаның ластану жағдайына бақылау жасаған қаланың стационарлық бекеттерінде келесі көрсеткіштер анықталады: өлшенген бөлшектер (шаң) РМ-2,5, өлшенген бөлшектер РМ-10, күкірт диоксиді, еритін сульфаттар, көміртек оксиді, азот диоксиді, азот оксиді, озон (жердегі), күкіртті сутек, фенол.

**Түйін сөздер:** автокөлік шығарындылары, атмосферадағы ауа, зиянды заттар, атмосфераның ластану индексі.

## **IMPACT OF THE MOTOR TRANSPORT EMISSIONS ON THE ENVIRONMENT OF SHYMKENT CITY**

**Zhandauletova F.R., Begimbetova A.S., Ashirimbet E.N.**

Almaty university of power engineering and telecommunications, Almaty6 Kazakhstan

**Annotation.** Currently, the main cause of environmental problems in most large settlements is road transport. The city of Shymkent was chosen as the model site for environmental research on the impact of emissions from mobile sources. The total number of vehicles in the South-Kazakhstan region attributable to the city of Shymkent is 46.5%. The city of Shymkent is one of the most densely populated cities in Kazakhstan with a large number of motor vehicles and intensive traffic that inevitably complicates the ecological situation. To conduct an environmental assessment of the state of atmospheric air in the city, the main pollutants were measured. At stationary stations of the city, where observations were made of the state of atmospheric air pollution, the following parameters were determined: suspended particles (dust), suspended PM-2.5 particles, PM-10 suspended solids, sulfur dioxide, soluble sulfates, carbon dioxide, carbon monoxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxide, ozone (ground), hydrogen sulfide, phenol.

**Key words:** emissions from vehicles, atmospheric air, pollutants, atmospheric pollution index.

УДК 502.53  
ГТАМР 87.15.03

**Н.Б.Даукенова, Т.С.Санатова, К.А.Сагытаева**

Алматы энергетика және байланыс университеті  
Алматы қ., Қазақстан

### **ЗАМАНАУИ ӨНДІРІСТЕГІ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ ДЕНСАУЛЫҒЫНЫҢ БҰЗЫЛУ ТӘУЕКЕЛІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЛАРЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Зиянды және қауіпті өндіріс факторларының мониторингі өндірісте еңбек жағдайын нақты бақылау, алынған нәтижелерді талдау және олардың қызметкерлердің денсаулығына әсерін болжау маңызды механизмдерінің бірі болып табылады.

Дербес компьютерлермен жабдықталған жұмыс орындарын зерттеу нәтижесінде, электромагниттік өрістердің электрлік құрамдас бөліктерінің деңгейі өлшенген әртүрлі уақыт кезеңдерінде тұрақты емес екендігі анықталды және рұқсат етілген мәннен асып кетті. Сонымен қатар, жұмыс орындарындағы еңбек жағдайларының жіктелуінде электромагниттік өрістердің әсер етуі уақытқа тәуелді емес.

Зиянды және қауіпті өндіріс факторларының мониторингі өндірісте еңбек жағдайын нақты бақылау, алынған нәтижелерді талдау және олардың қызметкерлердің денсаулығына әсерін болжау маңызды механизмдерінің бірі болып табылады.

Ақпараттық мониторинг жүйесі кез-келген уақытта жұмыс орнындағы зиянды фактордың нақты деңгейін талдау, сондай-ақ жұмыс орнында зиянды факторлардың жағдайын жан-жақты бағалауға мүмкіндік береді.

Қазіргі әлеуметтік-экономикалық жағдайларда теріс өзгерістер орын алды. Кәсіби аурушандық деңгейі өсті. Барлық өнеркәсіп салаларында жұмыс пен демалыс жағдайлары нашарлады. Бұл қызметкерлердің денсаулығының нашарлауына, жазатайым оқиғалардың санының көбеюіне, сондай-ақ еңбекке жарамсыздыққа әкелді. Өндірістің жалпы төмендеуінен жарақаттанушылық мен ауру-сырқаушылық айтарлықтай өзгермейді.

Жұмыстың мақсаты - электромагниттік өрістердің үздіксіз деңгейіндегі, дербес компьютерлермен жабдықталған жұмыс орындарындағы жұмыс жағдайларының топтарын бағалаудың қолданыстағы әдісін және тәсілдерін жетілдіру

Кәсіпорындардағы еңбек жағдайларын талдау және бағалау жүйесі жұмыс орнындағы зиянды және қауіпті факторлардың нақты мәндерін анықтауды қамтиды. «Еңбек жағдайлары бойынша жұмыс орындарын аттестациялау тәртібі туралы ережеге» сәйкес зиянды және қауіпті өндіріс факторларының деңгейлерінің тиісті шамалары аспаптық өлшеулер негізінде анықталады. Жұмыс орнын аттестаттауға байланысты барлық өлшеулер жұмыс барысында, яғни технологиялық ережелерге сәйкес өндірістік үдеріс кезінде, ақаусыз және қолданыстағы тиімді жеке және ұжымдық қорғаныс құралдарымен орындалуы тиіс. Өлшеу жұмыстарын жүргізгенде тиісті өлшеу әдістерінің нормативтік құжаттарында көрсетілген өлшеу құралдарын пайдаланады. Өндірістік факторлар деңгейінің аспаптық өлшемдері тиісті хаттамалармен ресімделеді [1].

Аттестаттау өткізу мерзімі ұйымның жұмыс сипатының өзгеруіне негізделген, бірақ кемінде соңғы өлшеу күнінен бастап бес жылда бір рет белгіленеді.

Компьютерлік технологияның қарқынды дамуы пайдаланушылардың жұмыс орнында күрделі электрондық құрылғылардың пайда болуына әкелді, сонымен қатар әр түрлі жиіліктер мен қарқындылықтағы толық электр сигналдары спектрін ішінде генерациялайтын, 50 Гц өнеркәсіптік жиіліктегі кеңістіктік қасиеттері бар электр

энергиясын дәстүрлі тұтынушылардың ғана емес, заманауи технологияларды пайдаланушылардың саны мамандардан бастап көптеген менеджерлерге дейін және кәсіпорындар мен фирмалардың басшыларына дейін ғана емес, сонымен қатар мемлекетке бойынша күрт өсе бастады [2].

Ең маңыздысы үйде, мектептер мен мектепке дейінгі оқыту мекемелерінде жаңа техниканың қолданылуы, электромагниттік өрістер спектрінің кең таралуына әкеліп, адамдардың денсаулығына әсер етуде.

Қолданылып жүрген электромагниттік өрістердің деңгейін өлшеу мен бағалау әдістері (СанЕжН 1.01.004.01 «Жеке электронды-есептеуіш машина мен жұмыс ұйымдастыру үшін гигиеналық талаптар») бір реттік өлшеулерге негізделген және әр түрлі уақыт кезеңіндегі өзгерістерді есепке алмайды. Гигиеналық талаптар бір реттік өлшеулерге негізделгендіктен және электромагниттік өрістердің толық әсер ету спектрі есептелмейтіндіктен еңбек жағдайларын дұрыс бағалауды қамтамасыз ете алмайды.

Бір реттік өлшеулермен бақыланатын параметрлердің мәндері әдеттегідей, әртүрлі уақыт кезеңдеріндегі өлшеулерден ерекшеленеді. Бұл өзгерістер өндірістік жиілік өрістері (5 Гц-тан 2 кГц-қа дейін) бар жиілік диапазонындарына, 50 Гц жиіліктері жоқ (2 кГц-тен 400 кГц-ке дейін) жиілік диапазонындарына да тән.

Ақпаратты өңдеу компьютерлік технологиялардың енгізілуі басқарушылық еңбектің ұйымдастырылуын және тиімділігін арттыруға ықпал етті.

Сонымен қатар, бірқатар қолайсыз физикалық факторлар көзі қолданушылардың денсаулығына және функционалдық жағдайына әсер ету көзі болып табылады, сондай-ақ компьютерлік техника дұрыс пайдаланылмағандықтан және орналастырылмағандықтан, ыңғайсыз бөлмелерде орналастырылғандықтан, атқарушы билік органдарындағы әр түрлі мамандардың жұмыс шарттары мен сипаттарын түбегейлі жақсы емес жағына өзгертеді.

Компьютермен жұмыс істейтін қолданушылардың денсаулығына физикалық факторлардың қолайсыз әсер ету зардаптары туралы көптеген ғалымдардың ғылыми-зерттеу жұмыстарында сипатталған.

А корпусындағы 113 аудиторияда компьютерлердің электромагниттік өрісін анықтау үшін зерттеу жүргізілді. Зерттеулер нәтижесі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте.

Компьютер нөмірі	1	2	3	4	5	6	7
монитор							
[E], В/м	9	11	11	11	13	11	11
E(x,y)	7	7	13	7	13	9	7
E(x,z)	7	9	9	7	9	11	7
E(y,z)	9	9	11	9	15	7	11
жүйелік блок							
[E], В/м	13	9	13	13	11	11	9
E(x,y)	13	11	9	7	9	7	9
E(x,z)	7	9	11	13	11	9	7
E(y,z)	7	7	9	11	9	11	7

Зерттеудің нәтижесінде электромагниттік өрістердің деңгейі өлшенген әртүрлі уақыт кезеңдерінде тұрақты емес екендігі анықталды және рұқсат етілген мәннен асып кетті.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде компьютермен жұмыс істейтін қолданушылардың денсаулығына қолайсыз әсер ету зардаптарының ең маңызды салдарларын анықтады: көз аурулары және көру ыңғайсыздықтары, күйзеліске

байланысты тірек-қимыл жүйесіндегі өзгерістер, тері аурулары, сәтсіз жүктіліктер. Жүргізілген зерттеулерге қарағанда дербес компьютерлерді пайдаланушылар басқа маман топтарына, сонымен қатар әуе желілері диспетчерлеріне қарағанда әлдеқайда жоғары дәрежеде күйзеліске тез берілетіні анықталды. Дербес компьютерді пайдаланушылар тағы да көбінесе көздің бұлдырлауына, беттегі бөртпелерге, созылмалы бас ауруына, жүрек айнуына, бас айналуына, мазасыздық және күйзеліске, әлсіздікке, тез шаршауға ұзақ уақыт бойы қабілетті реттей алмауға, еңбекке жарамсыздыққа және ұйқының бұзылуына шағымданады.

Бірқатар басқару құрылымдарындағы дербес компьютер пайдаланушылардың еңбек жағдайларын бағалау нәтижесі бастапқыда техникаларды орналастыруға арналмаған бөлмелер мен кеңселерде компьютер және кеңсе жабдықтарын орналастыру, еңбекті механикаландыру үшін техника құралдарының шамадан тыс санын орнату үшін жүзеге асырылатын көрсетті. Осындай жағдайларда компьютер техникаларын қолдану интеллектуалды, эмоционалдық және сенсорлы жүктемелік өндірістік факторлардың әсер етуі санитарлы-гигиеналық талаптардың бұзылуына және қызметкерлердің жұмыс жағдайын нашарлатады. «Өндірістік ортаның қауіпті және зиянды факторларының көрсеткіштері бойынша еңбек жағдайларын бағалау және топтастырудың гигиеналық шарттарына» сәйкес дербес компьютерді пайдаланушылардың еңбек жағдайларын I дәрежелі қауіптің 3-тобына жатқызуға болады.

Ең көп сәйкессіздіктер келесі факторлармен анықталды:

- бөлмедегі аэроиондарының жағдайы (85,5% жағдайда оң жеңіл аэроиондардың болмауы, 100% жағдайда бөлмеде теріс аэроиондардың болмауы);
- пайдаланушының үстелінің бетінде орналасқан жұмыс кұжатына жарықтандырудың түсу шамасы (49,3% жағдайдағы жарық жеткіліксіздігі);
- 5-2000 Гц диапазонындағы айнымалы электр өрісінің кернеулігі (40,5% жағдайда жоғары деңгей);
- бейне дисплей терминалының экранындағы электростатикалық потенциал (37,8% жағдайда жоғары деңгей);
- 5 - 2000 Гц диапазоны аралығында магниттік индукция ағынының тығыздығы (20,9% жағдайда жоғары деңгей), 2-400 кГц диапазонында магниттік индукция ағынының тығыздығы (16,6% жағдайда жоғары деңгей);
- бөлмедегі ауа температурасы (18,0% жағдайда жылдың суық мезгілінде төмен деңгей, 60,0% жағдайда жылдың жылы мезгілде жоғары деңгей) [4].

Қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз етуде елеулі жетістіктерге жету үшін өндірістік ортаның параметрлерін бақылау әдістері және тәсілдерін жетілдіру керек, сонымен қатар өндірістік қауіпсіздікті қамтамасыз етуді жетілдіру қажет және осы зерттеліп жатқан сұрақтар өзекті болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Афанасьев А.И. Охрана труда, безопасность работы с ПЭВМ, аттестация рабочих мест с ПЭВМ. Часть VI. - М.: Тривант, 2003.
2. Макушин В.Г. Совершенствование условий труда на промышленных предприятиях: (социально-экономические проблемы). - М.: Экономика, 1981.- 216 с.
3. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. - 6-е изд. перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2004. — 496 с.
4. Афанасьев А.И., Карнаух О.И., Сергиенко А.А., Туркевич А.А. Обеспечение электромагнитной безопасности, устойчивости работы и электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники в реальных условиях ее эксплуатации (справочные и методические материалы)/ Под общей редакцией академика Академии проблем качества РФ Туркевича А.А. - г. Фрязино: типография , 2004. - 50 с.

**Аннотация.** Мониторинг вредных производственных факторов (ВПФ) является одним из важных механизмов отслеживания фактического состояния условий труда на производстве, анализа полученных результатов и прогноза воздействия их на здоровье работающих.

В результате обследования значительного количества рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами, было установлено, что измеряемые уровни электрической составляющей электромагнитных полей не являются постоянными в различные периоды времени и превышают допустимое значение. К тому же, при классификации условий труда на рабочих местах, подвергающихся воздействию электромагнитных полей, отсутствует зависимость от времени воздействия.

**Annotation.** Monitoring of harmful production factors (HPF) is one of the important mechanisms for monitoring the actual state of working conditions at enterprises, analyzing the results obtained and predicting their impact on the health of the workers.

As a result of a survey of a significant number of workstations equipped with personal computers, it was found that the measured levels of the electrical component of electromagnetic fields are not constant at different time periods and exceed the permissible value. In addition, in the classification of working conditions in the workplaces of the exposed electromagnetic fields, there is no dependence on the time of exposure.

УДК 504.6:656  
ГРНТИ 87.15.17

**А.Ж.Амренова, К.А.Сагытаева**

Алматы энергетика және байланыс университеті  
Алматы, Қазақстан

### **ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕГІ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ЛАСТАНУЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** В этой статье одним из важных вопросов является изучение загрязнения окружающей среды при транспортировке газа. Предусмотрена маршрутизация трубопровода, его очистка и эффективная работа. Стабильность функционирования газотранспортной системы Республики Казахстан, высокая эффективность, надежность и экологическая безопасность их работы путем обеспечения правильного выбора технических решений для модернизации газокomppressorных установок.

**Annotation.** One of the important issues in this article is the study of environmental pollution during gas transportation. Pipeline routing, its cleaning and efficient operation have been thought of. Stability of functioning of gas transportation system of the Republic of Kazakhstan, high efficiency, reliability and ecological safety of their work are provided by ensuring correct selection of technical solutions for modernization of gas compressor installations.

#### **Түйінді сөздер**

Қоршаған ортаның ластануы, компрессорлық станциялар, газ құбыры, газ тасымалдау, зиянды заттар шығарындылары.

Соңғы бірнеше онжылдықта қоғамның табиғат ортасымен өзара әрекеттесуі елдегі алаңдаушылықты тудырып отыр. Қоршаған ортаға антропогендік әсерді төмендету мәселелері барлық өндірістік қызметтің маңызды басымдығы болып табылады. Біріншіден, бұл отын-энергетика кешенінің кәсіпорындарына қатысты, олар бірнеше себептермен қоршаған ортаның басты ластаушыларының бірі болып қала береді. Өнепкәсіптің барлық салалары үшін энергетика мен шикізат көзі ретінде газдың маңыздылығы артып, оған байланысты жыл сайын газ тасымалдау көлемі ұлғайып келеді және жаңа газ құбырлары салынуда. Сонымен қатар серпін бойынша газ индустриясы табиғи ресурстарды барынша пайдалану қағидаты бойынша дамуын жалғастыруда.

Планетада газдың көп мөлшерде тұтынуы жылдамдық пен көлемнің пайда болуына қарағанда жылдамырақ. Қоршаған ортаны өнеркәсіптік шығарындылармен ластау қоршаған ортаға зиянды әсер етеді, атмосфераның тазалығын төмендетеді, ауаның ылғалдылығын арттырады, халықтың денсаулығына теріс әсер етеді. Соңғы жылдары көптеген кәсіпорындар атмосфераға зиянды шығарындыларды азайту бойынша ауаны қорғау шараларын енгізіп жатыр. Қазақстандық газ өнеркәсібінің кәсіпорындары, олар отын-энергетикалық кешеннің басқа кәсіпорындарына қатысты экологиялық жағынан таза болса да, қоршаған ортаны ластауға теріс үлес қосады.

Газ саласының ластаушы заттардың шығарылуын төмендету мәселесін шешу үшін атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың шынайы санын бағалауды және оларды азайту жөніндегі іс-шараларды жоспарлы түрде бағалауды қамтамасыз ететін нормативтік база қажет. Қазіргі уақытта газ өндіру экологиясы, өңдеу және тасымалдауға қатысты мәселелер мемлекеттік реттеуді қажет етеді. Газ өндіруді мемлекеттік реттеу бойынша өндірушінің өз мүдделері қоғамдық мүдделер мен қоғамның тұрақты дамуына әрекет, оның түрткі болатын тиімді экологиялық менеджмент, экологиялық жағдайларын қалыптастыруға бағытталған ұлттық және аймақтық саясатты ұстауды білдіреді.

Қоршаған ортаны қорғау үшін жасалынатын, сонымен қатар қоршаған ортаны қорғаудың шаруашылық және құқықтық механизмдерін жетілдіруге байланысты шығындардың ұдайы өсуі байқаланатындықтан, газ саласында практикалық тиімді экологиялық саясат жүргізу үшін өнеркәсіп саласында экологиялық тұрақты дамитын экономикалық механизм құру маңызды. Алайда қоршаған ортаны қорғау жайлы теориялық және практикалық түрде табиғат қорғау шығындардың бағалау туралы әлі күнге дейін мына келесі үш сұраққа бірде-бір ортақ жауап жоқ: мына шығындарға не жатады?, бұндай шығындарды қалай есептейді? кім төлеу керек. Бүкіл елдің экологиялық саясат тиімділігін арттыру мүмкіндігін беретін, ортақ стандарт шығару және ортақ шешім табу керек.

Газ өнеркәсібінің саласында, экологиялық қауіптілік, жоғары қысымды, температураны, жылдамдықты, оның ішінде жаңа тұйықталмаған газ өңдеу технологияларын қолданумен байланысты. Технологиялық режимнің бұзылуынан, су қоймасы және атмосфера, сондай-ақ жердің ластану апаттары болады. Өндірілген шикізаттың 10 %-дан астамы, тек газды қайта өңдеу және тасымалдау процесінде жоғалады. Газ орындарындағы магистральдық газ құбырлары мен далалық құбырлар қауіпті болып табылады. Өндірісте жыл сайын 35 мың апаттар болады, ал елімізде қазір 550 мыңнан астам км магистральдік газ құбырлары қолданыста, алайда ол топырақ, су нысандары және ауаның ластануына әкеліп соғады. Газ құбырларындағы газдың ағып кету себептері әртүрлі негізінен, физикалық нашарлауы (апаттың 60-70%) және құйымға әкеліп соғатын, құбырлардың қабырғадағы коррозиясынан болады.

Қоршаған ортаны ластануы нәтижесінде барлық келтірілген зиянды өтеу үшін мемлекеттік бюджет шығындарды жаба алмайды, төтенше жағдайлардың алдын алу және тәркілеу үшін қаржылық резерві әдетте жылдың ортасында сарқылады. Жазатайым оқиғалар мен апаттардың салдарынан, сондай-ақ, технологиялық режимнің бұзылуынан атмосфераның ластануына әкеледі, сондықтан газ тасымалдау кезінде қоршаған ортаның ластануын зерттеу өте өзекті және маңызды. Табиғи газды тасымалдау процесі табиғи ортаның құрамдас бөліктеріне желілік (құбыр жүйесі) және алаңдық объектілерден (компрессорлық және газ тарату станцияларынан) әсер етумен байланысты. Экологиялық жай-күйді бақылау өндірістің табиғи кешене әсер етуінің теріс салдарынан азайту және өндірісті дамыту кезінде дұрыс техникалық стратегияны таңдау үшін уақытылы шаралар қабылдау үшін қажетті шарт болып табылады.

Алдағы жылдардағы газды өңірлерді дамытуға байланысты газ құбырларының жаңа бағыттарын және соның салдарынан газ ағымының өзгеруіне байланысты құбырлар салынатыны сөзсіз түсінікті. Бұл өз кезіндегі газ тасымалдау жүйелерін, оның ішінде геоэкологиялық қызметтерді дамыту тұжырымдамасын әзірлеу кезінде барлық факторларын қайта қарау қажеттілігіне әкеледі. Газды тасымалдау кезінде геоэкологиялық қатерлерді бағалау әдістемесі құрылыстың және пайдаланудың сатысында саралануы тиіс.

Қазақстан Республикасындағы магистральдың газ тасымалдау жүйесінің масштабы барлық газ өнеркәсібіндегі геоэкологиялық қатерді бағалауда газ тасымалдау жүйесінің басымдық бағасын айқындайды. Компрессорлық станциялар өнеркәсіптік және тұрмыстық мақсаттағы нысандар ретінде анықталған шағын жүйелер қоршаған ортаға әсер етуді анықтайды, ал газ құбырларының желілік бөлігі және кіріс жолдары желілік болып табылады. Газ тасымалдау объектілерінің қоршаған ортаның жай-күйіне әсерін модельдеу үшін оларды газ құбырларының құрылысымен пайдалануға беру кезеңдеріне бөлу қажет [1,2].

Газ құбырларын салу кезеңінде:

1. Сызықтық бөлікті, газды сорғыш қондырғыларын және қосымша жабдықтарды салу және сынау кезіндегі апаттар;

2. Газ тасымалдау нысандарын салудағы техногендік әсер (эрозия, су тасу, көшкін, су режиміндегі өзгерістер, қорғалатын табиғи аумақтардың режимін бұзу, жануарлардың көші-қонына әсер ету және т.б.);

3. Құрылыс техникасын пайдалану кезінде зиянды заттардың шығарындылары.

Газ құбырларының операциялық кезеңіне мыналар кіреді:

1. Өндірістік объектілерде, оның ішінде компрессорлық станцияларда және желілік бөлігіндегі апаттар;

2. Компрессорлық станцияларда газ шығуы және желілік бөлігі.

3. Компрессорлық станцияларда табиғи газды жану кезіндегі зиянды заттардың шығарындылары;

4. Термокарсттық процестерді жинақтаумен үзіліссіз аудандардағы температуралық әсерлер.

Компрессорлы станцияларда газ турбиналы жетектерді пайдалану қоршаған ортаға негізгі әсерін тигізетінін ескерген жөн, себебі өзіндік технологиялық мұқтаждықтарға жалпы шығынның 80%-ы отын-газына келеді. Отын-газына кететін кететін шығынның тасымалданатын газ көлеміне қатынасы шамасы компрессорлы станция (КС) жұмысының тиімділігін сипаттайды. Қалыптасқан технологияның сұлба бойынша КС жұмысы кезінде берілген көрсеткіш 33 м<sup>3</sup>/млн.м<sup>3</sup>км болып бағаланады. Бұл газ көлемі компрессорлы станцияларда газ тұрбалары трассасының дискретті жүйелерінде азот оксидтері түріндегі зиянды заттардың және басқа да зиянды заттардың бөлінуімен жанады (көміртегі оксидтері, күкірт оксидтері, күрделі металлдардың байланысы, ұшатын органикалық басланыстар және т.б.). Айналысқа шығатын зиянды заттардың құрамы табиғи газдың құрамына байланысты болады, ол сонымен қатар геоэкологиялық қатерлердің құрауыштарының бірі болып табылады.

Газ құбырының сызықтық бөлігі МГ «Бұхара-Орал». Қырғыш қабылдау операциясының іске қосу-барлау жұмыстарының шығарындыларын есептеу. Газ құбырының екі линиясында камера қосқыш және қырғыш қабылдау ұйымдастырылған [3].

Қосылу операциясының қырғыш қабылдауы бастамастан бұрын камерадағы газды тарату жүргізіледі. Әр бір газ құбыры үшін камераның геометриялық көлемі оның ұзындығы мен диаметріне байланысты реттелген. Қосылу ұзындығы 30 см және 23,55 м диаметр 1000 мм.

Атмосфераға таратылатын газ екі есе тазалау түйінді қосу үшін магистральді газ құбырларында  $P = 22 \text{ кгс/см}^2$ , ал атмосферадағы  $P_0 = 1,033 \text{ кгс/см}^2$  орташа қысым,  $Z = 0.95$  және  $T = 273 + 15$ .

Газ құбырларынан 537,112 м<sup>3</sup> (ал екі есе 1074,224 м<sup>3</sup> таратылады). Таратылу екі шам  $H = 5\text{м}$ ,  $d = 0,3\text{м}$  аралығында жүргізіледі.

