



ISSN 2663-1830

Қазақ технология және бизнес университеті
Казахский университет технологии и бизнеса

№ 2 (2019)

ҚазТБУ Хабаршысы

Вестник КазУТБ

Vestnik KazUTB

ҚАЗАК ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС УНИВЕРСИТЕТІ

ҚАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕСА

Нур - Султан - 2019

Главный редактор
Ж.З. Уразбаев – Президент - ректор

Заместитель главного редактора
**Е.К. Айбульдинов – проректор по науке, инновационным
технологиям и внешним связям**

Ответственный секретарь
M.K. Оспанова

Редакционная коллегия:

К.С. Кулажанов – акад. НАН РК, Надиров Н.К. – акад. НАН РК,
З.А. Мансуров – акад. АН ВШ РК и МАН ВШ, С.Д. Фазылов – член – корр.
НАН РК, Т.К. Шеров, Н.А. Данияров, Б.К. Нурахметов, Т.К. Кулажанов,
Д.Б. Курмангалиева, Стив Хай - (Великобритания), Р.О. Жилисбаева,
М-П. Рубен - (Испания), А.К. Какимов, А.И. Изтаев, Я.М. Умирзаков,
М.Ч. Тултабаев, К.О. Додаев – (Узбекистан), Умралиева Б.И., О.Л. Кузнецов
– Россия, Ж.Г. Шайхымежденов, Б.Т. Маткаримов, С.Н. Боранбаев,
В. Пешков – (Бельгия), В. Мымирин – (Бразилия), Б.М. Мухамедиев,
Ш.А. Смагулова, Н.Ж. Курманкулова, Ж.Б. Исқакова

Собственник:
АО «Казахский университет технологии и бизнеса»

Регистрация:

Министерство информации и коммуникаций Республики Казахстан,
Комитет Информации № 14139 – Ж «07» 02. 2014 г.
Выходит 4 раза в год

ISSN: 26631830

Адрес редакции: 010000, г. Нур - Султан, Есильский район,
ул. Кайыма Мухамедханова, 37 «А»
каб. 602, тел.: +7 -7172 – 279230 (134)
e-mail:journal.vestnik.kazutb@mail.ru

АО «КазУТБ», 2019

**ҚАЗАҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС
УНИВЕРСИТЕТИ**

**КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И
БИЗНЕСА**

**ҚазТБУ ХАБАРШЫСЫ
ВЕСТНИК КазУТБ
VESTNIK KazUTB**

НУР - СУЛТАН- 2019

УДК 51-76: 004.4

**T.S. Shormanov¹, T.Zh. Mazakov¹, Sh.A. Dzhomartova²,
G.Z. Ziyatbekova¹, M.S. Aliaskar¹**

(¹Institute of Information and Computing Technologies of the Ministry of Education
and Science, Almaty, Kazakhstan

²Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan
tmazakov@mail.ru)

THE IMAGE PROCESSING ALGORITHMS FOR BIOMETRIC IDENTIFICATION BY FINGERPRINTS

Abstract. The article is devoted to a modern image processing algorithm for biometric fingerprint identification. They are the main tools to improve performance in a variety of industries. Criminology is one of those areas where the use of modern image processing algorithms provides a significant improvement in the results. The identification features of the structure of papillary patterns on the fingers are usually divided into global and local signs. The result is a coincidence of fingerprints with different rotation.

Keywords: fingerprints, identification signs, minutia, papillary patterns.

**Т.С. Шорманов¹, Т.Ж. Мазаков¹, Ш.А. Джомартова²,
Г.З. Зиятбекова¹, М.С. Алиаскар¹**

(¹Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК,
Алматы, Казахстан, ²Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Алматы, Казахстан tmazakov@mail.ru)

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ

Аннотация. Статья посвящена современным алгоритмам обработки изображений для биометрической идентификации личности по отпечаткам пальцев. Они являются основными инструментами по улучшению результатов деятельности в самых различных отраслях. Криминалистика является одним из таких направлений, где применение современных алгоритмов обработки изображений дает значительное улучшение результатов работы. Рассматриваются идентификационные признаки строения папиллярных узоров на пальцах принято подразделять на глобальные и локальные признаки. Получен результат совпадений отпечатков пальцев с различным вращением.

Ключевые слова: отпечатки пальцев, идентификационные признаки, минуция, папиллярные узоры.