Газ құбырларын тазалау жылына 1 рет жүргізіледі. Қалдықтарды есептеу шам арқылы газды таратылу 1 кестеде көрсетілген.

1 кесте – Газ түзету үшін шам арқылы шығарындыларды есептеу

Бастапқы №	Желдетілген газ көлемі	Уақыт	1 шамға арналған	Шығарындылар					
			V	Метан		Сутегі сульфиді		Меркаптандар	
	м³	сек	м³/с	1 шам г/с	барлығына т/жыл	1 шам г/с	барлығына т/жыл	1 шам г/с	барлығына т/жыл
0559	1074,22	300	1,7904	1305,177	0,783	1,07E-03	6,45E-07	1,79E-03	1,07E-06

Сондай-ақ көмірсутектер буының бөліну, метал науасында шөгін мен ұсақтағышты қабылдау кезінде болады. Булану беті - 2 м². Газ құбырын тазалаудың мерзімділігі жылына 1 рет. Өткізу алаңында қоқырды сақтаудың максималды ұзақтығы - 0,5 тәулік (1 рет · 2 · 12 сағ = 24 сағ/жыл). Содан кейін ол конденсатты жинау қоймасына тасымалданады.

Ұсақтағыш камерада атмосфераға шығарылатын көмірсутектердің мөлшері [5] сәйкес анықталады:

$$П = F \cdot qT \quad (2)$$

мұндағы  $F$  – булану беті 2 м²;

$q$  – жабық үлгідегі мұнай тұзақтарынан ластаушы заттың меншікті шығарылымы 0,03 кг/(м²·сағ);

$T$  – камераның жұмыс уақыты 48 сағ/жыл.

$$П = 0,03 \times 2 \times 48 = 2,88 \text{ кг/жыл}; 0,00288 \text{ т/жыл}; 0,0167 \text{ г/сек.}$$

Газ құбырының негізгі бөлігі ұзындығы 175 м және диаметрі 1020 мм болатын газ құбырының 2 тармағынан тұрады.

Газ құбырында крандармен жабдықталған платформалар арасындағы қашықтық мынандай: 28 км, 20 км, 21 км, 20 км, 1 км, 26 км, 28 км, 6 км, 25 км. Әрбір осындай платформаға газды ұшқынды сөндіргіштер орнатылған. Шартты түрде, газ құбырының тазарту жұмыстары кезінде және газ құбыры бойындағы газды шығару бір көзіне біріктіріледі.

Құбырдың бөлігімен жекелеген учаскелерін жөндеу жылына 1 рет әр газ құбыры бойынша жүзеге асырылады.

Магистральдық газ құбырынан атмосфераға газ шығарындыларын поршендік өткелдер мен жөндеу жұмыстары кезінде мерзімді соққыларымен байланысты.

Газ құбырларының учаскілерінен атмосфераға шығарылатын табиғи газдың көлемі кестеге сәйкес 1 км газ құбырын тазарту үшін газды тұтынудың жеке нормалары бойынша анықталады. РД 51 -100-85 [6]:

2 кесте – Газ құбырының 1 км учаскесінде тазартылған желдетілген газ шығынын нормасы.

Газ құбырының диаметрі, мм			
Газ құбыры үрлеп тазарту			
Газ шығыны нормасы, м²	1000	1200	1400
	9040	13040	17670
Кесілген құбырмен			
Газ шығыны нормасы, м²	51510	74310	100740

Атмосфераға шығарылатын газдың салмақты көлемі белгілі формуламен анықталады:

$$G = V \cdot R_g \quad (3)$$

мұндағы  $R_g$  – газ тығыздығы  $0,729 \text{ кг/м}^3$ ;

$V$  – газ көлемі,  $\text{м}^3$ .

Газ құбырларындағы газ шығарындылары  $D = 1000\text{мм}$  кезінде:

$$G_g = 90400,801175 = 1267182 \text{ кг/жыл} = 1267,182 \text{ т/жыл}$$

Газ құбырларынан тазту кезінде жалпы метан шығарындылары: -  $2534,364 \text{ т/жыл}$ .

Ұзындығы бойынша үлкен аймақта құбырды кесумен жөндеу жұмыстарын толтыру кезінде газдың шығарылуы:

$$G_p = 515100,80128 = 1155266,28 \text{ кг/жыл} = 1155,27 \text{ т/жыл}.$$

Құбырларды кесумен жөндеу жұмыстарын кезінде екі газ құбыры бойынша жалпы шығарындылары -  $2310,532 \text{ т/жыл}$ . Ол шам арқылы жүзеге асырылады  $H = 5\text{м}$ ,  $d = 0,3\text{м}$ .

3 кесте – Газ құбырындағы әртүрлі операциялар кезіндегі шамнан шыққан газ шығарындылары

Операциялар атауы	Газ құбырының ұзындығы	Мерзімділік	Ұзақтығы	Шығарындылар, 1 шамға шаққанда	Жылдық шығарындылардың сомасы	
	км	рет		мин	г/с	м <sup>3</sup> / км
1 газ құбыры						
Тазалау	175	1	1440	741,6	9040	1267,182
Жосп.жөндеу	28	1	1200	3650,8	51510	1151,27

4 кесте – Газ құбырындағы әртүрлі операциялар кезіндегі шамнан шыққан ауа газ қоспалары және сутегі сульфидінің шығарындылары, табиғи меркаптандардың қоспаларының сипаттамасы

Операциялар атауы	Көлемі	Жылдамдығы	Метан шығарындылары		Сутегі сульфиді шығарындылары		RSH шығарындылары	
	$\text{м}^3/\text{с}$	м/с	г/с	т/жыл	г/с	т/жыл	г/с	т/жыл
Бұхара-Орал								
Тазалау	1,017	14,40	741,6	1072,34	6,0E-04	3,71e-03	1,02E-03	0,057
Жосп.жөндеу	5,008	70,88	3650,8	974,25	3,0E-03	2,88E-03	5,01E-03	0,518
Барлығы	5,008	70,88	3650,8	2046,60	3,0E-03	6,05E-03	5,01E-03	0,1088

Жыл сайын екі газ құбырында жұмыс жоспарлануда 0559 көзі бойынша жалпы шығарындылар: метанға  $4093,2 \text{ т/жыл}$ ,  $12,1\text{E}-03 \text{ т/жыл}$ , сутегі күкірті табиғи меркаптандар қоспасы  $0,2176 \text{ т/жыл}$ .

Қазақстан Республикасының газ тасымалдау жүйесінің жұмыс істеуінің тұрақтылығы газды сорғыш қондырғыларының паркінің жағдайына байланысты. Олардың жұмысының жоғары тиімділігі, сенімділігі мен экологиялық қауіпсіздігі газ компрессоры қондырғыларын жаңарту үшін техникалық шешімдерді дұрыс таңдау арқылы қамтамасыз етіледі.

Газ өнеркәсібі үшін энергия мен шикізат көзі ретіндегі газдың мәні артады, газ тасымалдау көлемі керісінше ұлғаяды, жаңа магистральдік газ құбырлары салынууда. Сондықтан газ өндіру, өңдеу және тасымалдау экологиясына байланысты мәселелер мелекеттік реттеуді талап етеді.

Газ өндіруді мемлекеттік бақылау дегеніміз өндірушінің өзіндік қызығушылықтары мемлекет пен қоғамның тұрақты дамуы мүддесінде әрекет етуге түтркі болатын, табиғатты ластануды экологиялық тиімді шарттарын қалыптастыруға бағытталған федералды және аймақтық саясатты жүргізу болып табылады.

#### **ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Технологический регламент на проектирование компрессорных станций. РАО «Газпром», ВНИИГАЗ. Москва, 1994.
2. А.П. Мороз, И.И. Мальцуров и др. Газоперекачивающие агрегаты и обслуживание компрессорных станций. М.: Недра, 1979.
3. Проект нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу Аральского ЛПУ.
4. Инструкция по инвентаризации выбросов вредных веществ в атмосферу. № 516-п.21.12.2000.
5. РНД 211.2.01.01-97 ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, Алматы, 1997.
6. РД 51-100-85. Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа. Москва, 1985.

ГРНТИ 87.23.31

УДК 502.7:504.064.43.001.5

**Ж.М.Айтбаева, Т.М.Сапаев**

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

## **ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

**Аннотация.** В рамках исследования выявлены основные и второстепенные источники образования отходов производства и потребления, а также определены ключевые направления негативного воздействия данного ряда источников на окружающую природную среду. На примере нефтегазового месторождения, расположенного в Кызылординской области, были определены количественные и качественные показатели процессов, связанных с обращением отходов.

**Ключевые слова:** окружающая природная среды, производственные отходы, нефтегазовая отрасль.

Значимость и актуальность в современном обществе проблемы негативного влияния отходов производства и потребления на объекты окружающей природной среды и состояние здоровья населения связаны с их повседневным образованием, много тоннажностью, складированием, утилизацией. Отходы и места их складирования и захоронения представляют токсикологическую и эпидемиологическую опасность. Химическое и биологическое загрязнение твердых отходов представляет угрозу его проникновения в почву, атмосферный воздух, подземные и поверхностные водные объекты, растительность и может прямо или опосредованно вызывать отклонения в состоянии здоровья населения. Загрязнение биосферы твердыми бытовыми и производственными отходами (ТБО, ТПО), в связи с ростом их масштабов и динамики, способностью оказывать негативное воздействие на здоровье человека и окружающую его природную среду, является глобальной эколого-гигиенической проблемой современности. Если учесть повсеместное распространение, многотоннажность и повседневное образование отходов, становится очевидно, что данная проблема является одной из наиболее важных и актуальных в настоящее время.

В Республике Казахстан накоплено, по разным оценкам, около 100 млн. тонн ТБО и более 20 млрд. тонн промышленных отходов, ежегодно образуется около 600 млн. тонн нового мусора, из них утилизируется только четверть [1]. Размещение отходов на полигонах и свалках в Казахстане и других странах СНГ обусловлено прежде всего недостаточно высоким уровнем экономического развития, отсутствием отечественных профильных производств, экономической нерентабельностью переработки мусора, а также несовершенством законодательной базы в области обращения с отходами.

В качестве объекта (примера), на чем основывается данное исследование, выбрано месторождение Юго-Восточный Дошан компании КФ «ПетроКазахстан Венчерс Инкорпорейтед», а именно период пробной эксплуатации данного месторождения 2013-2015 гг. Настоящее исследование включает в себя обширный информационный поиск и обработку материалов для полного, всестороннего и объективного анализа образования отходов производства и потребления, влияния их на окружающую природную среду и здоровье населения.

Месторождение Юго-Восточный Дошан расположено в зоне развития главного Каратауского разлома в Арысском прогибе Южно-Торгайской впадины, а в

административном отношении находится на территории Жалагашского района Кызылординской области.

Структура Дощан была выявлена поисково-детальными сейсмическими работами ОГТ, проведенными в период 1986-1990 гг. Турланской геофизической экспедицией. Поисковые работы на данной структуре проводила Южно-Казахстанская нефтеразведочная экспедиция.

По данному месторождению утверждены следующие запасы нефти по категориям  $C1+C2$ : геологические – 4799 тыс. тонн и извлекаемые – 1439 тыс. тонн, а также растворенного в нефти газа по категориям  $C1+C2$ : геологические – 470 млн.м<sup>3</sup> и извлекаемые – 141 млн.м<sup>3</sup>.

Месторождение Юго-Восточный Дощан в настоящее время находится на разведочном этапе, на стадии оценки запасов выявленных залежей, подготовке их для промышленного освоения и доразведки.

Недостаточность данных по продуктивности каждой залежи месторождения, полученных при кратковременном опробовании скважин и фактической кратковременной пробной эксплуатации месторождения, недостаточность проведенных гидродинамических исследований обуславливают необходимость продления проведения пробной эксплуатации.

По состоянию на 01.07.2013 г. на контрактной территории месторождения Юго-Восточный Дощан всего пробурено 13 скважин (№№10, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 31, 32 и 33). Из них: одна поисковая скважина (№10) ликвидирована по геологическим причинам, как выполнившая свое назначение; девять разведочных скважин (№№13, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 31 и 32) числятся во временной консервации по окончании периода испытания.

Исходя из целей и задач пробной эксплуатации, по месторождению Юго-Восточный Дощан предусмотрено использование 3-х ранее пробуренных поисково-разведочных и опережающих добывающих скважин (№№15, 16 и 33) в районе запасов нефти, оцененных по категории  $C_1$ , и предлагаются к бурению две новые проектные опережающие добывающие скважины (№№35 и 43) в районе скважины (№16).

Прогнозные показатели добычи нефти на период пробной эксплуатации в целом по месторождению Юго-Восточный Дощан составят: 2013 год – 24,82 тыс.т/период, 2014 год – 29,02 тыс.т/период, 2015 год – 25,51 тыс.т/период. Максимальное количество добывающих скважин 5 единиц.

В процессе реализации работ в период пробной эксплуатации месторождения Юго-Восточный Дощан происходит образование различных видов отходов, как от основного производства, связанного с бурением скважин, добычей углеводородного сырья, так и от различных источников вспомогательного производства и жизнедеятельности персонала.

В процессе строительства скважин образуется значительное количество твердых и жидких отходов. Отходы образуются: при приготовлении бурового и тампонажного растворов; в процессе строительства и освоения скважин; при вспомогательных работах.

Основными отходами в процессе бурения скважины являются:

- отработанный буровой раствор;
- буровой шлам;
- металлолом;
- огарки электродов;
- использованная тара;
- отработанные масла;
- коммунальные отходы.

Отработанный буровой раствор (ОБР) – один из видов отходов при строительстве скважины. О загрязняющей способности отработанного бурового раствора судят по

содержанию в нем нефти и органических примесей, оцениваемых по показателю ХПК, по значению водородного показателя pH и минерализации жидкой фазы. Именно эти показатели свидетельствуют о том, что ОБР является опасным среди других отходов бурения загрязнителем окружающей природной среды и относится к янтарному списку АЕ<sub>040</sub>.

Буровой шлам (БШ) – выбуренная порода, отделенная от буровой промывочной жидкости очистным оборудованием. Буровой шлам по минеральному составу нетоксичен, непожароопасен. В обычных условиях он химически неактивен. Ограничения по транспортированию отходов отсутствуют. Они классифицируются как отходы IV класса опасности. Буровой шлам собирается в емкости и вывозится согласно заключенному договору на утилизацию. Уровень опасности – янтарный список АЕ<sub>020</sub>.

Металлолом (отработанные долота, обрезки труб) - собирается на площадке для временного складирования металлолома, по мере накопления вывозится специализированной фирмой. Уровень опасности – зеленый список ГА<sub>090</sub>.

Огарки электродов – отработанный (остаточный) материал сварочных электродов, образующийся в процессе сварочных работ. Собирают в металлические емкости и по мере накопления вывозят с участков в отведенные на территории предприятия места для сбора и утилизации по договору со специализированными организациями. Уровень опасности – зеленый список ГА<sub>080</sub>.

Использованная тара (металлические бочки, мешки из-под химреагентов) - уровень опасности – янтарный список АД<sub>070</sub>, вывозится специализированной организацией.

Отработанные масла собираются в емкость, с последующим вывозом и сливом в технологическую емкость. Уровень опасности – янтарный список АС<sub>030</sub>.

Коммунальные отходы (ТБО) – упаковочная тара продуктов питания, бумага, пищевые отходы собираются в контейнеры и вывозятся специализированной организацией. Уровень опасности – зеленый список ГО<sub>060</sub>.

На период проведения производственных работ, связанных с разработкой месторождения (строительно-монтажные работы, бурение и крепление, испытание) устанавливаются нормативы размещения отходов, иначе говоря, лимиты. Объем нормативного размещения (лимита) отходов производства включает количество отходов, которые подлежат складированию на территории предприятия с целью дальнейшего использования или захоронения с учетом допустимой нагрузки на компоненты окружающей среды. Данные показатели устанавливаются в целом для предприятия и являются составной частью экологического разрешения, а именно Разрешения на эмиссии в окружающую среду. Экологические требования при обращении с отходами производства и потребления и связанные с ними вопросы регламентируются Экологическим кодексом Республики Казахстан, в частности главой 42, и иными нормативно-правовыми актами [2].

Исходя из исходных рабочих данных на проектирование таких как: количество персонала задействованного на проведение работ, число проектируемых скважин к бурению, их глубина и др., осуществляется расчет образования отходов производства и потребления. Настоящий расчет производится по схемам и формулам в соответствии с руководящими нормативными документами и инструкциями по охране окружающей среды (РНД 03.1.0.3.01-96, РД 51-1-96 и др.)

Расчет образования объема отходов бурения от двух скважин проектной глубиной 2100 м. каждая, за 2013 и 2014 года показал следующее (табл. 1):

Таблица 1 - Общее количество отходов, образованных при бурении 2 скважин, и метод их утилизации

Наименование отходов	Количество отходов от 2 скв., т/г (м3)	Уровень опасности отходов	Размещение отходов
Отходы бурения, из них:	542,66	«янтарный список АЕ <sub>020</sub> и АЕ <sub>040</sub> »	Сбор и вывоз отходов производства по договору со спец. организацией
<i>Буровой илам</i>	385,07 (220,04)		
<i>Отработанный буровой раствор</i>	157,58 (125,06)		

Общие данные по результатам расчета образования отходов производства и потребления приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Лимиты образования отходов производства и потребления при бурении одной опережающие добывающей скважины

Наименование отходов	Образование т/скв.	Использование, обезвреживание		Размещение	
		На специализированных предприятиях, т	на собственном предприятии	Захоронение, т/скв.	временное накопление на территории промплощадки
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>ВСЕГО</i>	548,64	548,64	-	-	54,864
<i>в т.ч. отходов производства</i>	543,75	543,75	-	-	54,375
<i>отходов потребления</i>	4,885	4,885	-	-	4,885
Отходы бурения	542,66	542,66	-	-	54,266
Отработанные масла	0,22	0,22	-	-	0,022
Использованная тара	0,275	0,275	-	-	0,0275
Металлолом	0,5	0,5	-	-	0,05
Коммунальные отходы (ТБО)	4,885	4,885	-	4,885	4,885
Огарки сварочных электродов	0,092	0,092	-	-	0,0092

Все отходы производства и потребления КФ «ПетроКазахстан Венчерс Инкорпорейтед» передаются для утилизации специализированной организации. Переработка и утилизация будет проводиться путем вывоза с места бурения на собственные участки.

Следует отметить, что полный расчет образования отходов производственной деятельности производится по факту в Проекте нормативов обращения с отходами предприятия, по результатам инвентаризации источников образования отходов.

Загрязнение окружающей среды бытовыми отходами влияет на человека через воздух, воду, пищу растительного происхождения, выросшую на отравленной мусором почве. Поступающие в почву химические соединения накапливаются и приводят к постепенному изменению ее химических и физических свойств, снижают численность живых организмов, ухудшают плодородие. Вместе с загрязняющими веществами часто в почву попадают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы.

Отходы, собираемые из жилищ, и остатки, образующиеся в результате сжигания бытовых отходов, отнесены к категории опасных. Муниципальные отходы могут содержать значительное количество токсичных химических веществ. По данным зарубежной литературы [3], средние концентрации тяжелых металлов (цинк, марганец, медь, хром, свинец, ртуть и др.) в ТБО за последние 4 десятилетия увеличились в 1,6-3 раза. В 80-90-е годы прошлого века было установлено, что компост, приготовленный из бытового мусора, значительно превосходит почвы по содержанию целого ряда токсичных элементов (в 1,5-2 раза увеличено содержание свинца, цинка, меди, молибдена, серебра и в 10 раз - ртути).

В настоящее время в быту применяется более 100 субстанций, определяемых как опасные. Выделяются прежде всего тяжелые металлы (кадмий и никель, содержащиеся в батарейках, бытовой электронике, пластике, красках; свинец - в краске, электропроводке, аккумуляторах автомобилей; ртуть - в люминесцентных лампах и пр.), различные виды ядохимикатов, а также вещества, содержащиеся в чистящих средствах, лаках и т. п. До 40% ТБО составляет использованная упаковка, полимерная часть которой достигает 50%. При традиционном захоронении отходов на полигонах полимерная фракция разлагается крайне медленно (50-100 лет). Сжигание полимеров приводит к образованию высокоопасных токсикантов - полихлорированных бифенилов, диоксинов, бензофуранов и др. Летучая зола мусоросжигательных заводов обогащена хлоридами (хорошо растворимая форма) тяжелых металлов, в том числе токсичных - свинца, кадмия и цинка. ТБО представляют серьезную эпидемиологическую опасность. В результате неудовлетворительной организации сбора и утилизации отходов формируется микробное загрязнение почвы.

Эпидемиологическая опасность отходов связана главным образом с их биологическим загрязнением (наличием в них патогенных бактерий, простейших вирусов, яиц гельминтов) и ролью в размножения эпидемиологически значимых синантропов (крыс и мух). Почва вокруг мусорных контейнеров в радиусе 15 м относится к сильно загрязненной по микробиологическим показателям. Прямая эпидемиологическая опасность бытовых отходов прослеживается и по санитарно-гельминтологическим показателям.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бизнес на отходах, республиканская газета Караван, Адиль Урманов, 07 февраля 2014 года
2. Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III «Экологический кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.07.2014 г.)
3. Problems of Solid Waste Management in Nima, Accra, Freduah George, University of Ghana, Legon, 2013.

**Андатпа.** Зерттеу барысында өндіріс пен тұтыну қалдықтарын генерациялаудың негізгі және қосымша көздері анықталды, сондай-ақ осы сандардың қоршаған ортаға теріс әсер етуінің негізгі бағыттары анықталды. Қызылорда облысындағы мұнай-газ кен орындарының мысалында қалдықтармен жұмыс істеуге байланысты процестердің сандық және сапалық көрсеткіштері анықталды.

**Annotation.** As the result of research the main and secondary sources of production and consumption wastes were revealed. On top of that key areas of the negative impact of sources on the environment were found out. By the example of the oil and gas fields located in the Kyzylorda region, quantitative and qualitative indicators of processes related to waste management were determined.

**ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ.  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ**

**27.29.17, 27.43.15**

**Г.К.Василина**

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Казахстан

**О ПОСТРОЕНИИ МНОЖЕСТВА ФУНКЦИЙ СРАВНЕНИЯ  
ИНТЕГРАЛЬНОГО МНОГООБРАЗИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ**

**Аннотация.** Строится множество стохастических дифференциальных уравнений Ито первого порядка и множество функций сравнения, относительно которых имеет место устойчивость по вероятности заданного программного движения.

**Ключевые слова:** стохастическое дифференциальное уравнение, интегральное многообразие, функция сравнения, стохастическая устойчивость.

**Введение.** Важным требованием в теории обратных задач дифференциальных систем, которое связано с работоспособностью системы и ее неподатливостью к возмущениям, является требование устойчивости заданных свойств движения, поэтому решение задачи устойчивости программного движения имеет существенное значение для дальнейшего развития качественной теории обратных задач дифференциальных систем и теории построения систем программного движения.

В теории устойчивости возможные возмущенные движения материальной системы сравниваются с невозмущенным движением по отношению к соответствующим значениям заданных кинематических показателей движения в каждый момент времени  $t \geq t_0$ . При этом предполагается, что кинематические показатели движения могут быть описаны вектор-функцией  $Q(y, t)$ , называемой функцией сравнения и заданной в некоторой области пространства  $G(y_1, \dots, y_n)$  изменения фазовых координат рассматриваемой системы. Исследование устойчивости невозмущенного движения сводится к установлению поведения разности значений этой вектор-функции соответственно на возможных возмущенных и на невозмущенных движениях системы

$$x = Q_{\varepsilon/\delta} - Q_{n/\delta} \quad (0.1)$$

при всех  $t \geq t_0$ . В задачах построения устойчивых систем искомые параметры системы

и дополнительные управляющие силы также определяются из условий, наложенных на эту разность. В установившихся постановках задач устойчивости функции сравнения являются заданными, так же как и невозмущенное движение и уравнения движения рассматриваемой материальной системы. Таким образом, решение задачи устойчивости сводится к определению условий устойчивости заданного движения рассматриваемой системы по отношению к заданным функциям сравнения. Однако во многих задачах теории устойчивости является полезной задача построения самих функций сравнения, по отношению к которым имеется устойчивость заданных свойств движения механической системы.

А.С. Галиуллиным была поставлена следующая одна из обратных задач динамики, а именно, задача построения множества функций сравнения в классе обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) [1-3]. Приведем постановку этой задачи и ее решение в классе ОДУ [1]. По заданному закону движения

$$\Lambda: y = \phi(t), \quad y \in R^n, \quad \phi \in C^1\{t \geq t_0\}, \quad (0.2)$$

построить соответствующее множество уравнений движения материальной системы

$$\dot{y} = Y(y, t), \quad (0.3)$$

в классе уравнений, допускающих для начальных условий  $y|_{t=t_0} = \phi(t_0)$ ,  $\{t_0, \phi(t_0)\}$  существование единственного решения (0.3) и множество  $n$ -мерных вектор-функций  $Q(y)$ , голоморфных в некоторой  $\varepsilon$ -окрестности  $\Lambda_\varepsilon = \{\|y - \phi(t)\| < \varepsilon\}$  интегрального многообразия  $\Lambda(t)$  (0.2) при всех  $t \geq t_0$ , по отношению к составляющим которых имеется устойчивость в смысле Ляпунова.

Поставленная задача построения множества функций сравнения решается в [1-3] методом характеристичных чисел Ляпунова. Решение указанной задачи определяет совокупность кинематических показателей движения (условия, наложенные на них), по отношению к которым заданные свойства движения рассматриваемой системы устойчивы.

Множество уравнений движения системы, для которой заданное движение (0.2) является одним из возможных, строится в виде

$$\dot{y} = \dot{\phi}(t) + \Phi(y, t), \quad (0.4)$$

где  $\Phi(y, t)$  – некоторая голоморфная в области  $\Lambda_\varepsilon$  при  $t \geq t_0$  вектор-функция, удовлетворяющая условию  $\Phi(y, t)|_{y=\phi(t)} = 0$ . Далее составляется уравнение возмущенного движения первого приближения относительно вектор-функции  $Q(y)$ . С помощью некоторого линейного преобразования уравнение возмущенного движения приводится к системе линейных дифференциальных уравнений. Требуется, чтобы полученная система была правильной и чтобы ее характеристичные числа были положительными. Тогда, если примененное линейное преобразование является ляпуновским, то имеется устойчивость заданного движения (0.2) относительно вектор-функции  $Q(y)$ . Множество искомых составляющих вектор-функций  $Q(y)$ , следуя [3], определяется из следующих условий:

$$\begin{aligned} &\mathcal{L}, \dot{\mathcal{L}} \text{ ограничены,} \\ &\det \mathcal{L}^{-1} \neq 0 \text{ при всех } t \geq t_0, \\ &\text{где } \mathcal{L} = \|\psi_v^i\|_n, \quad \psi_v^i = \frac{\partial Q_i(y)}{\partial y_v} \Big|_{y=\phi(t)}, \quad i, v = 1, \dots, n. \end{aligned}$$

Известный ученый Ричард Беллман в Предисловии книги Дж. Адомиана «Стохастические системы» (М.: Мир, 1987) подчеркивает: «Очень важно решить, какую модель строить: детерминированную или стохастическую. Детерминированные модели весьма полезны, однако стохастические модели более реалистичны. Трудность заключается в том, что анализ стохастических моделей математическими средствами очень сложен».

Стохастические дифференциальные уравнения типа Ито описывают многочисленные и важные в приложении модели механических систем, учитывающие воздействие внешних случайных сил, в частности, движение искусственного спутника Земли под действием сил тяготения и аэродинамических сил [4] или флуктуационный дрейф тяжелого гироскопа в кардановом подвесе [5] и многие другие.

В качестве примера, показывающим важность учета случайных возмущений, можно привести, в частности, обратную задачу динамики полета космического аппарата. Например, аэродинамические моменты космического аппарата всегда имеют случайные

компоненты [4], порожденные флуктуациями плотности атмосферы планеты. Кроме того, случайные изменения моментов инерции вызывают термоупругие колебания стабилизирующих стержней, колебания жидкостей в банках, антенн и панелей солнечных батарей. И исследование влияния случайных возмущений на динамику космического аппарата настолько важно, что игнорирование этих возмущений может существенно сократить срок эксплуатации космического аппарата [6].

Рассмотрим далее поставленную в классе обыкновенных дифференциальных уравнений задачу [1-3] в вероятностной постановке, а именно при дополнительном предположении о наличии случайных возмущений.

**1. Задача построения множества функций сравнения в классе стохастических дифференциальных уравнений.** По заданной программе движения

$$\Lambda: \lambda \equiv y - \varphi(t) = 0, \quad y \in R^n, \quad \varphi \in C^1, \quad \|\varphi\| \leq l, \quad (1.1)$$

построить соответствующее множество уравнений движения материальной системы

$$\dot{y} = Y(y, t) + \sigma(y, t)\dot{\xi}, \quad \xi \in R^k, \quad (1.2)$$

в классе уравнений, допускающих для начальных условий  $y|_{t=t_0} = \varphi(t_0)$  существование единственного до стохастической эквивалентности решения уравнения (1.2) и множество  $n$ -мерных вектор-функций  $Q(y)$ , голоморфных в некоторой  $\varepsilon$ -окрестности  $\Lambda_\varepsilon = \{\|y - \varphi(t)\| < \varepsilon\}$  интегрального многообразия  $\Lambda$  (1.1) при всех  $t \geq t_0$ , по отношению к составляющим которых имеется устойчивость по вероятности.

Уравнение возмущенного движения материальной системы, для которой заданное движение (2.1) является возможным, может быть, следуя [3], представлено в виде

$$\dot{\lambda} = A(\lambda; y, t) + B(\lambda; y, t)\dot{\xi}, \quad (1.3)$$

где  $A(\lambda; y, t)$  - вектор-функция,  $B(\lambda; y, t)$  -  $n \times k$  матрица типа Еругина, удовлетворяющие условиям  $A(0; y, t) \equiv 0$ ,  $B(0; y, t) \equiv 0$ .

**Определение 1.** Функция  $a(r)$  называется функцией класса Хана,  $a(r) \in K$ , если она – непрерывна, строго возрастающая и удовлетворяет условию  $a(0) = 0$ .

**Определение 2** [7]. Программное многообразие  $\Lambda$  (1.1) уравнения (1.2) называется  $\rho$ -устойчивым по вероятности, если

$$\lim_{\rho(y_0, \Lambda(t_0)) \rightarrow 0} P_{x_0} \{ \sup_{t > 0} \rho(y^{y_0, t_0}(t), \Lambda(t)) > \varepsilon \} = 0.$$

**Теорема.** Если в окрестности интегрального многообразия  $\Lambda_\varepsilon$  существует функция Ляпунова  $V(\lambda; y, t)$  со свойствами

$$a(\|\lambda\|) \leq V(\lambda; y, t) \leq b(\|\lambda\|), \quad a, b \in K, \quad (1.4)$$

$$LV \leq -c(\|\lambda\|), \quad c \in K, \quad (1.5)$$

то программное движение  $\lambda \equiv y - \varphi(t) = 0$  системы (1.3) асимптотически  $\rho$ -устойчиво по вероятности относительно произвольной  $s$ -мерной вектор-функции  $Q(y)$ , непрерывной в окрестности  $\Lambda_\varepsilon$ ,  $1 \leq s \leq n$ .

**Доказательство.** По определению  $Q$ -устойчивости [1] рассмотрим разность  $x = Q(y) - Q(\varphi(t))$ . По условию теоремы существует функция Ляпунова  $V(\lambda; y, t)$  со свойствами (1.4), (1.5), что обеспечивает асимптотическую по вероятности  $\rho$ -устойчивость программного движения  $\lambda = 0$  [17], то есть

$$\lim_{\rho(y_0, \Lambda(t_0)) \rightarrow 0} P_{y_0} \left\{ \limsup_{t \rightarrow \infty} \rho(y^{y_0, t_0}(t), \Lambda(t)) = 0 \right\} = 1, \quad (1.6)$$

и из непрерывности вектор-функции  $Q(y)$  и условия (1.6) следует

$$\lim_{\rho(y_0, \Lambda(t_0)) \rightarrow 0} P_{y_0} \left\{ \limsup_{t \rightarrow \infty} \|Q(y(t, t_0, y_0)) - Q(\varphi(t))\| = 0 \right\} = 1,$$

что означает асимптотическую устойчивость движения  $\lambda \equiv y - \varphi(t) = 0$  системы (1.3) относительно вектор-функции  $Q(y)$ .

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галиуллин А.С. Задачи построения функций сравнения в теории устойчивости движения // Дифференциальные уравнения. – 1974. – Т. 10, № 8. – С. 1527-1529.
2. Галиуллин А.С. Обратные задачи динамики. М., 1981. 144 с.
3. Галиуллин А.С. Методы решения обратных задач динамики. - М., 1986. - 224 с.
4. Сагиров П. Стохастические методы в динамике спутников // Механика. Период. сб. переводов иностр. статей. М., 1974. № 5 (147). - С.28-47. - 1974. - № 6 (148). - С.3-38.
5. Демин В.Г. Движение искусственного спутника в нецентральной поле тяготения. - М., 1968. - 352 с.
6. Синицын И.Н. О флуктуациях гироскопа в кардановом подвесе // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – М., 1976. - № 3. - С.23 - 31.
7. Хасьминский Р.З. Устойчивость систем дифференциальных уравнений при случайных возмущениях их параметров. - М., 1969. - 368 с.

### REFERENCES

1. Galiullina A.S. Zadachi postroyeniya funktsiy sravneniya v teorii ustoychivosti dvizheniya // Differentsial'nyye uravneniya. – 1974. – Vol. 10, No 8. – Pp. 1527-1529. (In Russian)
2. Galiullina A.S. Obratnyye zadachi dinamiki. – M., 1981. – 144 p. (In Russian)
3. Galiullina A.S. Metody resheniya obratnykh zadach dinamiki. – M., 1986. – 224 p. (In Russian)
4. Sagirova P. Stokhasticheskiye metody v dinamike sputnikov // Mekhanika. Period. sb. perevodov inostr. statey. M., 1974. No 5 (147). – Pp. 28-47. – 1974. – No 6 (148). – Pp. 3-38. (In Russian)
5. Demin V. Dvizheniye iskusstvennogo sputnika v netsentral'noy pole tyagoteniya. – M., 1968. – 352 p. (In Russian)
6. Sinitsyn I.N. V fluktuatsii giroskopa v kardanovom podvese // Izvestiya AN SSSR. Mekhanika tverdogo tela. – M., 1976. – No 3. – Pp. 23-31. (In Russian)
7. Khas'minskiy R.Z. Ustoychivost' sistem differentsial'nykh uravneniy pri sluchaynykh vozmushcheniyeh ikh parametrov. – M., 1969. – 368 p. (In Russian)

## **ON CONSTRUCTION OF THE COMPARISON FUNCTION OF THE INTEGRAL MANIFOLD OF THE STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATION**

**Vassilina G.K.**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications,  
Almaty, Kazakhstan

**Annotation.** The set of first-order stochastic differential equations and set of comparison functions are constructed. There is stability in probability of the given program motion with respect to comparison functions.

**Keywords:** stochastic differential equation, integral manifold, comparison function, stochastic stability.

## **СТОХАСТИКАЛЫҚ ДИФФЕРЕНЦИЯЛЫҚ ТЕНДЕУДІҢ ИНТЕГРАЛДЫҚ КӨПБЕЙНЕСІНЕ САЛЫСТЫРУ ФУНКЦИЯСЫНЫҢ ЖИЫНЫН ҚҰРУ ТУРАЛЫ**

**Василина Г.К.**

Алматы энергетика және байланыс университеті, г.Алматы, Казахстан

**Аннотация.** Бірінші ретті Ито стохастическалық дифференциалдық тендеулері мен салыстыру функцияларының жиынтығы құрылады. Оларға қатысты программалық қозғалыстың стохастикалық орнықтылығы орын алады.

**Түйін сөздер:** стохастикалық дифференциалдық тендеу, интегралдық көпбейне, салыстыру функциясы.

**МРНТИ**

**И.Е.Кабдюшев<sup>1,2</sup>, И.В.Игликов<sup>1,3</sup>, К.Х.Туманбаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Алматинский Университет Энергетики и Связи, г.Алматы,  
Республика Казахстан

<sup>2</sup>Альфа-Банк Казахстан, г.Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>TOO ICT Labs, г.Алматы, Казахстан

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СЛОЖНЫХ СОБЫТИЙ**

**Аннотация.** В этой работе реализован метод анализа данных мониторинга событий Телекоммуникационной Компании. Существующие методы обработки событий, такие как WINEPI и аналогичные сложны в вычислении. Построение вероятностных матриц предпочтительнее для работы с комбинированными данными и данными без определенного порядка. Основа предлагаемого метода - «скользящее окно». Вначале строится нулевая матрица с количеством строк, равным количеству уникальных событий в исследуемой системе. Далее матрица заполняется значениями относительной вероятности. Анализ работы показал, что зависимости, которые получены с помощью предлагаемого алгоритма, демонстрируют высокую практическую ценность и, в соответствии с заключением экспертов Телекоммуникационной компании, уже на этом этапе могут использоваться в производственном процессе.

**Ключевые слова.** Data mining, анализ данных, обработка сложных событий, зависимые события.

### **1. Введение**

Появление концепции Интернета вещей является одной из причин необходимости поиска более эффективных методов обработки данных в реальном времени. Обработка сложных событий - одна из главных задач в настоящее время [1, 2]. Методы интеллектуального анализа данных позволяют выявить зависимости в потоке событий и причины возникновения сбоев. Поиск таких зависимостей связан с теорией вероятности. Для каждого зафиксированного события существует вероятность возникновения определенных последствий.

Поиском подобных зависимостей в 1995 году занимался Маннила [3]. Он представил свой алгоритм WINEPI, основанный на поиске заранее известного шаблона в скользящем окне. В 1996 году авторы представили алгоритм MINEPI [4]. В конце 1997 года они предложили еще один алгоритм обнаружения устойчивых последовательностей в наборах данных [5]. Лаксман в [6] представил работу по поиску частых событий. Танбир в [7] предложил упрощенный способ поиска шаблонов без фрагментации данных. Он использовал PFTree (Periodic-often Pattern tree) и предложил «алгоритм роста», PFP-growth, для выявления последовательностей, появляющихся с заданной максимальной периодичностью.

Пуджери в [8] описал способ Constraint Based Periodicity Mining (CBPM), разработанный им для обнаружения устойчивых последовательностей. Способ основывается на использовании древовидной структуры данных (дерева консенсуса). Дерево фиксировано и связано с размером набора символов и длиной исходной последовательности. Этим методом можно обнаружить символы, последовательности и непостоянные паттерны.

Ксиногианнопулос в [9] представил концепцию самых длинных повторяющихся паттернов» («Longest Expected Repeated Patterns» (LERP)). Он предложил искать периодические последовательности во временных рядах, используя массивы суффиксов. Был представлен алгоритм построения массива суффиксов и алгоритм, который идентифицирует все повторяющиеся шаблоны.

Ниши в [10] в 2013 году предложил ускоренный поиск паттернов.

## 2. Описание алгоритма и методы

В этой работе реализован модифицированный метод WINEPI для анализа событий в базе данных мониторинга в телекоммуникационной компании. Особенностью такого рода данных являются взаимосвязи между событиями, которые позволяют выявить причину появления аварии. Но для выявления этих связей вручную требуется много времени. Применение предлагаемого метода значительно сокращает время поиска и устранения неполадок.

### 2.1 Главная идея

Алгоритм анализа данных называется «скользящим окном». Он очень похож на уже известный алгоритм WINEPI, но модифицирован для простоты реализации. Значение скользящего окна заключается в том, что для каждого события проводится поиск событий, которые происходят в течение времени  $t$ , после первого. Пример алгоритма скользящего окна представлен на рисунке 2.1.

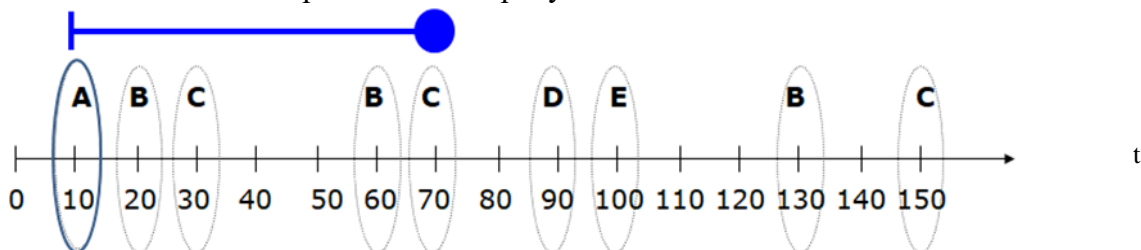


Рисунок 2.1: 1-минутное скользящее окно

Таким образом, когда событие В встречается в нескольких окнах события А, можно предположить, что событие А является причиной события В. Наш алгоритм имеет аналогичную логику, но учитывает только уникальные события в окне. То есть, если после события А в скользящем окне событие В встретилось 3 раза, мы учтем его только один раз. Это связано также с тем, что на оборудовании могут происходить кратковременные ошибки, например, вентилятор на ресивере часто дает сбой, а затем он опять включается. Если бы мы учли количество появлений этого события, оказалось бы, что все аварии на станции связаны со сбоем одного вентилятора. Далее мы исключаем из анализа ситуации возникновения события А после события А, поскольку эта связь не имеет смысла.

Now we need to write the dependency data. For each station, a square zero matrix  $A$  of size  $n \times n$  is created, where  $n$  is the number of unique events occurred at a particular station. By rows and columns, the index will be objected. The element of the matrix  $A_{i,j}$  is the probability of occurrence of the event  $j$  after the event  $i$ . Our purpose is to get these probabilities, i.e. fill the matrix. To do this, consider each event in the dataset. When considering the event, we select all the events that occurred within a minute after it, we will choose only unique ones from them. Next, we add units where the event (row) under consideration and unique events after it (columns) intersect. An example of filling a matrix is discussed below (Table I):

Теперь нам нужно записать собранные данные. Для каждой станции создается квадратная нулевая матрица  $A$  размером  $n \times n$ , где  $n$  - количество уникальных событий, происходящих на конкретной станции. Элементом  $A_{i,j}$  матрицы является вероятность появления события  $j$  после события  $i$ . Наша цель - получить эти вероятности, т. е. заполнить матрицу. Чтобы сделать это, рассмотрим каждое событие в базе данных. При рассмотрении события мы выбираем только уникальные события, которые произошли в течение минуты после первого. К значениям ячеек, в

которых пересекаются рассматриваемое событие (строка) и уникальные события после него (столбцы), прибавляем единицу. Пример заполнения матрицы (таблица I):

Таблица I: Пример заполнения нулевой матрицы

triggerID	20453	20454	20455	20456	...	40499	Time	EventID
20453	0	0	0+1+ 1	0	...	0+1	10:00:01	20453
20454	0+1	0	0+1	0	...	0	10:00:40	20455
20455	0	0	0	0	...	0+1	10:00:50	40499
20456	0	0	0	0	...	0	11:30:00	20454
...	...	...	...	...	...	...	11:30:02	20453
40499	0	0	0	0	...	0	11:30:20	20455

В итоге мы получаем заполненную матрицу  $A$ , где  $A_{i,j}$  - целое число. Чтобы получить вероятности, мы разделим каждую строку матрицы на общее количество событий, соответствующих событию этой строки. Получим матрицу  $A$ , где  $A_{i,j} \in [0,1]$ . Теперь элемент матрицы  $A_{i,j}$  можно рассматривать как условную вероятность появления события  $j$  после события  $i$  в течение 1-минутного интервала (таблица II). В то же время  $A_{i,j|i=j} = 0$ , поскольку появление события после себя не имеет смысла. Теперь необходимо принять значение пороговой вероятности для выявления устойчивых последовательностей. В нашем эксперименте мы используем уровень, равный 0,7.

### 3. Результаты и обсуждение

В качестве входных данных для анализа использовалась история последовательных событий, произошедших на сетевом элементе казахстанского вещательного оператора. Элемент сети состоит из сетевого, приемного и вещательного оборудования, которое генерирует события сбой во время работы. Каждое событие имеет метку времени и триггер. На первом этапе мы вычисляем матрицу условных вероятностей в соответствии с разделом 2.1. В таблице II показана матрица для нашего сетевого элемента.

Таблица II: Пример полученных вероятностей

triggerid	20453	20454	20455	20456	40499
20453	0	0.01	<b>0.97</b>	0.11	<b>0.8</b>
20454	<b>0.7</b>	0	0.43	0.05	0.41
20455	0.03	0.13	0	0.23	<b>0.75</b>
20456	0.05	<b>0.85</b>	0.001	0	0.14
...	...	...	...	...	...
40499	0.1	0.2	0.13	0.14	0

На втором этапе мы выполняем поиск зависимых событий, анализируя матрицу условных вероятностей и заполняем таблицу зависимых событий:

Таблица III: Полученные зависимости

Первое событие:	Последующие события:
-----------------	----------------------

<b>20453</b>	20455
<b>20453</b>	40499
20454	20453
20455	40499
20456	20454

Мы получили пары событий, где вероятность появления последующего события более 70%. Мы называем такие пары - эпизодами. Поскольку первое событие в разных эпизодах может быть одинаковым, как, например, для события 20453, эпизоды можно объединить в один (таблица IV):

Таблица IV: Пример поглощения эпизодов

First event:	Second event:
20453 (появляется 100 раз)	<b>20455, 40499</b>
20454	20453
<b>20455</b> (появляется 20 раз)	<b>40499</b>
20456	20454

Могут возникнуть ситуации, когда один эпизод будет содержаться в другом эпизоде. Такой эпизод называется субэпизодом. Для упрощения мы можем удалить субэпизоды. Однако, мы должны быть уверены, что поглощенный субэпизод меньше эпизода (таблица IV). Например, если субэпизод появился в 1000 раз, а эпизод, который поглощает субэпизод, появляется 100 раз, лучше рассматривать их отдельно. В нашем случае мы можем объединить эпизоды (таблица V):

Таблица V: Объединение субэпизода с эпизодом

First event:	Subsequent events:
20453	20455, 40499
20454	20453
20456	20454

В результате мы получаем список эпизодов, которые показывают, какие наиболее вероятные события происходят в течение минуты после определенного события. Но бывают ситуации, когда связанное событие может произойти через более длительный промежуток времени. В этом случае мы увеличиваем размер скользящего окна.

Используя полученные пары событий докажем, что метод исследования является достоверным. Если мы рассмотрим события с точки зрения теории массового обслуживания, их можно отнести к сумме случайных и зависимых событий. Выявленные нами события являются зависимыми, тогда как случайные события происходят без какой-либо привязанности от любых других событий. Случайные события должны распределяться по распределению Пуассона (рис. 3.1).

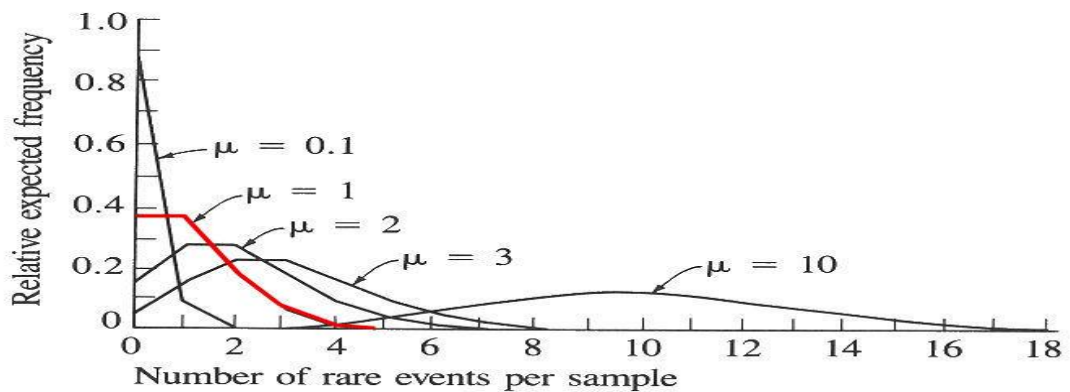


Рисунок 3.1: Распределение Пуассона

Чтобы проверить это предположение, необходимо разделить набор данных событий на фиксированные периоды времени. Поскольку мы выбираем один элемент сети для анализа и делим интервал года на более мелкие. Все данные о событиях (1 год) были разделены на 1-часовые интервалы, а количество событий в час составляло приблизительно 8700. Чтобы сравнить распределение со случайным распределением Пуассона, необходимо вычислить среднее значение экспериментальных данных. Ожидание событий для случайного распределения Пуассона будет равно полученному среднему значению (рис. 3.2).

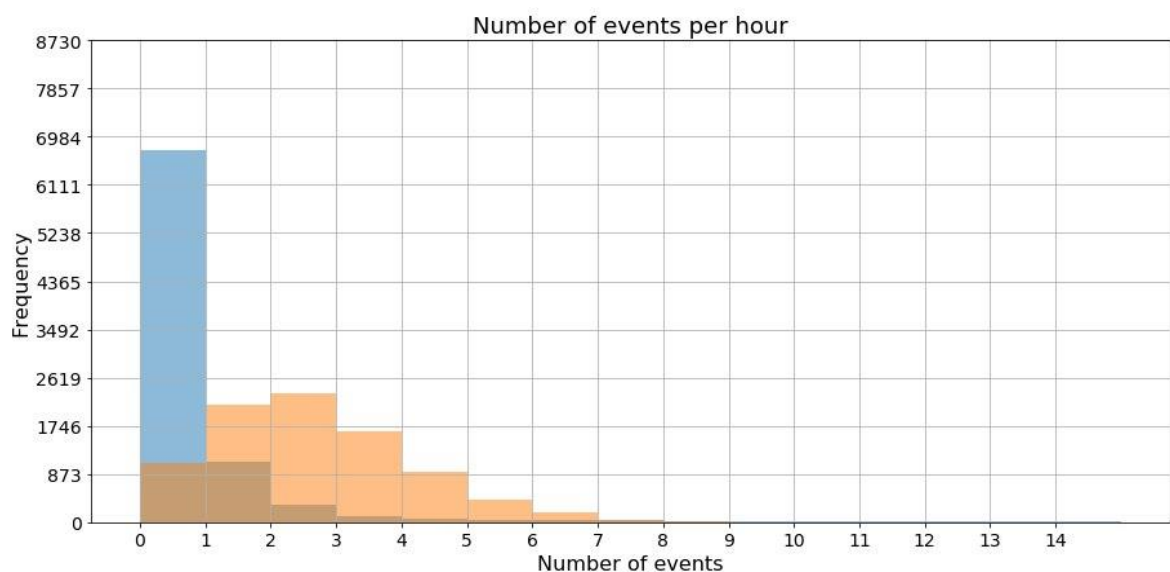


Рисунок 3.2: Распределение событий экспериментальное (синий) и теоретическое (оранжевый)

Как показано на рисунке 3.2, распределения выглядят по-разному. Наивысшее теоретическое значение сдвигается вправо. Если двигаться дальше по оси  $x$  (количество событий), оказывается, что зависимые события вносят большой вклад в общее среднее значение. Есть несколько интервалов с 50, 100 и даже 1000 событиями в час (рис. 3.3).