Введение. Начиная с древних времен отпечаток рук использовался для подтверждения подлинности документа. В VI–VII веках в Китае для подписания документов использовался отпечаток пальца руки. Наиболее известным использованием отпечатком ладони как подтверждения документа была так называемая фирман Мухаммеда – охранная грамота, данная пророком Мухаммедом христианскому монастырю Святой Екатерины в 620-е годы.

Следы пальцев рук человека по своему криминалистическому значению занимают первое место в группе методов идентификации личности, что объясняется как частотой их обнаружения, так и тем, что с их помощью можно достаточно быстро идентифицировать личность, которая оставила отпечатки, а также выявить связь данной личности с другими происшествиями, в которых были обнаружены такие же отпечатки пальцев. Такие возможности связаны с особенностями строения кожи на пальцах рук, а именно с уникальностью папиллярных узоров. Следы пальцев или части ладони дают множество возможностей по идентификации и для ограничения списка подозреваемых.

Идентификационные признаки строения папиллярных узоров на пальцах делятся на глобальные и локальные признаки.

К глобальным признакам относят признаки, которые можно увидеть невооруженным глазом. К таким признакам относятся: тип и вид папиллярного узора; направление и крутизна потоков папиллярных линий; строение центрального рисунка узора; строение дельты; количество папиллярных линий между центром и

дельтой и множество других признаков.

Другой тип признаков – локальные. Их также называют минуциями (особенностями или особыми точками) – уникальные признаки присущие только конкретному отпечатку, определяющие пункты изменения структуры папиллярных линий (окончание, раздвоение, разрыв и т. д.), ориентацию папиллярных линий и координаты в этих пунктах. Каждый отпечаток может содержать до 70 и более минуций.

Анализ, основанный на сопоставление локальных признаков –минуции является наиболее популярным подходом к идентификации из-за распространенного мнения о том, что минуции являются наиболее разборчивыми и надежными признаками [2]. Тем не менее, этот подход сталкивается с некоторыми серьезными проблемами, связанными с большими искажениями, вызванными совпадением отпечатков пальцев с различным вращением, пример такого совпадения показан ниже (рисунок 1) искажения из базы FVC2004 DB1 (102_3.tif и 102_5.tif). Отпечатки пальцев выглядят слишком похожи друг на друга, чтобы соответствовать стандартным поискам изображений.

Отпечаток одного и того же человека никогда не будет выглядеть одинаково в любых двух чтениях. Различное давление, скорость, направление, температура окружающей среды, уровень влажности и влажности кожи приведут к разным изображениям. Также в работе [13] приведен пример возрастного изменения отпечатков пальцев, с возрастом отпечатки пальцев становятся менее четкими и могут измениться.

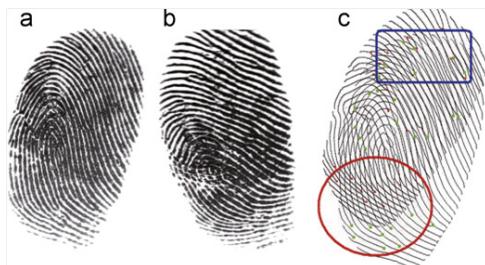


Рис. 1. Результат совпадения отпечатков пальцев с различным вращением

Для решения вышеуказанных вопросов исследователями были предложены различные методы цифровой обработки и анализа изображений, а именно описание локальных окрестностей характерных точек – дескрипторов. Одними из главных требований, к специальным дескрипторам были:

Инвариантность – чтобы описание особых точек мало менялись при различных геометрических и фотометрических преобразованиях изображения.

Уникальность – дескрипторы двух разных изображений должны заметно отличаться друг от друга. Данные требования по изображению были сформулированы в работе [5] по обзору методов сопоставления изображений.

Что касается применения алгоритмов для описания локальных особенностей, то данное направление появилось в конце 1990-х и начале 2000-х годов стали развиваться непараметрические методы описания локальных особенностей, основанные на гистограммах различных свойств изображения, таких как яркость, производные яркости, кривизна, отклики изображения на воздействие наборами фильтров различной частоты и направленности.

Благодаря различным алгоритмам цифровой обработки и анализа изображении таким как: дескриптор SIFT, который был предложен в 1999 году в статье [6], а также ближайший конкурент дескриптор SURF, который был предложен в 2008 в работе [7], появилась возможность быстро получать уникальные характеристики по каждому изображению. Однако ни один из существующих алгоритмов не является универсальным, в связи с чем поиск решений, является актуальной задачей.