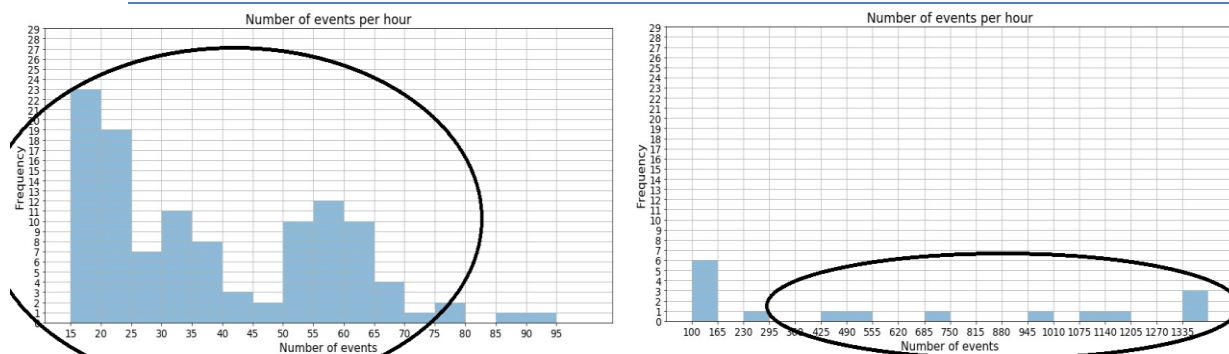


Рисунок 3.3: Распределение событий. Интервалы 15-100, 100-1400

Удалим найденные пары событий (эпизоды). Для этого исследования были исключены эпизоды с вероятностью более 10%, кроме того, размер окна был увеличен до 5 минут (для выбора коротких, средних и разнесенных во времени зависимостей). Размер набора данных уменьшился с 18000 до 3600 строк. Оставшиеся события мы называем случайными. Они показаны на рисунке 3.4.

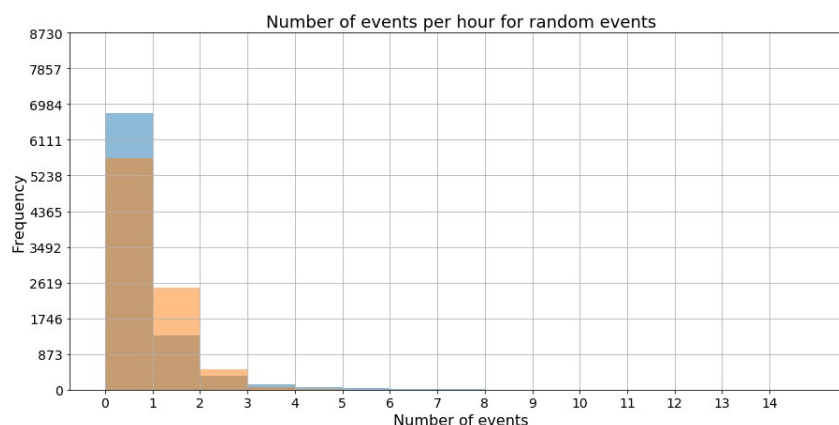


Рисунок 3.4: Распределение случайных событий

Для теоретической гистограммы было пересчитано ожидание событий. В результате гистограммы становятся более похожими, чем раньше.

Предполагается, что оставшиеся события на самом деле имеют случайный характер. Чтобы доказать предположение, применим статистический подход. Поскольку количество событий в час стало маленьким, а распределение было далеко от нормального, лучше использовать непараметрический статистический критерий. Для этой цели был применен U-критерий Манна-Уитни. Этот критерий можно использовать для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно. Этот критерий можно использовать в библиотеке `scipy`. Сначала необходимо вычислить количество событий  $\{0,1,2,3,4,5,6\}$  в теоретических и экспериментальных распределениях.

Применение U-критерия возвращает следующий результат:

**MannwhitneyuResult(statistic=20.0, pvalue=0.30464007965205142)**

Полученное значение  $P$  больше 0,05, и мы можем принять, что между этими двумя наборами данных нет существенных различий, поэтому оставшиеся события фактически имеют случайный характер.

#### **4. Заключение**

В результате этой работы был предложен, реализован и оценен эффективный алгоритм комплексной обработки событий. Предлагаемый алгоритм позволяет нам эффективно находить зависимые события в потоке событий и использовать его в качестве системы поддержки принятия решений для телекоммуникационной компании, чтобы уменьшить время обнаружения аварии. Метод оценки алгоритма основан на сравнении двух распределений: первое — это распределение независимых событий, а второе — распределение событий без зависимых событий, которые были обнаружены предложенным алгоритмом.

#### **5. Благодарности**

Авторы благодарят АО Казтелерадио за предоставленный доступ к базе данных событий и Панченко Сергея за плодотворные обсуждения реализации алгоритма и оценку полученных результатов.

#### **ИСТОЧНИКИ**

- [1] Enterprise Big Data Engineering, Analytics, and Management
- [2] A comprehensive study on periodicity mining algorithms
- [3] H. Mannila, H. Toivonen, A. I. Verkamo. (August 1995). “Discovering frequent episodes in sequences Extended abstract”, in KDD’95 Proceedings of the First International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pp. 210-215.
- [4] H. Mannila, H. Toivonen. “Discovering Generalized Episodes Using Minimal Occurrences”, in Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, KDD-96: AAAI Press, Menlo Park, CA, 1996.
- [5] H. Mannila, H. Toivonen, A. I. Verkamo. “Discovery of frequent episodes in event sequences”, in Data mining and knowledge discovery, vol. 1(3), pp. 259-289, 1997.
- [6] S. Laxman, P. S. Sastry, K. P. Unnikrishnan. “Discovering frequent generalized episodes when events persist for different durations”, in IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 19(9), pp. 1188-1201, September 2007.
- [7] S. K. Tanbeer, C. F. Ahmed, B. S. Jeong, Y. K. Lee. (April 2009). “Discovering periodic-frequent patterns in transactional databases”, in Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Springer Berlin Heidelberg, pp. 242-253.
- [8] R. V. Pujeri, G. M. Karthik. (2012). “Constraint based periodicity mining in time series databases”, International Journal of Computer Network and Information Security, vol. 4(10), p. 37.
- [9] K. F. Xylogiannopoulos, P. Karampelas, R. Alhajj. (September 2012). “Periodicity data mining in time series using suffix arrays”, in 6th IEEE International Conference Intelligent Systems, pp. 172- 181, 2012.
- [10] M. A. Nishi, C. F. Ahmed, M. Samiullah, B. S. Jeong. “Effective periodic pattern mining in time series databases”, in Expert Systems with Applications, vol. 40(8), pp. 3015-3027, 2013.
- [11] G. Liao, X. Yang, S. Xie, S. Y. Philip, C. Wan. (June 2016). “Two - Phase Mining for Frequent Closed Episodes”, in International Conference on Web-Age Information Management, Springer International Publishing, pp.55-66.

## AN EFFICIENT ALGORITHM FOR PROCESSING COMPLEX EVENTS

Kabdyushev I.E.<sup>1,2</sup>, Iglikov I.V.,<sup>1,3</sup> Tumanbayeva K.H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Alfa Bank Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

<sup>3</sup>ICT Labs LLP, Almaty, Kazakhstan

**Abstract:** The article under review deals with the modified WINEPI method for data mining in Telecommunication Company event monitoring database. Existing methods of Event Processing like WINEPI and others are complicated in the computation. Operating with matrices is preferable way to obtain the probabilities for combined data and data with no certain timestamp order. The basis of the method is the sliding window idea. Firstly the zero square matrix with row number is created which equals to the unique number of failures. Then the matrix is filled with numbers and relative probabilities are obtained. The obtained results of applying the offered method demonstrates the high value of validity in identifying the episodes, which in correspondence with the conclusion of Telecommunication Company experts can be used on this stage in production process.

**Keywords:** Data mining, complex event processing, dependent events

## КОМПЬЮТЕРЛІК ОҚИҒАЛАРДЫ ӨНДЕУҮҮШІН ТИІМДІ АЛГОРИТМ

Кабдюшев И. Е.<sup>1,2</sup>, Игликов И. В.<sup>1,3</sup>, Туманбаева К. Х.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Алматы Энергетика және Байланыс Университеті, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>Альфа Банк Қазақстан, Алматы, Қазақстан

<sup>3</sup>ICT Labs ЖШС, Алматы, Қазақстан

**Аннотация:** Бұл жұмыста телекоммуникациялық компанияның оқиғалар мониторингі деректерін талдау әдісі енгізілді. WINEPI және соған ұқсас оқиғаларды өңдеудің қолданыстағы әдістері есептеуде күрделі болып табылады. Ықтималдық матрицаның құрылысы белгілі бір тапсырыссыз біріккен деректермен және деректермен жұмыс істеу үшін қолайлы. Ұсынылған әдіс негізі «жылжымалы терезе» болып табылады. Біріншіден, тергеу жүйесінде бірегей оқиғалардың санына тең бірқатар жолдар бар нөлдік матрица салынған. Сонымен қатар, матрицаның салыстырмалы ықтималдық мәндері толтырылады. Жұмыстың талдауы ұсынылған алгоритммен алынған тәуелділіктер жоғары практикалық құндылықты көрсетіп, телекоммуникациялық компанияның сараптамалық қорытындысына сәйкес осы кезеңде өндіріс процесінде қолданыла алатындығын көрсетті.

**Түйінді сөздер:** Data mining, деректерді талдау, күрделі оқиғаларды өңдеу, тәуелді оқиғалар

УДК 130.2

С.К.Махмутов, Г.Д.Шаракпаева

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

## **ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА**

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные подходы в исследовании проблемы формирования духовных и культурных ценностей в системе социально-гуманитарного знания. Социальные ценности сложны и неоднозначны. Условно их делят на физиологические, так называемые базисные, связанные с физическим здоровьем человека и духовно-нравственные, культурные ценности. Культура, в целом, трактуется как способ духовного освоения социальной реальности на основе системы выявленных ценностей и как развертывание творческой деятельности человека, направленной на поиск смысла и сущности бытия. Ценностная ориентация человеческой личности может меняться в зависимости от ряда факторов, в качестве которых выступают экономические условия, этические нормы, эстетические идеалы. Особую актуальность в настоящее время приобрело сочетание мировой и национальных культур. Однако их взаимодействие часто недооценивалось. Анализируя ценности национальной и мировой культуры, можно получить представление о степени развитости человека и общества в целом.

**Ключевые слова:** культура, общество, человек, ценности, национальная культура.

Духовный мир человека – это социальная деятельность людей, направленная на создание, усвоение, сохранение и распространение культурных ценностей общества. Роль ценностей в формировании и функционировании культуры ни у кого из членов ученого сообщества не вызывает сомнения. Чаще всего культуру как социально значимый феномен определяют через ценностные ориентации человека, группы, общества в целом. Специфика ценности как компонента культуры заключается в том, что ценность выражает человеческое измерение культуры, воплощает в себе отношение к формам человеческого бытия, человеческой экзистенции. Она является квинтэссенцией духовного многообразия культурных форм. Таким образом, духовная ценность – это осознанное, понятое и прочувствованное бытие человека. Типология ценностей может быть построена в настоящее время, на основе признания приоритетного положения в политике государства общечеловеческих идеалов и ориентиров, что предполагает выбор средств для их реализации с гуманистической составляющей. Культура, как специфический вид деятельности человека, возникла в результате длительного социального и исторического развития человеческого общества и существует она в результатах реального творчества людей. Понятие «культура» появилось в эпоху Древнего Рима и было противопоставлено понятию «натура», то есть природа. Оно обозначало «обработанное», «возделанное», в противоположность природному, первозданному, дикому и применялось для различения растений, выращиваемых людьми от тех, что растут в естественной среде обитания. Однако постепенно, как и многие другие слова языка науки, оно изменило свой первоначальный смысл. Оно стало вбирать в себя все более широкий круг предметов и явлений, общими свойствами которых было не божественное или природное происхождение, а человеческое, созданное в результате его рукотворной деятельности. Поэтому человек в той мере, в какой он рассматривался, как творец себя самого попадал в сферу культуры, и она приобрела социально значимый смысл, связанный с образованием и воспитанием. В настоящее время, в научной литературе существует почти 500 определений этого термина. Категория «культура» употребляется в научном творчестве, в широком и в узком значениях. В узком смысле, говоря о культуре, обычно подразумевают и имеют в виду те области творческой деятельности человека, которые связаны с

искусством. Искусство, как известно, отображает реальность с помощью художественного образа. В широком же смысле культурой общества принято называть совокупность форм и результатов человеческой деятельности, закрепившихся в общественно значимой практике и передаваемых из поколения в поколение при помощи определенных знаковых систем, а также путем обучения и подражания. На эту особенность происхождения и развития культуры обратил внимание известный голландский культуролог Йохан Хейзинга в работе «Человек играющий». Игровое начало имеет место быть в самых разнообразных формах культуры, а именно: политике, праве, религии, науке, философии. Элементы игры естественным образом проявляются в обрядах, ритуалах, праздничных торжествах, то есть там, где игра сливается непосредственно с самой жизнью. Культура – абсолютно человеческий, общественный по своему происхождению и назначению механизм трансляции, передачи и сохранения человеческого опыта. Поэтому необходимо отметить, что культура является важнейшей и универсальной формой человеческих коммуникаций, с ее помощью происходит координация сложных действий. Функционирование культуры обеспечивает преемственность в развитии общества, взаимодействие отдельных подсистем, систем, социальных институтов, элементов и основных сфер общества. Формирование и развитие человеческой личности, а также существование общества невозможны вне культурной составляющей, второй природы, которая является продуктом активной творческой деятельности человека. Общество и культура активно влияют и взаимодействуют друг с другом. Общество предъявляет к культуре определенные требования, культура в свою очередь влияет не только на жизнь общества, но и на основные направления в его развитии. Человеческое общество – это реальная и конкретная среда функционирования и развития культуры. Формы социальной регуляции принимаются как определенные правила, необходимые для существования в обществе. Но для того чтобы соответствовать социальным требованиям, необходимы культурные предпосылки, которые зависят от степени развития культурного мира человека. «Под культурой понимается организованные совокупности материальных объектов, идей и образов; технологий их изготовления и оперирования ими; устойчивых связей между людьми и способов их регулирования; оценочных критериев, имеющих в обществе. Это созданная самими людьми искусственная среда существования и самореализации, источник регулирования социального взаимодействия и поведения». [1] Общество создает необходимые и объективные условия для социального развития человека как личности. Личность несет на себе печать конкретной культуры определенного общества, то есть той культурной платформы в рамках которой он формируется как общественно значимый человек. Кроме того общество создает необходимые условия для массового использования ценностей материальной и духовной культуры, а следовательно, порождает потребности в тиражировании и репродуцировании артефактов как результатов человеческой деятельности. Понятно, что вне общественно значимых форм жизнедеятельности, эти особенности в развитии культуры были бы просто невозможны.

На самых ранних этапах существования человеческого общества, которое обеспечивало существование индивида, оно составляло несколько соседних очажных групп и образовывало племя. Оно и стало первой примитивной формой общества людей, объединенных совместной деятельностью. Численность первобытных племен, внутри которых осуществлялся весь жизненный цикл, редко превышала несколько десятков человек. По мере увеличения численности населения Земли, усложнения различных видов деятельности, а также развития примитивной техники и технологий, численность максимальных групп постепенно возрастала, а, соответственно, усложнялась и их структура. Культура и общество находятся друг с другом в отношении не абстрактного, отвлеченного, а конкретного тождества. Оно предполагает не только совпадение, но и

различие, которое, вместе с тем, не может рассматриваться как жесткое разделение культурного и социального. Можно по-разному интерпретировать отношения общества и культуры. По мнению русского философа С.Л. Франка, культуру важно рассматривать как «совокупность осуществляемых в общественно-исторической жизни объективных ценностей». [2]

Социология культуры исходит из того, что «культура» представляет собой...сферу самореализации общественного индивида как субъекта культурно-исторического субъекта». [3] Интересной является научная позиция А.К.Уледова, оценивающего культуру» как важнейшее системное качество духовной жизни общества.» [4] В этом случае соотношение понятий «общество» и «культура» предстает не как соотношение целого и части, а как соотношение целого и его качества. Целое - это общество, культура – это качество. Определение культуры как сложного интегративного явления имеет большой научный смысл. Оно подчеркивает абсолютное влияние культуры на человека и общество, ее присутствие во всех без исключения сферах социальной реальности. Но как же понимается «общество» в его самодостаточности как специфический фрагмент бытия, самобытная реальность? Долгое время взаимоотношения между обществом и культурой строились так, что общество выступало доминирующей, определяющей стороной этого взаимодействия. Характер культуры непосредственно зависел от общественного строя, который управлял ее развитием. Сейчас эта позиция воспринимается не так однозначно и прямолинейно. Правильнее будет говорить о диалектике развития общества и культуры общества.

Многие культурологи считают, что культура возникла, прежде всего, под непосредственным воздействием социальных потребностей человека и общества. Видимо, это так. Общество создает необходимые условия и возможности для использования ценностей культуры, способствует процессам производства и воспроизводства результатов культурной деятельности. Вне общественных форм жизни эти особенности в развитии культуры были бы просто невозможны. Преобразовывая окружающую естественную среду обитания, совершенствуя средства и способы производства и потребления продуктов культуры, оснащая повседневный быт множеством вещей, люди создали предметную среду своего существования. Познавая окружающий мир и самих себя, совершенствуя порядок существования, заполняя память множеством образов и идей, люди создали определенную систему истин и ценностей, духовные ориентиры для развития собственного сознания.

Все элементы материальной и духовной культуры неразрывно связаны между собой. Несмотря на разнообразные оценки влияния культуры на реальную жизнь людей, многие философы и культурологи практически признают, что:

1) духовная культура играет важнейшую роль в жизни общества, являясь средством аккумуляции, хранения и трансляции накопленного человечеством духовного опыта, выполняя функцию преемственной связи между поколениями людей;

2) культура служит одной из важнейших характеристик жизнедеятельности, как отдельной личности, социального слоя, так и общества в целом;

3) в большинстве современных человеческих обществах культура существует в нескольких формах и разновидностях: элитарная культура или культура меньшинства, массовая культура или, как говорят, культура для всех, она сложилась с развитием средств массовой информации и интернет пространства, молодежные субкультуры и, конечно, национальная культура - это фольклор, мифы, традиции, обычаи, которые отражают специфические и своеобразные особенности в развитии культуры конкретного народа.

Духовные ценности отражают уникальные и своеобразные особенности исторического развития культуры народов мира. Национальная культура – это совокупность специфических материальных и духовных ценностей нации, а также

практикуемых ею основных способов взаимодействия с природной средой и представителями других этнических общностей. Культура цементирует жизнь нации, обеспечивая функционирование ее социальных институтов, наполняя их полноценным, значимым для всех содержанием, проявляясь в специфических интересах, складе ума, стиле и образе жизни, традициях и этических нормах, образцах межличностного и межгруппового поведения и самовыражения. Духовные ценности предков своего народа, бережное отношение к национальным традициям и обычаям, чувство любви к родному краю, почитание положительных образцов поведения формируют важнейшее чувство национального достоинства. Национальная гордость понимается учеными как патриотическое чувство любви к своей Родине и народу. Патриотизм – сложное социальное явление общественного сознания, связанное с любовью к своей Родине, стране, своему народу, оно проявляется в виде социальных чувств, нравственных норм и политических принципов. Отдельные элементы патриотизма в виде привязанности к родной земле, языкам, традициям и обычаям своего народа начали формироваться еще в глубокой древности. Чувство национальной гордости и патриотизма казахского народа формируется благодаря его богатой духовной культуре, которую можно представить в виде целостной системы социальных ценностей. Носителями нравственных ценностей, как правило, являются аксакалы и старейшие члены рода и семьи, на почитании и уважении к которым строится вся система воспитания в семье. Национальные традиции и обычаи казахов связаны с мировоззренческими и воспитательными предписаниями многих поколений людей степного края. Они до сих пор остаются регуляторами повседневной жизни современного человека, важнейшим элементом национального самосознания. Традиция гостеприимного отношения к каждому человеку отражает специфику национального образа жизни казахского народа. С давних времен она считалась высоконравственной ценностью. Законом для всех кочевников был миролюбивый прием любого гостя, который являлся для хозяев связующей нитью с внешним пространством, источником получения информации о мире, одним из способов развития общения. Традиция гостеприимства имела и имеет большое воспитательное значение, так как воздействует на психологическое восприятие молодого поколения, детей, приобщая и обучая их культурным особенностям и культурным проявлениям своего народа. Без опоры на историческую память и жизненный опыт предыдущих поколений не может существовать ни один народ. Национальные традиции и обычаи, связанные этническим самосознанием, являются важным системообразующим элементом духовной культуры казахского народа.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Орлова Э.А. Введение в социальную и культурную антропологию. – М., 1994. – С. 20.
2. Тощенко Ж.Т. Социология. – М., 2005. – С. 470.
3. Межуев В.М. Культура и История. – М., 1977. – С.45.
4. Тощенко Ж.Т. Социология. – М., 2005. – С. 470.

#### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Орлова Э.А. Әлеуметтік және мәдени антропологияға кіріспе.-М., 1994-С.20.
2. Тощенко Ж.Т. Әлеуметтану.-М., 2005-С.470.
3. Межуев В.М. Мәдениет және тарих.-М., 1977.-С.45.
4. Тощенко Ж.Т. Әлеуметтану.-М., 2005.-С.470.

#### REFERENCES

1. Orlova E.A. Introduction into social and cultural anthropology. - M., 1994. – P. 20.
2. Toshenko Zh. T. Sociology. M., 2005. – P. 470.
3. Mezhuiev V.M. Culture and History. M., 1977. – P.45.
4. Toshenko Zh. T. Sociology. - M., 2005. – P. 470.

### РУХАНИ ЖӘНЕ МӘДЕНИ ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ ӘЕУМЕТТІК МӘСЕЛЕ РЕТІНДЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

**Махмутов С.К., Шаракпаева Г.Д.**

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

**Аңдатпа.** Мақалада мәдениетті зерттеудегі негізгі көзқарастар қарастырылады. Мәдениет – күрделі де көп жоспарлы түсінік. Оның анықтамалары жан жақты болып келеді. Мәдениет шындықты рухани қабылдаудың тәсілі мен адамның шығармашылық қызметі ретінде де түсіндіріледі. Мәдениеттің құндылықты бағыттылығы эстетикалық идеалдар мен этикалық нормалардың экономикалық факторларына тәуелді. Қазіргі таңда әлемдік және ұлттық мәдениеттің үйлесімділігі де ерекше өзектілікке ие. Ұлттық және әлемдік мәдениеттің құндылығы адам мен қоғам дамуының дәрежесін білдіреді.

**Түйін сөздер:** мәдениет, қоғам, адам, құндылық, рухани мәдениет.

### THE FORMATION OF SPIRITUAL AND CULTURAL VALUES AS A SOCIAL PROBLEM

**Mahmutov S.K., Sharakpaeva G.D.,**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

**Annotation.** The article deals with the main approaches in the study of the problems, concerning the formation of spiritual and cultural values in the social system of humanitarian knowledge. Social values are complex and ambiguous. Traditionally divided into physiological, so-called basic, related to physical health - human and spiritual, moral and cultural values. Culture, in general, is interpreted as the way of spiritual development of social reality based on the system of revealed values and as deployment of the creative activity of the person directed in the search of being and essence. The value orientation of human personality has changed depending on a number of factors, which are the economic conditions, ethical norms, aesthetic ideals. A combination of world and national cultures has acquired a particular relevance at the present time. However, their interaction is often underestimated. Analyzing the values of national and world culture it is possible to get an idea of the level of development of an individual and society as a whole.

**Key words:** culture, society, person, values, national culture.

ГРНТИ 94(574): [32:1+355/359]

**Б.Т.Берлібаев, А.Ө.Раджапов, С.Б.Апашев**

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан

## **ПАТША ҮКІМЕТІНІҢ ОРТАЛЫҚ АЗИЯДАҒЫ ӘСКЕРИ САЯСАТЫ**

**Аннотация.** Мақалада бірінші дүниежүзілік соғыс басталғаннан кейінгі Қазақстанда болған ұлт-азаттық көтеріліс тұсындағы Сырдария және Жетісу облыстарды переселен қоныстанушыларын қаруландыру мәселесіне қозғалып, әсіресе Орталық Азия аймағына қоныстануға барған орыс тілдес келімсектердің төменгі шендегілерін әскери қызметінен босағаннан кейін оларды жаппай қаруландырудың патша үкіметінің мүддесіне пайдалылығын айтқан жергілікті әскери лауазымы жоғары адамдардың пікірлері сараланған. Бұл арада империялық үкіметтің ХІХ ғасырдың аяғында экономикалық дағдарыстың салдарынан болған басы артық қаржының жоқтығына қарамастан, Түркістанға қоныс аударған қоныстанушыларға таратылып берілген қаруды тегін үлестіргені нақты деректермен айғақталғаны мақала мазмұнынан тыс қалмаған. Сондай-ақ осы мақала мазмұнында отаршыл әкімшіліктегілер орыс переселендері қаруландырумен бір мезгілде жергілікті халықтарды қарусыздандыру саясатын жүргізіп отырғаны және оның 1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс тұсындағы патша үкіметі үшін өте керемет салықалы саясат болғаны баяндалған.

**Түйін сөздер:** Орталық Азия, саясат, отаршылдық, қару, келімсек, қоныстандыру, соғыс, тірек, генерал-губернатор, көтеріліс.

Патшалық Ресей өз қоныстанушыларын Орталық Азия жеріне әкеліп орналастырғанда, олар үшін барлық жеңілдіктер жасай отырып, ең алдымен олардың қазақ жеріне үстемдік құру мәселесін ойластырған еді. Оның солай болғанын мынадай мақсатты әрекеттерден байқауға болады: Түркістан генерал-губернаторы фон К.Ф.Кауфман 1861-1881 жылдар аралығында өлкеде он төрт-ақ казак және переселен қоныстарынан пайда болғанын көрсетіп, Жетісу облысындағы орыс қоныстанушылардың жағдайына тоқталып былай деп жазады: “...өлкеде орын теуіп жатқан орыс қоныстары өзара тығыз байланыса аларлықтай ыңғайлы қатынас жолдары бойына орналасқанда ғана өзіне тиесілі мәнге ие болып, материалдық және рухани күшке айналмақ. Осы ойды негізге ала отырып, облыста жаңа қоныстанып жатқан орыс келімсектері бөлгенде оларды казак қоныстары мен қалаларына жалғастыра орналастырып, мүмкін болғанша негізгі қатынас жолдары бойына және аса құнарлы жерлерге тамыр жайғызу, тұтас орыс қоныстары тізбегін жасау дұрыс деп табылды” [1]. Оларды К.Ф.Кауфман айтқандай етіп орналастыру ісін алғашқыда жергілікті әскери әкімшілік, кейін қоныстандыру басқармалары жүзеге асыра бастаған еді [2].

Келімсек қоныстарының қауіпсіздігін қамтамасыз етудің бір жолы, әрине, оларды қаруландыру болатын. Алайда бұл мәселе кеңес дәуірі тұсындағы зерттеушілер үшін жабық тақырып саналып, нақты талдап көрсетуге тыйым салынды. Соның айғағы, бұл тақырыпта арнайы зерттеу объектісі есебінде монографиялық деңгейдегі еңбектің жарық көрмеуі. Әрине, бұл сала мүлдем назардан тыс қалып қойды десек, дұрыс айтпаған болар едік. Өйткені кейбір зерттеушілер бұл мәселеге тоқталды [3], ал соңғы жылдары бұл мәселе қайта көтерілді [4]. Бірақ бұл кітапша мен кітаптардың авторлары өздерінің алдына қойған мақсаттары басқа болғандықтан, Ақпан революциясы қарсаңындағы аталған облыстардағы келімсек қоныстанушыларды қаруландыру мәселесіне тереңдемей, мәселені жан-жақты талдап көрсетуге бара қоймағандағы өзінен-өзі түсінікті.

Сондықтан біз, осы мақалада 1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс тұсындағы Сырдария және Жетісу облыстарды переселен қоныстанушыларды қаруландыру мәселесінен дұрыс түсінік алу үшін, Түркістанда патша үкіметінің қоныстанған орыс шаруалармен христиан қоныстарын қаруландыру саясатын қысқаша баяндап өтуді жөн көрдік.

Ресей Түркістанды жаулап алғаннан кейін, өлкеде құрылған жергілікті билеу аппараттары аталмыш мәселеге қалай қарады. Өлкені басқару үшін құрылған Түркістан генерал-губернаторлығы өзінің билік құрылымы мен атқару функциясы жақынан әскери-отаршыл әкімшілік болып, өзіне қарасты облыстар көлемінде шексіз билікті иемденді. Әйтсе де өлке әкімшілігі өздерінің билігін бекіте түсу үшін қара шекпенділерді қаруландыруды жақтады. Әрине, мұндай саяси пікір тек Түркістан генерал-губернаторлығы басқару аппаратындағы отаршыл әскери-әкімшілік чиновниктерінің ғана емес, орталықтағы жоғарғы билік басындағы чиновниктердің де ұстанған саясаты болатын. Мәселен, 1912 жылы Түркістан өлкесін аралап қайтқан жерге орналастыру және егіншілік бас басқармасының бастығы Кривошейн өзінің қорытынды жазбасында жерге орналастыру және қоныс аудару мекемелеріне былайша қатаң талап қойған: “Болашақ қоныстанушылар поселкесі туземдік қышпақтарды кедей болатын жөні жоқ, қалайда бай болуға тиіс... қалай десек те орыстың сыртта батырақ болып жүргенін көру көңілсіз де, сарттық қоныс аударушы орыс қожасының есігіне жалданып жүргенін көру күтілгендегідей жақсы құбылыс екендігін мойындамасак болмайды” [5]. Ал, бұл мәселе туралы мемлекеттік басқару аппаратындағы чиновниктердің пікірін П.Г. Галузо дәл көрсетіп жазды: “Статский человек-губернатор во фраке-смотрит на переселенца через очки своего министерства – министерства внутренних дел. Для него русский поселок в завоеванном крае – это прежде всего – “социальная” опора, это- “крепкий” мужик... Для человека же военного –губернатора в эполетах, - подчиненного военному министерству,- прежде всего и на первом плане стоят соображения военного порядка. Русский поселок для него прежде всего рота или батальон. Конечно, мужик должен быть крепким, конечно, без этой крепости не получится даже взвода, а не только батальона, но грош цена, с точки зрения военного генерала, этому крепкому мужику, если он фактически не является реальной вооруженной силой там, где он сидит и хозяйничает. Гражданской аппарат власти ищет себе “социальной” опоры в “буржуазности” определенных слоев населения или классов. Военный аппарат ищет в русском поселке своего собственного продолжения. Что мужик богат, это хорошо, без этого не обойдешься, без этого не достигнешь цели; но этот же мужик должен быть также вооруженной ячейкой на месте, продолжением вниз а поселке, что называется, до самой земли тех ячеек, узлов и звеньев вооруженной военной силы, которая составляет единую систему аппарата господства над краем” [6].

Түркістан аймағына түпкілікті қоныстануға барған орыс адамдарын тиісті әскери қызметінен босағаннан кейін сол жерде тұрып қалған төменгі шендегілерді қаруландыру шаруашылық жағынан да (малды қорғау, аң аулау, т.б., саяси жағынан да (жергілікті халықтан сақтану және оларға сес көрсету) қажет екендігі туралы алғаш әскери мекемелерге пікір айтып, ұсыныс жасаған бұрынғы Сырдария облысының әскери губернаторы, кейінгі Түркістан генерал-губернаторы Гродеков болды. Сырдария облысы губернаторының бұл ұсыныстары алғашқыда қабылданылмады. Гродековтың 1891 жылғы 15 қыркүйекте Түркістан генерал-губернаторына жазған баяндамасында Ресейдің сыртқы және ішкі стратегиялық мүддесі үшін “орыс қоныстарын” қаруландырудың маңызы зор екендігін, сондай-ақ өлкеде әскерді ұстап тұру тиімді болмаған жағдайда, Түркістанға қоныстануға келген орыс шаруаларын қаруландыру арқылы әскерлердің санын біртіндеп қысқартуға болатындығын айтады. Бұл ұсыныстың мәнін Сапабек Әсіп “Қазақ қасіреті” атты кітабында былайша түсіндіреді: “... Шындығында отаршыл әкімшілік әскердің санын қысқарту емес, ішкі Ресейдің біреулері үкімет күшімен көшіп, енді біреулері өз

бетімен қаңғырып келіп қоныстанған христиандарды қаруландыру арқылы байырғы әскери күштерді нығайтып, отаршылдық езгіні күшейте түсуді мақсат тұтқан” [7]. 1917 жылға дейін Түркістанды билеген отаршыл әкімшілік осы бағыттағы саясатынан еш тайған жоқ.

“Орыс қоныстарын қаруландыру” жобасы қабылданғанша отаршыл үкімет әкімшілік аппараттарындағы чиновниктердің арасында әр түрлі көзқарастар мен пікірсайыстар болды. Пікірсайыс мынадай екі мәселе төңірегінде жүрді. Біріншіден, үкімет тарапынан таратып берген қаруды переселен шаруалар қалай пайдаланбақ. Екіншісі, қаруланып алған шаруалар үкіметке қауіп төндірмей ме деген өзекті сұрақтар тұрған еді. Бұл мәселе төңірегінде де империялық ойлау басым түсті, яғни Түркістандағы (Ресейлік Азияға қоныс тепкен) переселендерді қаруландыру туралы ұсыныс орталық үкімет тарапынан қолдау тапты. “Орыс қоныстарын қаруландыру” туралы жобаны патшаның өзі бекітіп, одан кейін 1891 жылы 29 қарашада Министрлер Кеңесінде қабылданып, бекітілді. Осы жоба бекітілген соң, таратылып берілген қаруды айырбастауға, сиға тартуға және түземдіктерге сатуға қатаң тиым салған арнайы “Ереже” де қабылданды. Сондықтан винтовка алған әрбір переселен қоныстанушы үкімет өкіліне “мен бұл мылтықты түземдіктерге сатпаймын. Жай да бермейін” деп қолхат беруге тиіс болды [8].

Осы арада айта кетер бір жай, Ресей XIX ғасырдың аяғында экономикалық дағдарысты бастан өткізгендігі белгілі. Солай болса да империялық үкімет басы артық қаржының жоқтығына қарамастан, Түркістанға қоныс аударған қоныстанушыларға таратылып берілген қаруды тегін үлестірген. Егер архивтік құжаттар мен деректерге сүйенсек, отаршыл үкімет Түркістанға келіп қоныстанушыларды қаруландыруда мынадай саяси мәні бар мақсаттарды алдарына қойған: 1) жергілікті байырғы халықтардың отаршыл өкіметке қарсы бас көтеру кезінде үкімет тарапынан христиан қоныстарын қаруландыру мәселесі қатты қолға алынып, қажет болған жағдайда оларды байырғы әскерлерше пайдалануды көздеген, мәселен, Түркістан генерал-губернаторы Гродековтың “винтовкалармен қаруланып, оны күтіп ұстауды, атуды, найзамен шаншуды үйренгеннен кейін Түркістандағы әрбір жаңа орыс поселкесі, орыс әскерлерінің батальонына барабар” дегені қанатты сөзге айналып, өз уақытының ұраны болып кеткенін айтсақта жеткілікті; 2) Ресей шығысты отарлаудағы стратегиялық саясатында шекаралық шептерге жақын орналасқан орыс қоныстарын әскери күш ретінде бағалап, “христиан қоныстарын” қаруландыруға ерекше мән беріп отырған; 3) отаршыл әкімшілік өлкеде көп әскер ұстап тұру тиімсіз болған жағдайда, әскерлердің санын біртіндеп қысқартудың ең тиімді жолы деп есептеген; 4) үкімет тарапынан байырғы жергілікті тұрғын халықтардың қолдарына таратылып берілген қарудың түспеу шараларын қатаң қадағалап отырған.

Түркістан генерал-губернаторлығы құрылып, өлкеде орыстық билік орнағаннан кейін, отарлық езгіге қарсы ірі-ірі екі көтеріліс жаппай аяусыз, қанды жазаланғаны мәлім. Олардың бірі – жоғарыда айтып өткен 1898 жылғы Әндіжанда болған көтерілісте, екіншісі – 1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс. Әндіжан көтерілісінен кейін отаршыл үкімет үлкен тәжірибе алып, переселен шаруаларды қаруландыруға тыңғылықты дайындалды, одан нақты қорытындылар шығарды, сабақ алды.

1898 жылғы Әндіжан көтерілісі басылып, жаншылды. Міне, осы оқиғалардан соң, тек Сырдария облысында ғана емес, Түркістан өлкесіндегі орыс поселкелері жаппай қарулана бастады. Мәселен, сол жылы Сырдария облысына – 1134 винтовка, Жетісу облысына бөлінген үш мың винтовканың бір мыңы казактарға, екі мыңы орыс шаруаларына таратылып берілді [9]. Осыдан кейінгі жылдары, әсіресе, ел арасында үкіметке наразылықтар күшейген кезеңдерде және переселен шаруаларға таратылып берілген қаруды тексеру уақытында олар нұсқауға байланысты қаруды дұрыс пайдаланбайтынын әскери нұсқаушылар үкімет орындарына айтып, қаруды қайта жиыстырып алу мәселесін үкімет алдына қойғанымен, үкімет тарапынан Ресейлік

Азиялық қоныстанған өз переселендерінен қаруды қайта жиып алу мәселесі қолдау таппады. Оны мынадай әрекеттен байқауға болады. 1911-1912 жылдары Түркістандағы переселен қоныстардан қарудың барлық түрін жиып алып, оны арнайы қоймаларды сақтау мәселесі қойылады. Бірақ, орталық үкімет тарапынан бұл мәселеге байланысты мынадай нұсқау қабылданып, оны 1912 жылдың шілдесінде Петроградтағы артиллериялық басқарма бастығы генерал-лейтенант Лехович Азиялық округтерде орналасқан әскери штаб бастықтарына өзінің N1708-ші құпия нұсқауын таратып берді. Онда (нұсқауда) былай делінді: “...1) Оружие, уже разданное на руки местному христианскому населению и казакам азиатских военных округов обратно не отобрать, а равно и не требовать за него уплаты. Чтобы не возбуждать неудовольствия населения. 2) Дальнейшую бесплатную раздачу винтовок, предназначенных для вооружения местного христианского населения и хранящихся ныне в войсковых станичных и поселковых складах, но вместе с тем разрешить продавать это оружие жителям по усмотрению командующих войсками в округах, которым предоставить право решить вопрос, (в зависимости от политической обстановки и по соглашению с соответствующими генерал-губернаторами (какой части населения и каким лицам из состава его можно это оружия продавать). 4)...для содержания берданок в исправности, как в войсковых, так и в станичных поселковых складах вероятно потребуются дополнительные денежные средства... вопрос о вооружении в случае необходимости, местного христианского населения наших азиатских окраин слишком важно...5) Все вышеприведенное относится только для тех винтовок которые находятся в настоящее время в азиатских военных округах для вооружения исключительно населения, но отнюдь не касается того оружия которое хранится в этих округах” [10]. Бұл нұсқаудан орталық үкімет тек Түркістанда ғана емес, Ресейлік Азияға әкеп орналастырған өз переселендерінің қауіпсіздігін қорғау мен үстемдік құра алу жөнінде алған жаңа бағытын айқын көрсетіп берді.

Осы нұсқау негізінде тек Сырдария және Жетісу облыстарында ғана емес, Ресейлік Азияда орналасқан барлық христиан қоныстары үшін жаңа ғана емес, Ресейлік Азияда орналасқан барлық христиан қоныстары үшін жаңа қару-жарақ қоймалары ұйымдастырылып, ол қоймаларға артиллериялық басқарма қосымша қару-жарақ бөлді. Осы нұсқау негізінде 1913 жылы Жетісу облысында христиан қоныстары үшін жаңадан ұйымдастырылған қару-жарақ қоймаларында сақталған қару және оған қосымша оқ-дәрінің мөлшері төмендегідей көрсеткіштермен сипатталды [11]:

**Кесте. 5 - 1913 жылы Жетісу облысында христиан қоныстары үшін жаңадан ұйымдастырылған қоймаларда сақталған қару-жарақ пен оқ-дәрі мөлшерінің сандық көрсеткіші**

Уездер	Қару саны (4 атар )	Оқ-дәрі саны
Верный	2600	140000
Пішпек	2600	140000
Пржевальск	2600	140000
Лепсі	2600	140000
Қапал	1300	70000
Жаркент	1300	70000
Барлығы	13000	5540000

Сырдария облысында христиан қоныстары үшін жаңа ұйымдастырылған қару-жарақ қоймаларында сақталған қару-жарақ пен оқ-дәрі мөлшерін кездестіре алмадық. Десек те Жетісу облысында қарулы казак әскерлері орналасқанын есте тұтсақ, Сырдария облысында христиан қоныстары үшін қоймада сақталған қарудың мөлшері Жетісу облысымен салыстырғанда, төмен деңгейде болмағанын аңғару қиын емес.

1915-1916 жылдары соғыс майданында қарудың жетіспеуіне байланысты 1915 жылы 15 тамызда Мемлекеттік қорғаныс ұйымдастыру жөнінде ерекше комиссияның баяндамасы тыңдалады. Онда империя тұрғындарынан қару жиып алу туралы былай қаулы қабылдады: “Қаруды жиып алу тек Ресейдің Европалық аудандарынан және Архангельск губерниясынан ғана жиып алынады... 3) Жиып алынатын қару соғыс майданына жарамды мемлекеттік үлгідегі қарулар болу керек және жапондық, австриялық үлгідегі қарулар мен түркиялық үлгідегі маузер жиып алынады” [12]. Бұл қабылданған қаулының мәнін Паливанов әскери министр болып тағайындалғаннан кейін 1916 жылы 14 наурызда оның Министрлер кеңесіне жолдаған түсіндірме ұсыныс хатында: “Таратылып берілген қару империя көлемінде отар аудандарда бір түрлі сипатқа ие. Таратылып берілген барлық қарудың қайсыбір түрлері соғыс майдандарына аса қажет емес. Алайда Азиялық Ресейдің кейбір аудандары үшін саяси мәнге ие. Сондықтан да таратылып берілген қарудың барлығын жаппай жиыстырып алу қажеттілігі жоқ”, -деп жазды. Министрлер Кеңесі жасалынған ұсыныспен танысып, бұл ұсынысқа толық келісімін берді [13]. 1915-1916 жылдары Түркістан өлкесіндегі “орыс қоныстарына” таратылып берілген қаруды қайта жиып алу айғақтайды, осы жылдары Түркістан өлкесіндегі “Орыс қоныстарына” таратылып берілген 18 мың қару қайта жиып алынбады [14]. Сонымен бірге осы жылдары патша үкіметі Түркістандағы өзінің “әлеуметтік тірегі” переселен мекемелері мен теміржол чиновниктерінің және станциядағы депо қызметкерлерінің қауыпсіздігін қорғауды ұмытқан жоқ-тын. Мәселен, жоғарыда аталған 1912 жылдың 8-шілдесіндегі Азиялық Ресейдегі переселен қоныстардағы қару туралы үкімет қабылдаған нұсқау негізінде Түркістан генерал-губернаторы рұхсаты бойынша переселен мекемелердің қызметкерлері қарулана бастады [15]. Ал 1915 жылдың 3-наурызында Түркістан генерал-губернаторы ұйғарымы негізінде Түркістандағы теміржол чиновниктері мен станциядағы депо қызметкерлері үшін оқ-дәрісімен қоса 182 револьвер және 1000 берден мылтығы бөлінді [16].

1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс басталысымен, отаршыл өкімет қатты мазасына бастады. Сондықтан отаршыл үкімет алдына Түркістандағы христиан қоныстарына жаппай қару таратып беру мәселесі үлкен міндет саналып қайтадан қойылды. Бұл өзекті мәселеде де отаршыл өкімет өзінің өлкедегі “әлеуметтік тіректеріне” қиындықтарға қарамастан қамқорлық жасай білді. Оны мынадай әрекеттерден байқауға болады. 1916 жылдың 16 қарашасында орталықтағы әскери штаб бастығы Түркістан округтік әскери штаб бастығына жазған құпия қатынас хатында таратылып берілетін 15 мың бердан мылтығын және оған қосымша бір миллион оқ-дәрі Ташкентке жібергенін мәлімдеп, оны Түркістандағы орыс адамдарына таратып беру керек екендігі айтып өтініш жасайды [17]. Яғни 1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс тұсында Түркістандағы переселен қоныстарын жаппай қаруландыру жөнінде орталықтан арнайы нұсқау берілді.

1916 жылғы Сырдария және Жетісу облыстарындағы, әсіресе, Жетісуде болған халық көтерілісін басып, қазақ пен қырғыздарға ойран салуда аса белсенділік көрсеткен переселен шаруалар болды. Олар қазақ және қырғыздарды жазалауда ешқандай адамдық қасиетке жатпайтын қатігездіктер танытты. Әрине, олар патша үкіметі тарапынан таратылып берілген қаруға ие болғаннан кейін ғана қазақ пен қырғыздарға жаулық әрекеттері өршеленіп кетіп еді. Егер де 1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс тұсында Түркістандағы переселен қоныстарын қаруландыру жөніндегі орыс әкімшіліктерінің архивте сақталған іс-қағаздарына сүйене отырып айтсақ, Сырдария және Жетісу облыстарындағы переселен қоныстардық қаруландыру ісінде Түркістан генерал-губернаторының орынбасары міндетін атқарушы М.Р. Ерофеев, Түркістан генерал-губернаторы А.Н. Куропаткин, Сырдария облысының губернаторы Галкин, Жетісу облысының губернаторы Фольбаум және Жетісу облысындағы переселен мекемелері мен оның меңгерушісі Гончароский “белсенді” әрекет танытқан. Мәселен, осы жылы

переселен мекемелерінің орыс қоныстарын қаруландыру ісінен хабар беретін мына құжатқа назар аударайық. 1916 жылдың 9 тамызында Жетісу облыстық переселен мекемесінің меңгерушісі Гончаровскийге Верный уездік переселен мекемесінің меңгерушісі Сакалов былай деп жазды: “Соңғы уақытта қазақтар тарапынан орыс қоныстарына шабуыл жасау әрекеттері күшейе түсуде... менімше, бұл шабуылдар онша қауіпті емес... бірақ бұл шабуылдар орыс тұрғындары арасында үрей туғызуда, нәтижесінде орыс адамдары қоныстарын тастап кетіп жатыр... бұл құбылыс қазақтар арасында көтеріңкі көңіл тудырып, оларды шабыттандырып жатыр”, - деп көрсетіп ол, орыс қоныстарын қорғауды ұйымдастырудың өз жоспарын ұсынады: “...1) аз дегенде әрбір переселен қоныстарына 15-20 қарудан үлестіріп беру, 2) “халық жасақтары” дегенді ұйымдастырып, оларды бастан аяқ қаруландыру және оларды басқару үшін өздерінің ортасынан басшы тағайындауды” ұсынып, тез арада 25 винтовка – Сергеевка, 15 – Вильямовка, 15 – Пригорные, 15 – Кастек, 15 – Бургунь, 15 – Татьянаовка, 15 – Самсоновка, 15 – Осташкино, 15 – Александровка, 15 – Купластовка, 15 – Евгеньевка, 15 – Анатольевка, 20 – Сүгір (Викторьевка), 15 – Куликова поселкелеріне” [18] таратып беруін өтініш жасады.

Сырдария және Жетісу облыстарындағы жергілікті халықтың көтеріліске шығуы алдымен переселен қоныстарын қатты мазасыздандырды. Ал переселен мекемелері әскери мекемелерге көтеріліс туралы дер кезінде жедел хабарлап, тиісті көмек те алып тұрды. Сондықтан билік мекемелерінен қару сурап, өтініш жазушылар, әрине, әуелі, орталық биліктен алыс қоныстанған, шекаралық аудандарда орналасқан переселен қоныстары еді. Мәселен, 1916 жылдың 17 шілдесінде Жәркент уезінің Краснояр болыстығына қарасты бес переселен қоныс тұрғындары билік мекемелерінен қару сұрап жазған өтінішінде: өздерінің қаладан алшақ орналасқандықтарын, Азиялық Ресейдің ең шалғай аудандарында Қытаймен шекаралас жерде тұратындықтарын, сондай-ақ Ресей соғыс жағдайына байланысты өздерінің қауіпсіздігін қорғау ауыр күйде екендігін және көршілес отырған қазақтар тарапынан қарсы пиғылдың өсіп отырғанын айтып, өздеріне оқ-дәрісімен қоса 99 мылтық үлестіріп беруін өтінген [19]. Көтеріліс тұсында Сырдария және Жетісу облыстарындағы переселен қоныстарын қаруландыру ісінде осы облыстардағы әскери мекемелер бірден құлшына кірісіп, көптеген бұған қатысты іс-шараларды шын ниеттерімен жүзеге асырған екен. Бұған көз жеткізу үшін фактілерге жүгініп атап айтар болсақ: 1) Көтеріліс жасаған аудандардағы қазақ және қырғыздарды қарусыздандыру; 2) Түркістан генерал-губернаторы сөзімен айтсақ, “Жеті миллион түземдіктердің арасында отырған” [20] әрбір орыс адамдарын бір-бірлеп жіпке тізгендей етіп, тізімге алып, нешеуі қару ұстауға жарамды, олардың өздерінде қанша қарулары бар; 3) Қайсы уезге неше қару таратылынып берілу керек; 4) Таратылынып берілетін қаруларды қай мекендерге ұйымдастырған ұтымды деген мәселелер айналасында “жігерлілікпен” жұмыстар қызу жүргізген. Мәселен, 1916 жылдың қараша айына дейін Сырдария облысына қарасты Перовск, Черняев, Әулиеата және Ташкент уездеріндегі “орыс қоныстарында” қанша қару бар екендігі жөніндегі деректі осы уездердің әскери бастықтары Сырдария облыстық губернаторлығы басқарма бастығына бергенін мына есептен көруге болады [21].