Использование алгоритмов для описания локальных особенностей для биометрической идентификации отпечатков пальцев можно разделить на несколько взаимосвязанных задач:

- преобразование изображения отпечатка пальца в список специальных точек функции (пересечения, завитки и т.д.), а также их относительное позиционирование и другие параметры;

- преобразовать полученную вектор-функцию в объект хранения в базе данных, который может быть строкой или рядом столбцов в кортеже;

- классификация и сравнение выявленных уникальных особенностей отпечатков со всеми данными, которые уже имеются в системе.

Объектами анализа являются фотографии отпечатков пальцев, полученные из открытых источников, их уникальным признаками – набор характеристик, а выходом – сравнение с другими изображениями и указание коэффициента «похожести» с изображениями, которые уже были ранее идентифицирован в базе данных. Обучение проходит на достаточном объеме прецедентов.

Методы. Как было сказано выше,

задача биометрической идентификации по отпечаткам пальцев относится к одной из задач, решаемых при помощи современных алгоритмов обработки изображений. В данном исследовании использовалась база данных из фотографий, полученная из открытых источников – Fingerprint Verification Competition 2004 (FVC2004) [15], а результатом работы является графическое изображение совпадающих ключевых точек, а также количество совпадающих ключевых точек по отпечаткам пальца. В FVC2004 упор делается на искажения, а также на получение изображения сухих и влажных отпечатков пальцев. Отпечатки пальцев были получены с помощью оптического датчика «CrossMatch V300».

Между идентификационными признаками строения папиллярных узороводного и того же человека, полученные в разное время, имеются определенные зависимости, которые необходимо установить. Для этого используются так называемые прецеденты, то есть такие наборы изображения отпечатков пальцев, которые уже идентифицированы с использованием данного алгоритма.

Такие прецеденты называются обучающей выборкой. На основе их выбирается наиболее подходящий алгоритм обработки и классификации. В данном исследовании рассматривались и использовались несколько видов дескрипторов, таких как SIFT, SURF и ORB дескрипторы.

А. Дескриптор SIFT

Дескриптор SIFT (ScaleInvariant Feature Transform), был предложен в 1999 году D.Lowe, University of British Columbia [6]. Этот дескриптор представляет собой локальную

гистограмму направлений градиентов изображения. Для построения дескриптора изображения необходимы следующие шаги:

- нахождение пирамиды изображения;
- поиск ключевых точек;
- уточнение ключевых точек;
- ориентация ключевых точек;
- локальный дескриптор изображения.

Для нахождения пирамиды изображения используется Лапласовую пирамиду, в которой находим высокочастотную информацию об изображении. Ключевые точки изображения, в основном, находятся в этих высокочастотных частях изображения. Фактически, разница по Гауссиан (DoG) является приближением Лапласиана к Гауссиану (LoG). Необходимо построить несколько пирамид с разным масштабом изображения, каждая пирамида называем октавой. Октавные пирамиды необходимы для инвариантности к изменению масштаба, а также для поиска ключевых точек в разных масштабах.

Поиск ключевых точек для пирамиды DoG, необходимо найти максимумы/минимумы в текущем масштабе, а также найти максимумы/минимумы в соседних масштабах.

Уточнение ключевых точек, после нахождения максимумов/минимумов следующим шагом является детальное согласование с близлежащими данными о местоположении, масштабе и соотношении основных кривых. Эта информация позволяет отклонять точки, которые имеют низкий контраст и, следовательно, чувствительны к «шуму» или плохо локализованы вдоль края.

Ориентация ключевых точек, для каждой ключевой точке строится гистограммы градиентов, окрестность

особой точки делится на четыре квадратных сектора. В каждом пикселе внутри каждого сектора вычисляется градиент изображения, его направление и модуль. Затем модули градиентов умножаются на вес, экспоненциально убывающий с удалением от точки интереса. Смысл применения веса заключается в том, чтобы избежать резких изменений значения дескриптора при небольших изменениях положения окна, а также в том, чтобы градиенты, удаленные от центра дескриптора, вносили меньший вклад в его значение, поскольку градиенты на периферии окрестности точки интереса наименее устойчивы при геометрических преобразованиях изображения. По каждому сектору собирается гистограмма направлений градиентов, причем каждое вхождение взвешивается модулем градиента.

Локальный дескриптор SIFT представляет собой вектор, полученный из значений всех элементов гистограмм направлений, и состоит из 128 компонент ($8 \times 4 \times 4$). Дескриптор нормируется, чтобы повысить его устойчивость к изменениям яркости.

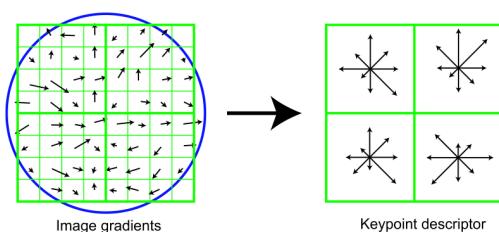


Рис. 2. Построение дескриптора SIFT

Недостатком системы, дескриптор-вектор состоит из 128 действительных чисел, то есть занимает как минимум 512 байтов на одну ключевую точку, что требуют значительно большей

вычислительной мощности от аппаратной части, особенно, если изображение имеет большое разрешение и большое количество деталей. Также недостатком является то, что алгоритм запатентован и его использование запрещено в коммерческих целях, без согласия правообладателя.

В. Дескриптор SURF

Дескриптор SURF (Speeded up Robust Features) был предложен в 2008 году [7] и является дальнейшим развитием методики SIFT, он также относится к числу дескрипторов, которые одновременно выполняют поиск особых точек и строят их описание, инвариантное к изменению масштаба и вращения. Дескриптор хорошо зарекомендовал себя в задачах поиска объектов на изображениях и при сравнении изображений.

В методике SIFT используется разница по Гауссиан (DoG) для построения пирамид изображений. Для расчета пирамиды изображения SURF используются разные масштабы Гессиан масок, в то время как масштаб изображения всегда неизменен. Таким образом ускоряется время расчета, без уменьшения изображения.

Поиск ключевых точек производится с помощью матрицы Гессе. Детерминант матрицы Гессе (гессиан) достигает экстремума в точках максимального изменения градиента яркости. Для двумерной функции ее детерминант определяется следующим образом:

$$H(f(x, y)) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix}$$

$$\det(H) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \right)^2$$

где H – матрица Гессе, а $f(x,y)$ функция изменения градиента яркости.

Гессиан имеет свойство инвариантности относительно поворота изображения, но не имеет инвариантности к изменению масштаба изображения. В связи с чем алгоритм SURF использует разномасштабные фильтры для нахождения гессианов. Для каждой ключевой точки считается градиент и масштаб. Градиент в точке вычисляется с помощью фильтров Хаара. Размер фильтра берется равным $4s$ (где s – масштаб особой точки). Пример фильтров Хаара показан на рисунке 3.

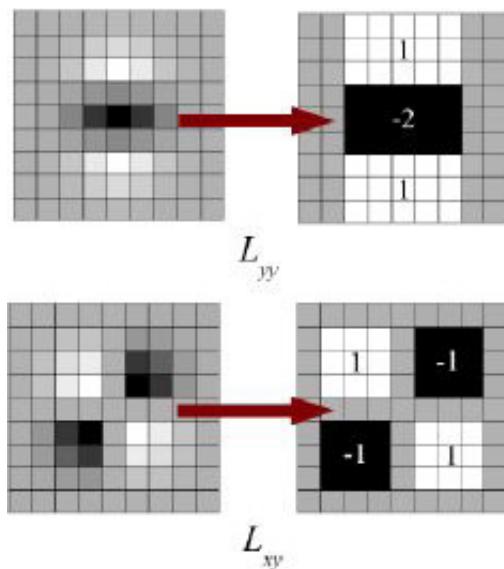


Рис. 3. Фильтры Хаара. (черные области имеют значения -1, белые +1)

После нахождения ключевых точек, метод SURF формирует их дескрипторы. Дескриптор для каждой ключевой точки представляет собой набор из 64 (либо 128) чисел. Эти числа отображают флуктуации градиента вокруг ключевой точки. Поскольку ключевая

точка представляет собой максимум гессиана, тем самым гарантируется, что в окрестности точки должны быть участки с разными градиентами. Таким образом, обеспечивается дисперсия (различие) дескрипторов для разных ключевых точек, за счет чего достигается инвариантность дескриптора относительно поворота. Размер области, на которой считается дескриптор, определяется масштабом матрицы Гессе, что обеспечивает инвариантность относительно масштаба.

Преимущества метода: метод SURF имеет более высокую точность и скорость распознавания в сравнение с методикой SIFT.

Недостатки метода аналогичны недостаткам методикой SIFT – это требовательность к вычислительной мощности, а также наличие патента и запрета на его использование в коммерческих целях, без согласия правообладателя.