**Кесте. 6 – Перовск, Черняев, Әулиеата, Ташкент уездеріндегі орыс қоныстанушыларының түрлі жолдар арқылы иемденген қару санының көрсеткіші**

Қоныстардың атауы. Уездер	Үй саны	Ерлер	Жан саны	Винтовкалар саны
			Әйелдер Балалар	
Перовск	245	1043	835 217	29
Черняев	3402	10217	10146 3073	344
Әулиеата	5210	16838	16277 4974	522
Ташкент	1402	4405	4602 1803	143
Барлығы	10259	32508	31860 10067	1038

Кестеде Қазалы уезінің есебі жоқ. Себебі, теміржол бойында ғана бірер орыс қоныстары болмаса, болыстықта переселен қоныстанушылар аз тұрды. Көрсетілген кесте орыс қоныстанушылардың өздері, әр түрлі жолдармен иемденіп алған қарулардың есебі болатын. Архивтік құжаттар мен деректерден 1916 жылғы көтеріліс тұсында Жетісу облысындағы переселен қоныстанушылардың түрлі жолдар арқылы иемленіп алған қарудың есебін көрсететін әскери мекемелердің берген нақты мәліметін кездестіре алмадық. Дегенімен, орыс тұрғындары жоғары деңгейде қоныстанған Жетісу облысы Сырдария облысына қарағанда есеп жағынан басым екендігі күмән тудыра қоймаса керек.

1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс тұсында Сырдария және Жетісу облыстарындағы переселен қоныстанушыларға қаруды таратып беру жайы қалай болып еді. Енді, осы мәселе төңірегінде қарастырып көрейік. 1916 жылғы көтеріліс тұсында Патша үкіметінің Түркістандағы христиан қоныстары мен орыс қоныстары қаруландырғанын айғақтайтын құжаттар мен деректер баршылық. Ол құжаттар мен деректердің мәліметі бойынша 1916 жылғы Түркістандағы көтерілісті басу үшін, Сырдария және Жетісу облыстарындағы переселен христиан қоныстарына Түркістан генерал-губернаторының мақұлдауы негізінде көтеріліс басталған уақыттан 1917 жылы наурыз айының соңында Түркістан генерал-губернаторлығы таратылғанға шейін Ташкенттегі артиллериялық қоймадан 1770 винтовка Сырдария облысына, 6000 винтовка Жетісу облысының әкімшіліктерінің қарамағына бөлінген. Бұған қосымша 7777 винтовка Жетісу және Түркістандағы (Орта Азиядағы) теміржол қызметкерлерін қаруландыру үшін бөлінген [22].

Бұл бөлінген қару мәселен, Сырдария облысындағы христиан қоныстарына төмендегідей таратылып берілген. 1917 жылдың 18 ақпанында Түркістан генерал-губернаторының Түркістан өлкелік әскери артиллериялық қару-жарақ қоймасы басқармасының бастығына құпия түрде жазған №9 қатынас хатында 1917 жылдың 2 қаңтарына дейін Сырдария облысына қарасты уездерге таратылынып берілген қарудың есебіндегі мағлұмат бойынша: “Әулиеата уезіне – 500 винтовка, Черняев уезіне – 250 винтовка, Қазалы уезіне – 100 винтовка, Перовск уезіне – 200 винтовка, Әмудария бөлімшесіне – 150 винтовка. Барлығы оқ-дәрісімен қоса 1200 винтовка таратылып берілген” [23]. Осыған қосымша Түркістан генерал-губернаторының ұйғарымымен Ташкенттегі артиллериялық қару-жарақ қоймасынан Сырдария облысына тағы да оқ-дәрісімен қоса 1000 (мың) қару бөлінген [24]. Бөлінген қару Сырдария облысына қарасты уездерге былайша таратылынып бөлінуі тиіс еді: “...Әулиеата уезіне – 500 винтовка,

Черняев уезіне – 250 винтовка, Перовск уезіне – 75 винтовка, Қазалы уезіне – 75 винтовка, Өмудария бөлімшесіне – 100 винтовка” [25].

Жоғарыдағы аталған N9 құжатта Ташкент уезіндегі орыс қоныстарына қару таратып берудің қажеті жоқ делінген. Оның себебін 1917 жылдың 22 қаңтарында Ташкент уез бастығының Сырдария облыстық губернаторлығы басқарма бастығына құпия түрде жолдаған N22 қатынас хатынан білуге болады. Онда: “...Ташкент қаласына жақын орналасқан Ташкент уезіндегі “орыс қоныстарын” қаруландырудың қажеті жоқ. Онда “орыс қоныстарын” қаруландыру мақсатында арнайы қару-жарақ қоймалары ұйымдастырылған және де түземдік халықтар тарапынан жаппай көтеріліс шыға қалған жағдайда көтерілістің қандайын болса да өте тез жуастып тастайтын арнайы жасақталған бөлімдер мен бөлімшелер орналасқан” [26],- деп көрсетті. Бөлінген қару уез әкімшіліктеріне енген соң, осы облыстарға переселен мекемелерімен бірлесе отырып, христиан қоныстарына тез арада жедел таратылынып берілді. Мәселен, Өулиеата уезіне бөлінген қарудың: “...30 винтовка – Шаповаловка, 10 – Новоивановка, 20 – Камнев, 20 – Грозный, 20 – Александровка, 40 – Дмитриевка, 20 – Покровка, 40 – Ново-Троцк, 20 – Степное, 30 – таулы аудандардағы Шабыр, Талдыбұлақ, т.б., 40 – Қарабалта, 40 – Мерке, 10 – Луговой және 20 – Подгорный селоларына таратылынып берілген” [27]. Осы тұста орыс-қазақтардағы, “халық жасақтары” дегендердегі, демалысқа қайтқан әскери переселен қоныстанушылардағы қаруды есептемегенде “оқ-дәрісімен қоса 1867 винтовка Жетісу облысындағы переселен қоныстанушыларына таратылып берілді” [28].

Отаршыл әкімшілік орыс переселендері қаруландырумен бір мезгілде жергілікті халықтарды қарусыздандыру саясатын жүргізіп отырды. Мәселен, “1891 жылы 27 қарашада Түркістан генерал-губернаторының N15 бұйрығы негізінде жергілікті халықтарға оқпен атылатын қаруды өзінде ұстауға тиым салынып” [29], оны отаршыл әкімшілік жергілікті халықтардан жиып алу ісіне кірісіп кеткен еді [30]. 1914 жылдың 20 желтоқсанында Түркістан генерал-губернаторы жергілікті халықтарды қарусыздандыру туралы дәл жоғарыдағыдай бұйрық шығарды [31]. Ал 1916 жылғы көтерілісті басуда отаршыл әкімшілік әуелі, жергілікті халықтарды қарусыздандыру шараларын жүзеге асырған еді. Оны мына нұсқаудан байқауға болады. 1916 жылдың 25 шілдесінде Түркістан генерал-губернаторының көмекшісі М.Р.Ерофеев, Жетісу облысының губернаторына жіберген жеделхатында: “...барлық жергілікті халықтарды қарудың барлық түрі жиып алынсын”, - деп талап етті [32]. Көтеріліс тұсында отаршыл әкімшілік мекемелерінің Сырдария және Жетісу облыстарындағы қазақ пен қырғыздардан жиып алған қарудың есебін көрсететін іс-қағаздары мен деректері кездесіп отырады. Мәселен, 1917 жылдың ақпан айына дейін бір ғана Өулиеата уезіндегі қазақ пен қырғыздардан төмендегідей қарудың түрлерін жиып алған [33]:

**Кесте. 7 – 1917 жылдың ақпан айына дейін Әулиеата уезіндегі қазақ пен қырғыздардан жиып алынған қару үлгілері мен сандық көрсеткіші және олардың күй-жайы**

Қарулардың атауы	Саны	Ескертулер
Стволсыз қарулар	35	
Бір стволды аңшы	35	22 мылтықтың құндығы сынық.
Екі стволды аңшы мылтық	5	6 мылтық ешқандай бөлшектерсіз.
Бердан мылтығы	4	7 мылтық ескі кейбір бөлшектерсіз.
Сондай. Екі стволды	1	2 мылтық ескі.
Венчестер 5 атар мылтық	1	3 мылтық ешқандай бөлшектерсіз.
Білтелі мылтық	1	2 мылтық ескі, ешқандай бөлшектерсіз.
Карабин	1	

Көтеріліс тұсында кестеде көрсетілгендей қазақ пен қырғыздардан жиылып алынған қарулардың сандық көрсеткіші, түрлері және қаруларының күй-жайы тек Әулиеата уезіне ғана тән емес, Сырдария мен Жетісу облыстарының барлық аудандарына тән құбылыс болатын.

Қазақ пен қырғыздардан қару жиыстыру ісінде мынадай жағдайлар да болған, яғни оқ-дәрмен атылатын қару болмаған жағдайда, тіпті кейбір сәттерде “салмағы ауыр темірден жасалған тұтыну заттары мен үшкір темірлерді де суық құрал ретінде жиыстырып алып отырған” [34].

Сонымен, отаршыл өкімет Ресейден Түркістанға орыс шаруаларын қоныс аударту саясатын жүзеге асыра отырып, қазақ пен қырғыздардың иелігінде болып келген ең шұрайлы жерлерді Ресейден қоныс аударған шаруаларға әр түрлі әдіспен күштеп тартып алып берді. Әрине, переселен қоныстанушы шаруалар өздеріне өкіметтің жүктеген міндетін жақсы түсінді, үкіметтің өлкедегі сенімді “әлеуметтік тірегі” бола білді. 1916 жылғы ұлт-азаттық көтеріліс тұсында Сырдария және Жетісу облыстарындағы қазақ және қырғыздарға көрсеткен озбырлықтары соның нақты айғағы болып табылады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. ҚР ОМА
2. Сонда 141-273-п.
3. Галузо П.Г. Вооружение русских переселенцев в Средней Азии. // (исторический очерк). Ташкент, 1926; Вооружение эксплуататоров. // Сапарғалиев Г. Карательная политика царизма в Казахстане. Алма-Ата, 1996. С.70-76.
4. Мұжығына дейін мылтық асынған. // Әсіп С. Қазақ қасіреті. Алматы, 1994. 194-209-б.
5. “Вопросы колонизации” .-1912.-N13.-С.5,9.
6. Галузо П.Г. “Вооружение русских переселенцев в Средней Азии”(исторический очерк). Ташкент, 1926. С.6.Бұдан әрі қажет орында өз мазмұнын жоғалтпау мақсатында түп нұсқаны аудармай беруді дұрыс деп шештік.
7. Әсіп С. Қазақ қасіреті. Алматы, 1994. 198-б.
8. ҚР ОМА. 41-қ, 1-т., 252-іс, 340, 353, 355-п.
9. ӨР ОМА. И-17-қ, 1-т., 17654-іс, 58-п.
10. ҚР ОМА . 64-қ., 1-т., 6036-іс, 1-1°, 2-2°, 3-п.

11. Кестені уез бастықтарының мәліметіне сүйене отырып, біз құрастырдық. ҚР ОМА.44-қ.,1-т., 4327-іс,19-85-п.
12. ҚР ОМА. 44-қ., 1-т., 4501-іс, 131-п.
13. Вооружение эксплуататоров. // Сапарғалиев.Г.Карательная политика царизма в Казахстане. Алма-Ата,1966.С.72-73.
14. Из дненика А.Н.Куропаткина.//Красный архив.-1927.-т.1(20).-С.62.
15. ӨР ОМА.И-1-қ.,4-т.,1588-іс,236-п.
16. Сонда. 1740-іс, 26-п.
17. Вооружение эксплуататоров. // Сапарғалиев Г.Карательная политика царизма в Казахстане. Алма-Ата,1966.С.73.
18. ҚР ОМА. 19-қ., 623-іс,2-2°,3-п.
19. ҚР ОМА. 19-қ., 1-т., 623-іс,159-п.
20. Из дневника А.Н.Куропаткина. // Красный архив.-1927.-т.1.(20).-С.62.
21. Кестені уез бастықтарының мәліметіне сүйене отырып,біз құрастырдық.ӨР ОМА. И-17-қ., 1т., 17654-іс,72-75-п.
22. Вооружение эксплуататоров. // Сапарғалиев Г.Карательная политика царизма в Казахстане. Алма-Ата.1966. С.73.
23. ӨР ОМА. И-17-қ.,1-т.,17654-іс,59-п.
24. Сонда. 57-п.
25. Сонда. 60-п.
26. Сонда. 47-п.
27. Сонда 49-п.
28. Галузо П.Г. “Вооружение русских переселенцев в Средней Азии”(исторический очерк). Ташкент,1926.С.71.
29. ҚР ОМА. 124-қ.,1-т.,7-іс,30°δ-п.
30. Сонда. 28-28°,29-29°,31-п.
31. ӨР ОМА. И-1-қ., 1740-іс,26-п.
32. Восстание 1916 года в Казахстане. Документы и материалы./под ред. Сулейменова Б.С.- Алма-Ата 1947.С.67.
33. Жамбыл облысының мемлекеттік архиві. 383-к., 1-т.,4-іс,13-п.
34. Бірлік туы. 1917.-N11.-N12.

## REFERENCES

1. QR OMA. (Kaz.)
2. Sonda 141-273-p. (Kaz.)
3. Galýzo P.G. “Voorýjenie rýsskih pereselentsev v Srednei Azii”. // (istoricheskii ocherk). Tashkent, 1926; Voorýjenie eksplýatorov. // Sapargaliev G.Karatelnaia portika tsarizma v Kazahstane. Alma-Ata, 1996. S.70-76. (Rus.)
4. Mujiýyna dein myltyq asyngan. // Ásip S. Qazaq qasireti. Almaty, 1994. 194-209-b. (Kaz.)
5. “Voprosy kolonizatsii” .-1912.-N13.-S.5,9. (Rus.)
6. Galýzo P.G. “Voorýjenie rýsskih pereselentsev v Srednei Azii”(istoricheskii ocherk). Tashkent, 1926. S.6.Budan ári qajet orynda óz mazmunyn joǵaltpaý maqsatynda túp nusqany aýdarmaı berýdi durys dep sheshtik. (Rus.)
7. Ásip S. Qazaq qasireti. Almaty, 1994. 198-b. (Kaz.)
8. QR OMA. 41-q,1-t.,252-is,340,353,355-p. (Kaz.)
9. ӨР ОМА. I-17-q.1-t.,17654-is,58-p. (Kaz.)
10. QR OMA . 64-q., 1-t., 6036-is,1-1°,2-2°,3-p. (Kaz.)

11. Kesteni ýez bastyqtarynyń málimetine súiene otyryp, biz qurastyrdyq. QR OMA.44-q.,1-t., 4327-is,19-85-p. (Kaz.)
12. QR OMA. 44-q., 1-t., 4501-is, 131-p. (Kaz.)
13. Voorýjenie eksplýatatorov. // Sapargaliev.G.Karatelnaia politika tsarizma v Kazahstane. Alma-Ata,1966.S.72-73. (Rus.)
14. Iz dnenika A.N.Kýropatkina.//Krasnyı arhiv.-1927.-t.1(20).-S.62. (Rus.)
15. ÓR OMA.I-1-q,4-t.,1588-is ,236-p. (Kaz.)
16. Sonda. 1740-is, 26-p. (Kaz.)
17. Voorýjenie ekspýatatorov. // Sapargaliev G.Karatelnaia politika tsarizma v Kazahstane. Alma-Ata,1966.S.73. (Rus.)
18. QR OMA. 19-q., 623-is,2-2°,3-p. (Kaz.)
19. QR OMA. 19-q., 1-t., 623-is,159-p. (Kaz.)
20. Iz dnevnika A.N.Kýropatkina. // Krasnyı arhiv.-1927.-t.1(20).-S.62. (Rus.)
21. Kesteni ýez bastyqtarynyń málimetine súiene otyryp,biz qurastyrdyq.ÓR OMA. I-17-q., 1t., 17654-is,72-75-p. (Kaz.)
22. Voorýjenie eksplýatatorov. // Sapargaliev G.Karatelnaia politika tsarizma v Kazahstane. Alma-Ata.1966.S.73. (Rus.)
23. ÓR OMA. I-17-q.,1-t.,17654-is, 59-p. (Kaz.)
24. Sonda. 57-p. (Kaz.)
25. Sonda. 60-p. (Kaz.)
26. Sonda. 47-p. (Kaz.)
27. Sonda 49-p. (Kaz.)
28. Galýzo P.G. “Voorýjenie rýsskih pereselentsev v Srednei Azii”(istoricheskiı ocherk). Tashkent,1926.S.71. (Rus.)
29. QR OMA. 124-q.,1-t.,7-is,30°δ-p. (Kaz.)
30. Sonda. 28-28°,29-29°,31-p. (Kaz.)
31. ÓR OMA. I-1-q., 1740-is,26-p. (Kaz.)
32. Vosstanie 1916 goda v Kazahstane.Dokýmenty i materialy./pod red. Sýleimenova B.S.- Alma-Ata 1947.S.67. (Rus.)
33. Jambyl oblysynyń memlekettik arhivi. 383-k., 1-t.,4-is,13-p. (Kaz.)
34. Birlik týy. 1917.-N11.-N12. (Kaz.)

## **ВОЕННАЯ ПОЛИТИКА ЦАРСКОЙ РОССИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

**Б.Т. Берлібаев, А.Ө.Раджапов, С.Б.Апашев**

Алматинский университет энергетикии связи, Алматы, Қазақстан

**Аннотация.** В статье рассматривается ситуация, сложившаяся в Казахстане во время Первой мировой войны, в частности положение переселенцев во время национально-освободительного восстания 1916 года, в том числе чиновников низшего звена, которые были освобождены от воинской службы, впоследствии использованы в качестве карательных отрядов, так как это рассматривалось как дальнейшее продолжение колонизации Казахстана. Несмотря на экономический кризис конца 19 века в России, переселенцам было выдано оружие на бесплатной основе. А также в статье рассматривается политика царской администрации, которая снабжала переселенцев необходимым вооружением, и это совпало со временем изъятия оружия у местного казахского населения, что подтверждает тот факт, почему восстание потерпело поражение. Таким образом, в статье описывается политика царской России к поускоренной колонизации Казахстана.

**Ключевые слова:** Центральная Азия, политика, колонизация, оружие, переселенцы, война, опора, генерал-губернатор, восстание.

## **MILITARY POLICY OF TSARIST RUSSIA IN CENTRAL ASIA**

**B.T.Berlibayev, A.O.Radzhapov, S.B.Apashev**

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications

**Annotation.** The article under review deals with the situation that took place in Kazakhstan during the First World War, in particular the situation of settlers during the national liberation uprising of 1916. On top of that it dwells on the lower-ranking officials who were exempted from military service and were later used as punitive detachments, as it was considered as a further continuation of the colonization of Kazakhstan. Despite the economic crisis of the late 19th century in Russia, the settlers were given weapons free of charge. And also the article considers the policy of the tsarist administration, that supplied the settlers with the necessary weapons, and seized weapons from the local Kazakh population, as the result of which uprising was defeated. Thus, the article highlights that the policy of tsarist Russia led to the acceleration of colonization process of Kazakhstan.

**Key words:** Central Asia, politics, colonization, weapons, immigrants, war, support, governor-general, insurrection.

МРНТИ 06.81.23

Е.С.Витулёва<sup>1</sup>, <sup>1</sup> Э.С.Сапанова, И.С.Сысоева-Массон<sup>2</sup>, К.И.Сулейменова<sup>3</sup>,  
И.Э.Сулейменов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Алматинский Университет Энергетики и Связи, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Университет Савойя Монблан, Аннеси-ле-Вье, Франция

<sup>3</sup>Бирмингемский университет, Бирмингем, Великобритания

## К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПАХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Аннотация.** В данной статье анализируются существующие подходы к созданию центров компетенций с точки зрения рассмотрения таких центров как одного из инструментов стимулирования инновационной деятельности. Доказывается обоснованность развития центров компетенций для решения актуальных задач, стоящих перед научно-техническим сообществом Республики Казахстан на современном этапе. Показано, что, с точки зрения проблемы стимулирования инноваций, одной из основных функций центра компетенций является формирование вполне определенного общественного мнения, обеспечивающего привлечение частных инвестиций, главным образом, за счет репутационных факторов. Данная точка зрения согласуется с тезисом о необходимости изменения подхода к выбору направлений научных исследований, в котором во главу угла ставятся запросы рынка, в противоположность существующей практике, когда такой выбор осуществляется, исходя преимущественно из собственных научных интересов конкретных исследовательских групп.

**Ключевые слова:** центр компетенций, репутационные факторы, общественное мнение, стимулирование инноваций.

*Там, где надо и не надо  
Бродят черт-те знает кто.  
Ловят души, роют клады,  
Могут своровать пальто.  
А.А. Дольский*

В настоящее время в Республике Казахстан существует вполне определенный интерес к созданию так называемых центров компетенций. Как будет показано ниже, вопрос о принципах функционирования центров компетенций нетривиален и его нельзя рассматривать вне исторического контекста. Несколько забегаю вперёд, подчеркнем, что центры компетенций изначально рассматривались как один из многочисленных инструментов стимулирования инновационной активности. Таких инструментов на сегодняшний день существует достаточно много, они постоянно совершенствуются в силу объективных факторов, которые также нельзя рассматривать вне исторического контекста.

Следует также подчеркнуть, что теория инноваций как таковая является одним из разделов институциональной экономики, то есть того раздела экономики, который изучает формирование и функционирование как формальных, так и неформальных институций в обществе.

На протяжении практически всего двадцатого столетия инновационная и научная деятельность характеризовалась резким падением производительности капитала, вкладываемого в научные исследования и разработки [1]. В этом контексте уместно отметить, что в настоящее время в Республике Казахстан, практически вся инновационная

деятельность осуществляется за государственный счёт, причем несмотря на более чем серьезные усилия Правительства Республики Казахстан государственно-частное партнерство в этой области до сих пор остается на недопустимо низком уровне.

В настоящее время для того, чтобы развитие науки продолжалось приемлемыми темпами, и применяются самые различные инструменты стимулирования инноваций, в качестве одного из которых как раз и рассматриваются «центры компетенций». Именно в этом контексте и следует рассматривать вопрос о сущности центров компетенций. Если же его рассматривать вне этого контекста, то легко совершить различного рода методологические ошибки, подобные тем, что в изобилии встречаются в литературе, публикуемой на постсоветском пространстве, которые будут рассматриваться ниже.

Эти методологические ошибки, как правило, связаны с недостаточным глубоким пониманием сущности вопросов, затрагиваемых в литературе, посвященной теории инноваций [1, 2]. Очень часто происходит так, что термины, имеющие вполне определенное научное содержание, будучи переведенными на русский язык и многократно растиражированными в различных периодических изданиях, просто превращаются в некие «модные слова», некий ярлык, который используется не по существу.

Очевидно, что если содержание конкретного термина становится выхолощенным, то и использование соответствующего инструмента не будет приводить к должному результату. Исходя из вышесказанного, представляется целесообразным привести конкретный пример и провести критический разбор одной весьма показательной публикации [3], посвященной вопросу о центрах компетенций.

В цитированной работе [3] утверждается, что итоговой функцией центра компетенций является «выработка рекомендаций по использованию ... передовых инновационных технологий», там же говорится, что «центр компетенций выполняет задачи, связанные с накоплением знаний и обменом ими в той области бизнеса, где предприятие имеет преимущество».

Решительно непонятно, зачем подразделения, выполняющие такие функции, именовать «центрами компетенций» - задачи такого рода решали и решают научные отделы любой более или менее крупной корпорации. Еще менее понятно, как именно выполнение таких (сугубо традиционных) функций может способствовать совершенствованию инструментов стимулирования инновационной деятельности.

Разумеется, данное утверждение отнюдь не означает, что конкретное подразделение, пышно поименованное «центром компетенций» ради непрофессионального пиара, не будет работать и приносить прибыль. Вред, наносимый такой «игрой со словами», состоит в другом.

Руководители других организаций, опираясь на «передовой» опыт такого рода центров, будут пытаться строить свою деятельность, используя понятие «центр компетенций» исключительно как трендовое слово, стремясь при этом (в силу естественного консерватизма) построить деятельность соответствующих подразделений по традиционным схемам. Иначе говоря, такого рода игра со словами приводит к тому, что инструменты стимулирования инновационной деятельности превращаются просто-напросто в некие «модные ярлыки», не несущие особой смысловой нагрузки. Более того, тем самым вместо реальных инструментов стимулирования инновационной деятельности создается их имитация путём навешивания «модных ярлыков» на подразделения, которые работают по традиционным схемам.

Легко заметить, что в данном случае «центр компетенций» де-факто конвертируется в некую административную структуру, сопровождающую выполнение проектов. Как эта структура называется – не имеет особого значения. Очевидно, что создание очередных бюрократических структур, в которых де-факто не используются инструменты

эффективного стимулирования инноваций, не может существенно повлиять на положение дел, особенно если говорить о системных изменениях.

Существенно иной взгляд (по сравнению с точкой зрения [3]) на сущность центров компетенций отражен в работе [4], в которой организация центров компетенций рассматривается преимущественно в преломлении к потребностям модернизации высшего образования. В данной работе, где детально проанализированы многочисленные недостатки постсоветского образования в области ИТ-технологий, говорится, что «на смену перечисленным формам обучения, для получения необходимых компетенций может прийти инновационный центр компетенций по подготовке ИТ специалистов».

Авторы цитируемой работы [4] подчеркивают, что в рамках функционирования центр компетенций в области ИТ ВГУЭС решает две основные стратегические задачи.

1. Создание инновационного образовательного центра подготовки кадров для ИТ-индустрии, в задачи которого входит (цитируется с сокращениями):

- анализ потребностей региона в специалистах;
- поддержка единого банка данных действующих академических и отраслевых образовательных центров, программ обучения, специалистов-преподавателей;
- мониторинг технологических изменений в отрасли и разработка программ переподготовки специалистов;
- организация взаимодействия вузов, коммерческих центров обучения и промышленных предприятий;

2. Создание инновационного научно-исследовательского центра, в задачи которого входит:

- проведение научных исследований в области создания новейших информационных технологий;
- определение тенденций в развитии рынка ИТ-технологий;
- определение тенденций в области востребованности специальностей ИТ-отрасли;
- исследования по проблемам теории и методики профессионального образования в области информационных технологий

Отметим, что в отличие от постановки вопроса, отраженной в [3], в работе [4] центры компетенций де-факто рассматриваются как некие инструменты стимулирования инноваций в масштабах региона в конкретной области знания (ИТ-технологии), хотя это и не прописано явно в перечне решаемых задач. (Для того, чтобы сделать это обстоятельство наглядным и была приведена столь обширная цитата.)

К представлениям о «центрах компетенций» как о некой форме стимулирования инновационной деятельности ближе всего точка зрения автора работы [5]. Ее автор, отталкиваясь от анализа текущего положения дел в экономике Украины, приходит к выводу, что в современных условиях аутсорсинг для компаний постепенно меняет характер, в том числе и на постсоветском пространстве.

Автор [5] обоснованно отмечает, что до недавнего времени интеллектуальный труд на постсоветском пространстве стоил сравнительно дешево, поэтому подавляющее большинство компаний комплектовало свои ИТ-сектора собственными специалистами. В текущих условиях, когда глобализационные факторы приобретают все большее значение, зарплаты квалифицированных ИТ специалистов по всему миру фактический выравниваются. Отметим, что этот фактор руководители казахстанских организаций в настоящее время только начинают осознавать, но большинство из них продолжает рассматривать интеллектуальные ресурсы как нечто весьма дешёвое в силу явлений, связанных с особенностями пост-переходного периода. Очевидно, здесь свою роль играют факторы, связанные со стереотипами массового сознания, порождающими специфические пост-переходные явления.

Такое положение дел связано исключительно только с историческими факторами: интеллектуальные ресурсы, оставшиеся от бывшего СССР, скачком приобрели чрезвычайно низкую стоимость в результате смены экономической модели. С исчерпанием этих ресурсов уровень зарплат ИТ-специалистов неизбежно будет расти. Более того, этот рост даже будет опережать рост заработной платы ИТ-специалистов в странах ядра мировой экономической системы в силу того, что в постсоветских странах имеет место устойчивая «утечка мозгов», которая также во многом связана со стереотипами массового сознания.

Сходная ситуация имеет место и в других постсоветских странах. В частности, в цитированной работе [5] применительно к ситуации на Украине дословно говорится, что «на Западе удаленные центры ИТ-компетенций разработки популярны, это происходит потому, что держать собственный большой ИТ-штат компаниям уже давно экономически невыгодно: зарплаты специалистов слишком высоки, а в нашей стране до настоящего времени, наоборот, ИТ-персонал «стоил» недорого; легче было увеличивать количество собственных ИТ-сотрудников, чем обращаться к внешнему подрядчику». Там же подчеркивается, что «в последние годы зарплаты и ожидания по компенсациям специалистов стали расти, а компании начали более внимательно подходить к вопросам оптимизации затрат, поэтому постепенно центры ИТ-компетенций будут становиться все более популярными».

Следовательно, для большинства частных компаний чрезвычайно важным становится экономия именно на интеллектуальных ресурсах, что и обеспечивается за счёт аутсорсинга того типа, который рассматривается в [5]. Существенно также, что автор работы [5] подчеркивает, что в текущих условиях гораздо более выгодным является долгосрочное партнерство, что и определяет характер функционирования «центра компетенций» как средства стимулирования инновационной деятельности.

Говоря о принципах функционирования центров инноваций нельзя оставить в стороне мнения, аналогичные высказанному автором работы [6]. В данной работе Центры компетенций рассматриваются как некий инструмент стратегического планирования в рамках отдельной отрасли. Автор цитированной работы справедливо отмечает, что в связи с ликвидацией административного управления отраслью на постсоветском пространстве существует вполне определенное противоречие между необходимостью согласовывать действия хозяйствующих субъектов в пределах одной отрасли и конкуренцией между ними.

По мнению автора цитированной работы, данное противоречие может быть разрешено именно через формирование стратегических программ развития отрасли, формирование которых и составляет прерогативу отраслевых центров компетенций. Данный подход в известной мере полностью отвечает представлениям о центрах компетенций как о некой форме стимулирования инновационной деятельности (именно эта точка зрения и отстаивается в данной работе).

Действительно, любая стратегическая программа так или иначе предполагает развитие данной отрасли, чего невозможно сделать без учёта инновационных факторов, особенно если принять во внимание принципы роста, отраженные в цитированной работе [6]. Следовательно, центр компетенций такого рода самим фактом своего существования становится инструментом стимулирования инновационной деятельности, коль скоро он неизбежно будет отбирать те технические решения, которые представляются наиболее эффективными. Более того, следует подчеркнуть, что выработка любой подлинно эффективной стратегической программы сама по себе является инновацией, стимулирующей появление других инноваций, как это показано в литературе, обобщенной в [1, 2].

Парадоксально, но точка зрения автора работы [6] во многом совпадает с точкой зрения автора работы [5]. Фактически, говоря об отраслевом центре компетенции, автор работы [6] по умолчанию подразумевает, что предприятия отрасли используют отраслевой центр компетенций в режиме аутсорсинга. В частности, он является для них источником идей, обеспечивающих их развитие. Конкретно, в [6] говорится, что должен быть реализован принцип примата стратегического управления: «Центр компетенции как организационная единица, входящая в состав отрасли и осуществляющая хозяйственную деятельность, может рассматриваться в качестве средства повышения конкурентоспособности и эффективности отрасли только в рамках стратегического управления».

Именно в этом смысле мнения авторов [5] и [6] совпадают. Таким образом, при последовательном подходе к анализу принципов работы центра компетенций в любом случае авторы приходят к необходимости рассматривать данные центры именно как источники стимулирования инноваций, что и возвращает к исходной постановке вопроса.

Как только речь заходит об аутсорсинге, сразу же возникает вопрос о характере взаимодействия организаций (или структурных подразделений, как бы они не назывались), ориентированных на инновационную деятельность, с бизнес-средой. Несколько забегаая вперёд, сформулируем основной тезис данной работы.

В соответствии с этим тезисом, основной функцией центров компетенций является работа с общественным мнением. Точнее, задачей центра компетенций (по крайней мере, в условиях РК) является трансформация сложившихся стереотипов общественного мнения бизнес-сообщества, предоставляя наглядные свидетельства того, что отечественная наука действительно в состоянии обеспечить некое поле для вложения средств.

Эта задача является более чем актуальной, в том числе, по соображениям сугубо экономического характера. А именно, объем вложений средств населения Казахстана в банки второго уровня на сегодняшний день даже по данным официальной статистике является более чем значительным. При этом реальная доходность от этих вложений остается весьма скромной (даже если не принимать во внимание очевидные риски связанные с вопросами устойчивости банковской системы). Эта тенденция носит общемировой характер, в частности отрицательные ставки по банковским депозитам уже стали реальностью в странах Европейского Союза.

Такие центры должны стать проводниками (или посредниками) между бизнес-сообществом и теми, кто выполняет проекты. Отсюда вытекает почти очевидный вывод, что основное назначение центров компетенций состоит в работе с общественным мнением в бизнес-среде, конкретно, центр компетенций должен обеспечить его трансформацию с тем, чтобы сделать государственно-частное партнерство эффективным.

В пользу такого вывода существует и аргумент более общего характера. А именно, в настоящее время подавляющее большинство проектов, выполняемых научно-техническими коллективами, де-факто реализуется по порочной схеме, унаследованной от советских времен, и окрепшей в переходный период.

Каждая исследовательская группа обладает своей собственной областью научных интересов. Проекты, которые данная группа продвигает, в подавляющем большинстве случаев лежат непосредственно в этой области. Несколько упрощая, можно сказать, что каждая исследовательская группа пытается конвертировать свою собственную узкую компетенцию в некие продукты, востребованные на рынке. Разумеется, такой подход в настоящее время не может считаться оправданным, так как подавляющее большинство инноваций (шире – форматов деятельности), приносящих реальную прибыль, носит междисциплинарный характер. (Это выражается тезисом «время узких специалистов прошло».) Исключение составляет только достаточно узкая область, связанная с информационными технологиями, но здесь информационные технологии все чаще де-

факто конвертируются в гуманитарные, примером чему являются инструменты ведения информационной или гибридной войны.

Та дисциплинарная структура науки, которая сложилась в начале XX столетия, уже безнадежно устарела, и этот тезис явно сформулирован, в частности, в юбилейном докладе Римского клуба [7], где отчётливо прозвучала мысль о необходимости становления Нового Просвещения и о необходимости становления новой парадигмы высшего образования и науки в целом.

Однако, научная среда является более чем инерционной, поэтому дисциплинарная структура сохраняется, как сохраняется и порочный подход к реализации проектов, нацеленных на получение коммерческой прибыли. Проекты продолжают формироваться, исходя из собственных научных интересов конкретной исследовательской группы, как правило, узкоспециальных.

В силу вполне определенных объективных трудностей связанных прежде всего с репутационными факторами, сегодня такой подход не срабатывает. Подавляющее большинство экономических агентов, особенно, частных фирм, не заинтересовано в тех проектах, которые отвечают научным интересам конкретных исследовательских групп. Одной из причин такого положения дел является то, что области научных интересов существующих научных групп в основном сами по себе определяют инерционными факторами [8]. Как подчеркивалось в данной работе, существует значительное число научных направлений, которые продолжают развиваться только по инерции, хотя их деятельность уже не отвечает экономическим интересам общества [8]. В [8] приведен ряд примеров такого рода научных направлений, в частности, относящихся к астрофизике.

Более общо, выводы [8] можно сформулировать так. Дисциплинарная структура науки, которая существует в настоящее время в Казахстане, в точности копирует ту дисциплинарную структуру, которая сложилась ещё во времена существования Советского Союза. Как следствие, подавляющее большинство научно-исследовательских коллективов занято деятельностью не просто в очень узкой предметной области, но в областях, появление которых отвечало целям и задачам, представлявшим интерес для советских ведомств, главным образом, военных (если называть вещи своими именами). Научных коллективов, которые решают задачи междисциплинарного характера, в РК весьма мало. В то же время в современных условиях происходит кардинальное изменение рынка и макроэкономической обстановки. Как следствие, те задачи, которые решаются существующими научными коллективами, как правило, не представляют интереса для подавляющего большинства экономических агентов, в результате чего инновационная деятельность, нацеленная на реализацию государственно-частного партнерства, обладает крайне низкой эффективностью.

Исходя именно из этих соображений, и следует рассматривать принцип построения центра компетенции. Действительно, если отказаться от схемы, унаследованной от бывшего Советского Союза, то становится очевидным, что нужно строить инновационную деятельность иначе. А именно, исследовательская группа прежде всего должна ориентироваться отнюдь не на собственные научные интересы, а на запросы рынка. Такая постановка задачи выглядит полностью оправданной, однако реализовать на практике далеко не так просто, как это может показаться на первый взгляд. Действительно, анализ запросов рынка сам по себе представляет достаточно сложную задачу, так как экономические агенты (особенно частные фирмы) крайне редко публикуют информацию о том, какие перед ними стоят конкретные задачи, какие они испытывают потребности и т.д. Именно поэтому и встаёт вопрос о центрах компетенций как об эффективном инструменте взаимодействия научно-исследовательских структур с частными организациями (шире – с экономическими агентами).

Ещё более сложно прогнозировать запросы рынка в динамике особенно в текущих условиях, когда экономическая, точнее макроэкономическая обстановка очень быстро изменяется, в том числе в силу нарастающей конфликтности в современном мире. Следовательно, попытки конкретной исследовательской группы построить адекватную стратегию своей деятельности, отталкиваясь от анализа запросов рынка, проводимого собственными силами, практически гарантированно обречены на провал.

Следовательно, в современных условиях необходим принципиально иной подход, выражающийся в том, что проекты должны формироваться, исходя не из интересов данной конкретной исследовательской группы, а исходя из запросов рынка. Именно эту функцию и должны взять на себя центры компетенций, именно в этом смысле они могут стать эффективным инструментом стимулирования инноваций.

Действительно, для того чтобы данная конкретная исследовательская группа сумела адекватно ответить на запросы рынка, ей необходимо, как минимум, обладать достаточно полной информацией соответствующего характера. В то же время ею обладать она не может, поскольку соответствующими навыками не могут обладать специалисты в узких технических дисциплинах, а информации в открытом доступе, как отмечалось выше, недостаточно. (В качестве ремарки отметим, что это – дело специалистов совершенно другого профиля, которых казахстанские университеты, к сожалению, пока не готовят.)

Коль скоро конкретная исследовательская группа де-факто сама себе поставить реальную задачу не может, это должен сделать кто-то другой. Именно в этом смысле выше говорилось о том, что центры компетенций фактически должны служить своего рода посредниками между бизнес-средой и конкретными исследовательскими группами. В соответствии с отстаиваемой точкой зрения, центр компетенций должен представлять собой некий «магнит», который притягивает любые частные организации, испытывающие потребность в решении некоторой нестандартной проблемы. Далее специалисты центра осуществляют подбор конкретных исполнителей. Но, для того, чтобы такая схема оказалась работоспособной, в первую очередь, требуется соответствующая «настройка» общественного мнения (главным образом, бизнес-среды).

Назначением центра компетенций, говоря концептуально, является выработка и продвижение стратегии развития некоторой совокупности организаций (в [6] речь шла об отрасли, но такая постановка вопроса представляется неоправданно суженной, что будет показано ниже). Однако, в современных условиях экономическое стратегирование, прежде всего, должно ориентироваться на работу с общественным мнением.

Центр компетенций формируется как некая структура, которая в глазах общественного мнения предназначена для решения вполне определенного круга задач. Несколько упрощая, можно сказать, что центр компетенции представляет собой некий «магнит», который притягивает экономических агентов, у которых имеются нерешенные задачи вполне определенного типа.

Такой подход, помимо прочего, позволяет кардинально пересмотреть вопрос об анализе запросов рынка. Фактически центр компетенций не проводит такой анализ в конкретных деталях, но ориентируется на то, что экономические агенты сами будут ставить перед ним те или иные задачи. Разумеется, здесь встает вопрос о том, какой именно круг задач должен попадать в компетенцию того или иного центра.

В современных условиях этот вопрос также является крайне сложным и, более того, он носит принципиальный характер в силу изменения самой структуры бизнеса. А именно, если ещё 20 лет назад структура бизнеса де-факто была отраслевой, то в настоящее время происходит ее переориентация на создание так называемых деловых экосистем. Отраслевой принцип предусматривает, что задачи, решаемые тем или иным экономическим агентом, действующим в области инноваций, группируются исходя из близости по критериям, связанным с техническими особенностями продукции. Например,

организация, ориентированная на решение задач в области оптики, решает различного рода проблемы, связанные с созданием оптических приборов или других оптических систем. Принцип построения деловой экосистемы кардинальным образом отличается от указанного выше. В данном случае речь идет о том, что создаются продукты, связанные друг с другом не техническими решениями, а ориентацией на потребителя [9].

Подчеркиваем, что существующие успешные центры компетенций [10, 11] де-факто именно эту схему и используют, хотя и не озвучивают ее явно. Действительно, подавляющее большинство успешных центров коммерциализации работает в IT-секторе экономики, ситуация в котором такова, что представителям этих центров уже нет нужды работать с общественным мнением – эту работу давно сделали за них СМИ и Правительства стран ядра мировой экономической системы, внедрившие в массовое сознание соответствующие тезисы. Однако, для центров компетенций, ориентированных на другие сектора экономики, эту работу придется выполнять самостоятельно (впрочем, для казахстанских реалий сказанное относится и к IT-сектору экономики тоже).

Исходя из сказанного выше, следует подчеркнуть, что работа центра компетенций, создаваемых в рамках отдельных организаций, на первых этапах после его создания должна быть ориентирована на выполнение проектов, нацеленных не столько на получение конкретной прибыли, сколько на создание соответствующего общественного мнения. Иначе говоря, первичные проекты должны отбираться не с точки зрения получения непосредственной прибыли, а с точки зрения создания соответствующего общественного резонанса. В противном случае данная структура конвертируется просто в ещё одну административную единицу, обеспечивающую продвижение проекта в том же самом режиме, как это существовало до сих пор.

Таким образом, существуют различные точки зрения на характер функционирования и организации центров компетенций, а также их аналогов. Эти точки зрения преимущественно отражают организационную сторону вопроса. Однако, в условиях формирующегося постиндустриального рынка целесообразно сосредоточить внимание не столько на организационной стороне дела, сколько на концептуальных принципах, в соответствии с которыми могут формироваться центры компетенций. С точки зрения институциональной экономики сама постановка вопроса о центрах компетенций на постсоветском пространстве фактически представляет собой попытку преодоления той порочной схемы организации инновационной деятельности, которая осталась в наследство от бывшего СССР.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- [1] Некоторые вопросы современной теории инноваций / И. Сулейменов, О. Габриелян, Г. Мун, И. Пак, Д. Шалтыкова, С. Панченко, Е. Витулёва. — Алматы–Симферополь: Print Express, 2016. — С. 197.
- [2] Организация и планирование научных исследований / И. Сулейменов, О. Габриелян, В. Буряк, Н. Сафонова, Г. Ирмухаметова, Ш. Кабдушев, Г. Мун. — Алматы, Изд-во КазНУ, 2018, 336 с.
- [3] Шилова М. А., Галимов Р. М. Формирование инновационных центров компетенции //Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. – 2014. – №. 8.
- [4] Бедрина С. Л. Роль центра компетенции в развитии инновационной системы подготовки кадров региона //Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №. 6. – С. 353-353.

- [5] Гольденберг И. Центр ИТ-компетенций позволяет клиенту сосредоточиться на стратегии //ИТМ. Информационные технологии для менеджмента. – 2011. – №. 6. – С. 54-57.
- [6] Фурсов В. А., Лазарева Н. В., Сенюгина И. А. Центр компетенции-новая организационная форма для комплексного решения проблем развития организации //Ekonomicke trendy. – 2016. – №. 1. – С. 41-44.
- [7] von Weizsaecker, Ernst, Wijkman, Anders (2018) Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet, <http://www.springer.com/de/book/9781493974184>
- [8] Мун Г. А., Жанбаев Р. А. Фантомные боли мировой науки // Вестник АУЭС, 2018, спец. выпуск (мат. конф. «Роль молодежи в становлении экономики знаний»), С. 24
- [9] Савзиханова С. Э. Инновационная экосистема поддержки предпринимательства // Креативная экономика. – М: Креативная экономика, 2015. – № 11. – С. 1415-1422
- [10] Глинский Б.М., Кучин Н.В., Самофалов В.В., Бакулина А.Ю., Афонников Д.А., & Чеверда В.А. (2008). Центр компетенции СО РАН-Intel Цели, задачи и некоторые результаты. In Тр. Между. конференции «Параллельные вычислительные технологии (р. 80).
- [11] Тюлин А. Основные принципы создания отраслевых центров компетенции //РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2013. – №. 1. – С. 140-143.

## REFERENCES

- [1] Nekotorye voprosy sovremennoj teorii innovacii / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, G. Mun, I. Pak, D. SHaltykova, S. Panchenko, E. Vitulëva. — Almaty–Simferopol': Print Express, 2016. — S. 197.
- [2] Organizaciya i planirovanie nauchnyh issledovanij / I. Sulejmenov, O. Gabrielyan, V. Buryak, N. Safonova, G. Irmuhametova, SH. Kabdushev, G. Mun. — Almaty, Izd-vo KazNU, 2018, 336 s.
- [3] SHilova M. A., Galimov R. M. Formirovanie innovacionnyh centrov kompetencii //Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. – 2014. – №. 8.
- [4] Bedrina S. L. Rol' centra kompetencii v razvitii innovacionnoj sistemy podgotovki kadrov regiona //Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – №. 6. – S. 353-353.
- [5] Gol'denberg I. Centr IT-kompetencij pozvolyaet klientu sosredotochit'sya na strategii //ITM. Informacionnye tekhnologii dlya menedzhmenta. – 2011. – №. 6. – S. 54-57.
- [6] Fursov V. A., Lazareva N. V., Senyugina I. A. Centr kompetencii-novaya organizacionnaya forma dlya kompleksnogo resheniya problem razvitiya organizacii //Ekonomicke trendy. – 2016. – №. 1. – S. 41-44.
- [7] von Weizsaecker, Ernst, Wijkman, Anders (2018) Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet, <http://www.springer.com/de/book/9781493974184>
- [8] Mun G. A., ZHanbaev R. A. Fantomnye boli mirovoj nauki // Vestnik AUEHS, 2018, spec. vypusk (mat. konf. «Rol' molodezhi v stanovlenii ehkonomiki znaniï»), S. 24
- [9] Savzihanova S. EH. Innovacionnaya ehkosistema podderzhki predprinimatel'stva // Kreativnaya ehkonomika. – M: Kreativnaya ehkonomika, 2015. – № 11. – S. 1415-1422
- [10] Glinskij, B. M., Kuchin, N. V., Samofalov, V. V., Bakulina, A. YU., Afonnikov, D. A., & CHeverda, V. A. (2008). Centr kompetencii SO RAN-Intel Celi, zadachi i nekotorye rezul'taty. In Tr. Mezhd. konferencii «Parallelnye vychislitel'nye tekhnologii (p. 80).
- [11] Tyulin A. Osnovnye principy sozdaniya otraslevykh centrov kompetencii //RISK: Resursy, informaciya, snabzhenie, konkurenciya. – 2013. – №. 1. – S. 140-143.

## **ҚҰЗЫРЕТТІЛІК ОРТАЛЫҚТАРЫНЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ҚАҒИДАТТАРЫ ТУРАЛЫ МӘСЕЛЕ**

**Витулёва<sup>1</sup> Е.С., Сапанова<sup>1</sup> Э.С., Сысоева-Массон<sup>2</sup> И.С., Сулейменова<sup>3</sup> К.И.,  
Сулейменов<sup>1</sup> И.Э.**

<sup>1</sup>Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>Савойя МонБлан Университеті, Аннеси-ле-Вье, Франция

<sup>3</sup>Бирмингем университеті, Бирмингем, Ұлыбритания

**Аңдатпа.** Инновациялық қызметті ынталандыру құралдарының бірі ретінде осындай орталықтарды қарау тұрғысынан құзырет орталықтарын құрудың қолданыстағы тәсілдері талданады. Қазіргі кезеңде Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық қоғамдастығының алдында тұрған өзекті міндеттерді шешу үшін құзыреттер орталықтарын дамытудың негізділігі дәлелденеді. Инновацияларды ынталандыру проблемалары тұрғысынан құзыреттілік орталығының негізгі функцияларының бірі негізінен бедел факторлары есебінен жеке инвестицияларды тартуды қамтамасыз ететін белгілі бір қоғамдық пікірді қалыптастыру болып табылады. Бұл көзқарас ғылыми зерттеулердің бағыттарын таңдауға көзқарасты өзгерту қажеттілігі туралы тезиспен келісіледі, онда ең бастысы нарықтың сұраныстары қойылады, мұндай таңдау көбінесе нақты зерттеу топтарының жеке ғылыми мүдделерін негізге ала отырып жүзеге асырылады.

**Түйінді сөздер:** құзыреттілік орталығы, беделді факторлар, қоғамдық пікір, инновацияларды ынталандыру.

## **ABOUT THE PRINCIPLES OF OPERATION OF THE COMPETENCE CENTERS**

**Vitulyova<sup>1</sup> Y., Sapanova<sup>1</sup> E., Syssoeva-Masson<sup>2</sup> I., Suleimenova<sup>3</sup> K., Suleimenov<sup>1</sup> I.**

<sup>1</sup>Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>University of Savoy Mont Blanc, Annecy-le-Vieux, France

<sup>3</sup>The University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom

**Annotation.** The existing approaches to the creation of competence centres are analysed in terms of considering such centres as one of the tools for innovations incentive. The article proves the validity of the development of competence centres for solving urgent problems facing the scientific and technical community of the Republic of Kazakhstan at the present stage. It is shown that from the innovations incentive problem standpoint, one of the main functions of the competence centre is the formation of a well-defined public opinion, ensuring the attraction of private investments, mainly due to reputational factors. This point of view is consistent with the thesis about the need to change the approach to the choice of research areas, in which the market demands are at the centre, in contrast to existing practice, when this choice is based primarily on the scientific interests of specific research groups.

**Keywords:** competence centre, reputational factors, public opinion, innovations incentive.

УДК 378.048.2

**Б.Б.Тусупова, В.П.Рудаков, М.Л.Жолдасов, Д.Д.Рыскулбеков**

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Республика Казахстан

## **О ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАРТАПОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ**

**Аннотация.** В данной работе описывается опыт организации стартапа в рамках дисциплины «Объектно-ориентированное программирование», показывающий заинтересованность студентов в данном виде деятельности и позволяющий повысить качество преподавания объектно-ориентированных языков программирования.

**Ключевые слова:** стартап, объектно-ориентированное программирование, компьютерная игра, квест.

**Введение.** Использование стартапов как инструмента обучения и активизации познавательной деятельности у студентов в нашей стране становится актуальной проблемой, в виду того что информационные технологии не стоят на месте. Система высшего образования любой страны, в том числе и Республики Казахстан, постоянно старается улучшить качество получаемого студентами образования и активно рассматривает и внедряет новые способы обучения студентов, которые впоследствии смогут выйти на рынок труда в качестве подготовленных к работе специалистов. Повышение квалификации выпускников увеличивает их конкурентоспособность на рынке труда, а также повышает рейтинг вуза, в котором они обучались, что в свою очередь создает узнаваемость и репутацию для самого учебного заведения. Стартапы набирают все больше популярности в сфере инновационных и информационных технологий и их внедрения в повседневную жизнь общества, при этом основным контингентом их участников является молодежь в возрасте от 18 до 30 лет. Это особенно значимо в вопросе использования стартапов как средств создания новых рабочих мест, что делает их особенно популярными среди молодежи и студентов, пробующих себя в роли предпринимателей. [1]

### **1. О применении идеи стартапа в рамках дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»**

В рамках повышения качества обучения по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» студентам третьего курса специальности «Информатика» было выдано групповое задание на выполнение курсового проекта. В результате работы над курсовым проектом возникла идея о создании студии разработки игр и приложений как стартапа, которая была встречена студентами с большим интересом и в настоящее время ведутся активные работы по внедрению данной идеи.

В качестве первого программного продукта выступит компьютерная игра, но в дальнейшем планируется разработка мобильных и компьютерных приложений для частных лиц и компаний, которая представляет собой 2D (2,5-D) игру в жанре «Квест», «Приключения» и с возрастным рейтингом 3+, так как задания будут основаны на логике и логическом мышлении. Смысл игры будет содержаться в её сюжете, и этот жанр раскрывает его лучше остальных. Тематика данной игры была обусловлена небольшим количеством 2D игр данного жанра на рынке и их популярностью.

Первый проект выйдет под названием “Enterval”, его логотип представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Логотип игры

Сюжет игры будет основываться на недалёком будущем Земли, многие знают о том, что человечество планирует полёт на Марс в 2020-м или 2023-м годах, поэтому было решено пофантазировать и воплотить в данной игре один из фантастических вариантов развития событий. На рисунке 2 показана локация «Дом героя» в разрезе, в котором будет начинаться сама игра. На рисунке 3 показана локация «Лаборатория», в которой также будут выполняться активные действия по игре.

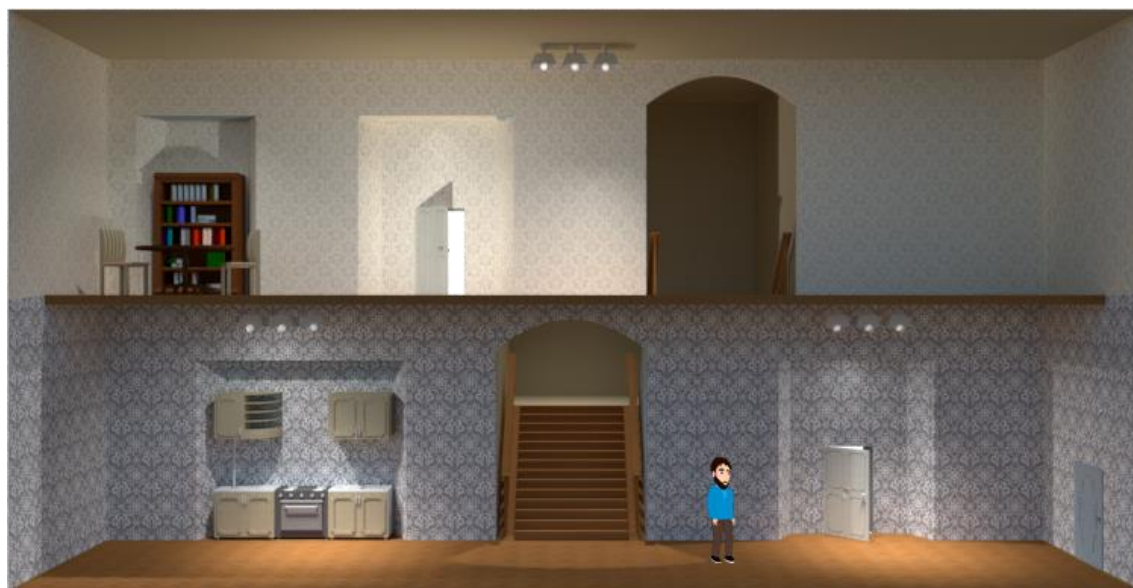


Рисунок 2

В сюжете будет сильная смысловая нагрузка, раскрывающая такие темы, как: отношение людей к своей собственной и другим планетам, отношение людей друг к другу и к самим себе и другие актуальные темы и т.д. В механике игры будут присутствовать как стандартное прохождение сюжета, разговоры, задания, квесты, так и интерактивные элементы, мини-игры и мини-битвы, которые сделают её разнообразнее и интереснее. Проект в настоящее время постоянно развивается и дополняется.

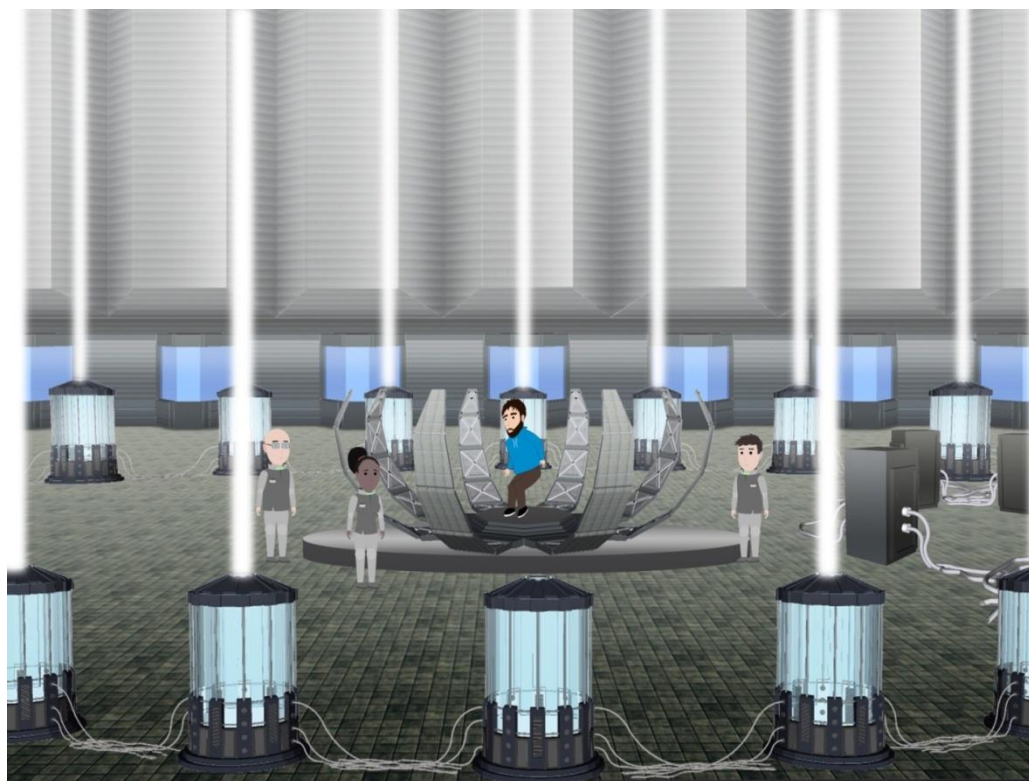


Рисунок 3

## **2. Об использовании принципов ООП при проектировании алгоритма игры и анимации**

В данном проекте использовалось много библиотек объектно-ориентированного языка программирования C#, к примеру, если задачей игрока является стандартное перемещение персонажа (шаг, бег, прыжок), то для этого были использованы функции перемещения посредством Vector 3, компонент rigidbody и Time.

Если задачей игрока является перейти из одной локации игры в другую, то для этого используется отдельный GameObject и 2 скрипта, один из которых включает в себя id GameObject и самого игрока и SceneManager для перехода на следующую сцену, и привязывается к GameObject'у. Второй скрипт сохраняет в себе id GameObject, самого игрока и их координаты, с помощью указания ID связанных GameObject, которые впоследствии использует для возврата игрока на прежнюю позицию. Также объекту требуется указать локацию, на которую он будет перемещать игрока. Перемещения внутри локаций реализованы с помощью функции transform.position.

Для использования найденных предметов у игрока предусмотрен инвентарь, который основывается на графическом объекте Canvas, который создаётся при открытии инвентаря и содержит в себе список из 8-ми пустых слотов, которые впоследствии можно заполнить предметами, также каждая ячейка является кнопкой Button, что позволяет свободно перетаскивать предметы из инвентаря с помощью привязки к курсору мыши через Input.mousePosition, при закрытии инвентаря Canvas становится невидимым. Инвентарь использует такие функции, как Instantiate, перемещение предмета курсором мыши – RectTransform, Vector2, Vector3. А для взаимодействия предметов с окружающим миром – Physics2D, PointerEventData, функция луча RaycastHit2D. Используется отдельный скрипт ItemDataBase, содержащий в себе информацию о каждом предмете в инвентаре, также используется скрипт CollectableItem, который прикрепляется к предмету и тем самым делает возможным его помещение в инвентарь, с помощью функций: Inventory.AddItem, DestroyObj.DestroyThis и созданный в ручную список List –

CollectedItemList, использующий словарь Dictionary. При открытии меню паузы запоминается состояние инвентаря (открыт/закрыт) и при выходе из меню паузы возвращается данное состояние инвентарю, с помощью переключателей состояния на true или false.

В игре также присутствуют логические задачи и головоломки, которые предстоит решать по ходу прохождения сюжетной линии. Сложность этих задач будет постепенно изменяться от простых к сложным. Некоторые задачи можно будет выполнить, только имея при себе необходимые предметы, либо инструкции, в которых будет содержаться решение задачи. К примеру при самом стандартном квесте, где от игрока требуется открыть дверь ключом, скрипт на двери будет проверять наличие ключа в инвентаре игрока стандартным условием if...else. Для более сложных задач, наподобие мини-игр или установки отдельных деталей для работоспособности какого-либо механизма нужно будет использовать Input.mousePosition() для перемещения предмета из инвентаря на экран, а также функцию OnPointerClick() и стандартные операторы условий if...else для проверки соответствия предмета.

Для всех анимаций в игре используется отдельный компонент Animator, в который загружаются все спрайты анимации какого-либо объекта, включая персонажа. Затем анимации делятся на отдельные группы, к примеру (Jump, Walk, Idle), и каждой группе присваивается своё значение оператора State. Когда необходимо выполнить анимацию какого-либо объекта, вызывается компонент Animator. State, и ему присваивается нужная группа из созданных его анимаций. У каждого объекта может быть бесконечное число анимаций.

Назначение клавиш для определённых действий использовалось через функцию Input.GetKey() (при отпускании клавиши) или Input.GetKeyDown() (при нажатии/зажатии клавиши).

Это лишь малая часть того, что присутствует и будет присутствовать в игре, так как планируется добавление ещё большего количества анимации и действий героев.

**Заключение.** Разрабатываемую игру предполагается популяризировать через такие платформы, как: Windows, Android, iOS, и она будет выложена на такие площадки, как: Steam, Google Play, AppStore. Также для популяризации нашей игры и стартапа планируется отправлять его на различные конкурсы проектов и рекламировать его на YouTube и в контекстной, и контекстно-медийной рекламе в Google и Yandex.

Предполагается, что данный стартап станет отправной точкой для многих студентов как место для производственной практики и начала их трудовой и научной деятельности.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Полушкина А.О. Использование стартапа в качестве обучающего инструмента.  
// ВЕСТНИК МГПУ. СЕРИЯ «ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ». –С.101-112–электронная версия на сайте <http://profil.ranepa.ru/docs/pubs/p1895/5772a4c0415ba.pdf>

**Л.Х.Мажитова, Г.К.Наурызбаева, Е.С.Умбетов**

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан

### **К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНЖЕНЕРА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос разработки содержания обучения по формированию знаний, умений и навыков студентов младших курсов высшего технического учебного заведения. В работе решение этого вопроса предполагает разработку дидактической модели учебного процесса деятельностного обучения, в которой ее обязательным компонентом станет формирование профессионально-ориентированных компетенций инженера. Также в этой работе изучалась и анализировалась научная информация об исследованиях в области теплоэнергетики и моделирования педагогических процессов, построена модель деятельности инженера теплоэнергетики, в контексте построения системы обучения по формированию профессионально-ориентированных компетенций. В основание модели положены два ее структурных компонента: объект деятельности инженера теплоэнергетики и сферы его деятельности. Показаны основные виды деятельности инженера теплоэнергетики, такие как - эксплуатация систем теплотехники, строительство, монтаж и наладка объектов теплоэнергетики, исследования в области теории теплоэнергетики, расчет и проектирование тепловых сетей, разработка и конструирование тепловых устройств, организация деятельности производственного коллектива, а также выделены обобщенные задачи профессиональной деятельности в области теплоэнергетики, использование которых возможно при обучении физике. Разработана предполагаемая модель подготовки на уровне конкретной дисциплины.

**Ключевые слова:** компетенция, инженер, знание, умение, навык, деятельность.

Известно, что целью подготовки студента во втузе является овладение им специальностью для предстоящей профессиональной деятельности. Только из движения и развития учебной деятельности студента, только в ее рамках, зарождается и развивается профессиональная деятельность специалиста и, вместе с тем, формируются необходимые профессионально значимые качества, в число которых входят и профессионально-ориентированные компетенции, являющиеся одним из важнейших качеств студента. Компетенции включают в себя содержательный (знания) и процессуальный (умения) компоненты, т.к. компетентный студент не только понимает сущность возникшей проблемы, но и умеет решать ее практически (навыки) [1].

В таком случае, для формирования профессионально-ориентированных компетенций студентов младших курсов втуза необходимо учебную деятельность студентов, формирующуюся в ходе изучения естественно-научных и общетехнических дисциплин, привести в соответствие с будущей профессиональной деятельностью. Это предполагает определение тех ее видов, форм и методов, которые будут адекватны будущей профессиональной деятельности, решению профессиональных задач и которые более всего подходят для формирования необходимых профессионально значимых качеств у будущего специалиста. Решение указанной проблемы предполагает разработку такой дидактической модели учебного процесса деятельностного обучения, в которой ее обязательным компонентом станет формирование профессионально-ориентированных компетенций. Иными словами, решение проблемы формирования профессионально-ориентированных компетенций студентов младших курсов технического вуза мы видим в разработке и организации деятельностного обучения в ходе изучения общенаучных и общетехнических дисциплин; обучения, характеризующегося усилением деятельностной компоненты, которая, собственно, и определяет систему освоенных субъектом знаний и умений, а также пути овладения ими.

Анализ научных источников показывает, что учебная деятельность студента представляет собой одну из сторон процесса обучения, которая всегда включает взаимосвязанные и взаимообусловленные процессы преподавания и обучения. Если рассматривать учебный процесс в плане организации и управления, то правомерно подчеркивать ведущую роль управляющей подсистемы. Как известно, оптимальное функционирование любой сложной динамической системы возможно только тогда, когда согласованно действуют управляющая и управляемая подсистемы. В качестве управляющей подсистемы мы полагаем возможность использования модели деятельности специалиста, а управляемой деятельностью обучение. В таком случае мы выходим на организацию практико-ориентированного обучения. Именно такой подход к обучению в целом и к отдельным дисциплинам, в частности, позволит достичь необходимую согласованность обучающей и учебной деятельности.

В то же время изучение реального состояния преподавания дисциплин в техническом вузе показывает, что возможности содержания учебных предметов в процессе подготовки студентов к познанию и изменению объекта предстоящей профессиональной деятельности используются не в полной мере. В значительной степени это объясняется тем, что большая часть дисциплин (особенно это касается общеобразовательных) фактически не содержит материала, непосредственно отражающего сущность объекта, сферы и видов профессиональной деятельности. Поэтому организация практико-ориентированного обучения с опорой на модель деятельности специалиста сможет обеспечить полную реализацию возможностей содержания каждой изучаемой дисциплины на младших курсах познания закономерностей функционирования объекта профессиональной деятельности и успешно формировать ПОК.

В целях построения модели деятельности специалиста, работающего в отрасли теплоэнергетики, мы изучали и сравнивали Государственные образовательные стандарты по соответствующим специальностям высшего образования, типовые учебные планы. Изучалась и анализировалась научная информация об исследованиях в области теплоэнергетики и моделирования педагогических процессов. Все это позволили нам построить модель деятельности специалиста теплоэнергетики (рисунок 1), в контексте построения системы обучения по формированию ПОК.

В основание модели положены два ее структурных компонента: объект деятельности инженера теплоэнергетики и сферы его деятельности. Объект деятельности – это те процессы, предметы и явления, на которые направлена деятельность специалиста и которые выступают детерминирующим фактором деятельности. Определяют ее специфические особенности и накладывают некоторые ограничения на деятельность специалиста. В качестве объекта деятельности специалиста теплоэнергетики нами выделены:

- а) технологический процесс производства;
- б) электронное и тепловые оборудования указанных систем;
- в) системы и режимы их функционирования.

Сферы деятельности характеризуются общностью производственных функций совокупного специалиста данного профиля и определяют технологическую и организационную роль специалиста в производственном процессе. Они составляют функциональный компонент модели, в составе которого выделены технологическая, проектно-конструкторская, научно-исследовательская и организационно-управленческая функции специалиста. Совместное рассмотрение предметной и функциональной структур деятельности позволяет определить основные виды профессиональной деятельности инженера указанного профиля, а через них выделить обобщенные профессиональные задачи. К основным видам деятельности инженера теплоэнергетики относятся:

- эксплуатация систем теплотехники;
- строительство, монтаж и наладка объектов теплоэнергетики;
- исследования в области теории теплоэнергетики;
- расчет и проектирование тепловых сетей, разработка и конструирование тепловых устройств;
- организация деятельности производственного коллектива.

**Модель практико ориентированного обучения по формированию ПОК в процессе обучения физике**





Рисунок 1 – Модель деятельности инженера теплоэнергетики

Анализ, имеющийся в нашем распоряжении информации, позволил выделить следующие обобщенные задачи профессиональной деятельности в области теплоэнергетики, использование которых возможно при обучении физике:

- выявление и анализ проблемных ситуаций, прием и обработка информации; поиск инженерных решений;
- диагностика при помощи контрольно-измерительной техники;
- выбор и обоснование проектируемой системы, выбор оборудования;
- создание и анализ моделей для описания и прогнозирования физических явлений; разработка алгоритмов решения различных задач и определение параметров новых решений;
- устройства с заданными параметрами;
- проведение экспериментальных и теоретических исследований, анализ полученных результатов с целью обобщения и выработки рекомендаций;
- составление научно-технической документации.

Разработанная модель состоит из четырех блоков, отражающих соответственно объект, сферы, виды и обобщенные задачи профессиональной деятельности. Данная модель дает достаточно обширную специфическую информацию, но одновременно требует ее дополнительной обработки и осмысления во внедрении в учебно-воспитательный процесс. Это становится еще более очевидным, если речь идет об использовании данной модели в качестве необходимого этапа при разработке модели формирования ПОК студентов в процессе обучения естественно-научным дисциплинам на первом-втором курсах втуза.

Таким образом, разработка модели подготовки на уровне конкретной дисциплины предполагает:

- а) разработку дидактических целей обучения в контексте модели деятельности инженера данного профиля и модели ПОК студентов;

б) определение видов деятельности студентов, включение в которые способствует формированию у них мотивационного, содержательного и операционального компонентов ПОК;

в) определение предметного содержания подготовки, адекватной целям и задачам формирования ПОК;

г) соответствующую организацию процесса обучения.

Проведенный анализ профессиональной деятельности позволяет сделать вывод, что системообразующие функции этой деятельности по отношению к содержанию профессиональной подготовки во втузе не ограничиваются только регламентацией системы знаний, умений, навыков. Они предопределяют также включение в процесс обучения в качестве специально организуемых процессов формирования и развитие ПОК будущих специалистов, определяющих общий уровень готовности к определенной профессиональной деятельности. Это предполагает необходимость введения новых критериев оценки результатов обучения и, в частности, определение уровня сформированности профессионально-ориентированных компетенций.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

[1] Мажитова Л. Х., Кенжебекова А. И. Матричная модель готовности к профессиональному самоопределению студентов младших курсов втуза // Вестник АПНК.- Алматы: АПН РК. - № 1. -2011. – С. 59.

[2] Мажитова Л. Х., Наурызбаева Г. К. Информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра // Вестник АУЭС. – Алматы: НАО «АУЭС». - № 2. - 2014. – С. 62.

[3] Мажитова Л. Х., Калыкпаева Р. С. Критериально-уровневая структура профессионально-значимых качеств будущего специалиста // Вестник АПНК.- Алматы: АПН РК. - № 6. -2011. – С. 29.

[4] Т.В. Жеребило. Лингвистические термины. - М.: «ВШ», 2008. - 235с.

[5] Б. Хасанулы. Взаимосвязь знаний и умений в подготовке инженера // Вестник АПНК.- Алматы: АПН РК. - № 2. -2016. – С. 25.

#### **REFERENCES**

[1] Mazhitova L. H., Kenzhebekova A. I. Matrix model of readiness for Professional self-determination of undergraduate students // Herald APSK.- Almaty: APS RK. - № 1. -2011. – P. 59. 2011. № 1. 59p.(in russ.).

[2] Mazhitova L. H., Nauryzbayeva G. K. Information and activity-based training as a condition for the formation of professionally-oriented competences of a bachelor // Herald AUPET. – Almaty: NJSC «AUPET». - № 2. - 2014. – С. 62. (in russ.).

[3] Mazhitova L.H., Kalykpayeva R. S. Criterial-level structure of professionally significant qualities of the future specialist//Herald APSK. - № 6. -2011. – P. 29. (in russ.).

[4] Zhrebilo T.V. Linguistic terms. - M.: «HS», 2008. – P. 235.(in russ.).

[5] Hasanuly B. Interrelation of knowledge and skills in engineer training // Herald APSK.- Almaty: APS RK. - № 2. -2016. – P. 25. (in russ.).

## **ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ПӘНДЕРІН ОҚУДА ЖЫЛУ ЭНЕРГЕТИКА ИНЖЕНЕРІНІҢ КӘСІБИ БАҒЫТТАЛҒАН ҚҰЗЫРЛАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ**

**Л. Х. Мажитова<sup>1</sup>, Г. Қ. Наурызбаева<sup>1</sup>, Е.С. Үмбетов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада жоғарғы техникалық оқу орындарындағы бастапқы курс студенттерінің білімдерін, іскерліктерін және дағдыларын қалыптастыра оқытудың мазмұнын өңдеу қарастырылады. Жұмыста бұл сұрақтың шешімі болу мүмкіндігіне міндетті құраушысы жылуэнергетика саласы инженерінің кәсіби бағытталған құзырларының қалыптасуы болып табылатын іскерлік оқытудағы оқу үрдісінің дидактикалық моделін өңдеу ие болатындығы ұсынылады. Сонымен бірге, бұл жұмыста жылу энергетика саласындағы зерттеулерге және педагогикалық процестерді модельдеу жайлы жазылған ғылыми ақпараттар оқылды және оларға талдау жасалынды, кәсіби бағытталған құзырларды қалыптастыру бойынша оқу жүйесін құрумен байланысты жылу энергетика инженерінің іс-әрекет моделі жасалынды. Модельдің негізіне жылуэнергетика инженерінің іс-әрекет нысаны мен іс-әрекет аймағы деген екі құрамды құраушылар жатқызылды. Жылу энергетика инженерінің жылу энергетика жүйесін қолданысқа беру, құрылыс және жылу энергетика нысандарын дұрыстау, жылу энергетика теориясы аймағындағы зерттеулер, жылу тораптарын жобалау және есептеу, жылу қондырғыларын құрау және өңдеу, өндірістік ұжымның жұмысын ұйымдастыру сынды негізгі жұмыс түрлері көрсетіліп, физиканы оқытуда пайдалануға болатын жылу энергетика саласындағы кәсіби іс-әрекеттің жалпылама есептері айқындалды. Нақты пән деңгейінде дайындалған болжамды модель өңделді.

**Ключевые слова:** құзырет, инженер, білім, іскерлік, дағды, іс-әрекет.

## **THE QUESTION OF FORMING PROFESSIONALLY ORIENTED COMPETENCES OF HEAT-POWER ENGINEERS WHILE LEARNING NATURAL SCIENCES**

**L.H. Mazhitova<sup>1</sup>, G.K. Nauryzbayeva<sup>1</sup>, E.S. Umbetov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

**Annotation.** The article deals with the problem of developing the content of training on the formation of knowledge and skills of junior course's students in higher technical educational institution. The solution of this problem involves the development of a didactic model of the educational process of activity training, in which its mandatory component will be the formation of professionally oriented competences of an engineer. On top of that, this article is devoted to the researching scientific information in the field of power engineering and modeling of pedagogical processes, the model of activity of the power engineer, in the context of building a training system for the formation of professionally oriented competences. The model is based on two structural component: the object of activity of the heat power engineers and the scope of their activities. The principal activities of the engineers of the heat power engineering are shown, such as exploitation of heat engineering systems, construction, installation and adjustment of heat power engineering facilities, research in the field of heat power engineering theory, calculation and design of heating networks, development and design of heating devices, organization of the activities of the production team. Generalized tasks of professional activity in the field of heat power engineering were selected as well, the use of which is possible when teaching physics. The proposed model of training at the level of a particular discipline is developed.

**Key word:** competence, engineer, knowledge, ability, skill, activity.