С. Дескриптор ORB

Дескриптор ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) является комбинацией комбинации детектора ключевых точек FAST [9] и бинарных дескрипторов BRIEF[10], данный метод был предложен в 2011 году в работе [11], как эффективная замена для дескрипторов SURF/SIFT.

Детектор FAST, используется для поиска ключевых точек.

Для поиска угловых точек поочерёдно сравнивает яркость по 16 окружающим пикселям вокруг каждого пикселя p . Все 16 пикселей затем сортируются по трем классам (светлее, чем p , темнее, чем p или аналогично p). Если более 8 пикселей темнее или ярче, чем p , то данный пиксель выбирается в качестве ключевой точки. Таким образом, ключевые точки,

найденные с помощью FAST, дают нам информацию о местоположении края (границы) на изображении.

Выбор только 4 пикселей на окружности позволяет быстро отсеять не подходящие точки, но в некоторых случаях возможно определение разных особенностей в одной окружности.

Однако алгоритм FAST не имеют компонента ориентации и функций нескольких масштабов. Для решения этой проблемы используется многоуровневая пирамида изображений. Каждый уровень в пирамиде изображения содержит уменьшенную версию изображения, чем предыдущий уровень. Обнаруживая ключевые точки на каждом уровне, алгоритм эффективно находит ключевые точки в другом масштабе. Таким образом, детектор FAST является частичным масштабным инвариантом.

После определения местоположения ключевых точек детектор FAST теперь назначает ориентацию каждой ключевой точке, например, влево или вправо, в зависимости от того, как уровни интенсивности меняются вокруг этой ключевой точки. Для обнаружения

изменения интенсивности шар использует центроид интенсивности. Центроид интенсивности предполагает, что интенсивность угла смещена относительно его центра, и этот вектор может использоваться для расчета ориентации.

Преимущества метода: метод ORB имеет высокую скорость работы в сравнение с методиками SIFT/SURF.

Недостатки метода: Данный метод имеет более «низкую» точность распознания в сравнение с методиками SIFT/SURF.

Результаты. Анализ алгоритмов поиска и идентификации по изображениям показал, что для решения задачи идентификации по отпечаткам пальцев эффективно использовать дескрипторы ключевых точек, в связи с тем, что они обеспечивают возможность получения классификатора (дескриптора) отпечатка пальца с высокой степенью точности, а также обладают хорошей функцией идентификации по неполному отпечатку пальцев, пример оценки 30 ключевых точек показан на (рисунке 4).

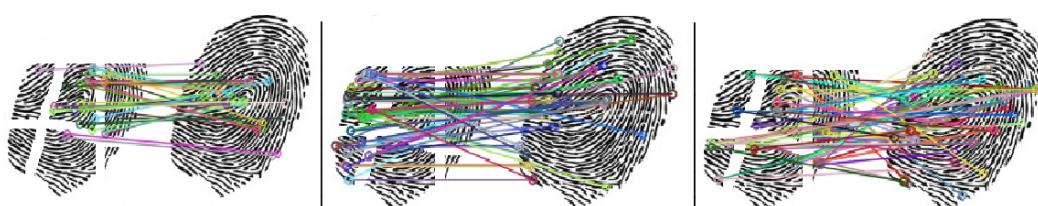


Рис. 4. Оценка 30 ключевых точек дескриптор ORB (слева), SIFT(центр), SURF(справа)

Экспериментальное исследование биометрической идентификации по отпечаткам пальцев, созданной на основе предложенных методов поиска ключевых точек, показало,

что разработанная программная система обладает инвариантностью к поворотам изображения. Способна работать в большом диапазоне изменений освещения до 50-70% от

уровня освещения на изображении, а также обладает инвариантностью к изменению масштаба и незначительным искажениям.

Обсуждение. Использование подхода на основании выделения ключевых точек на изображении для проведения биометрической идентификации по отпечаткам пальцев, позволяет создать на ее базе программную систему для быстрого распознания отпечатков и последующего поиска.

Алгоритмы SURF/SIFT имеют лучшие классифицирующие способности при решении бытовых задач поиска на текстурированных изображениях. Оба алгоритма более требовательны к аппаратной части и больше подходят для других задач компьютерного зрения, также оба алгоритма запатентованы и имеют запрет на коммерческое использование, без согласия правообладателя. Для задач идентификации по отпечаткам пальцев, они имеют «избыточную мощность».

Алгоритм ORB имеет более высокую скорость работы в сравнение с вышеуказанными алгоритмами – методиками SIFT/SURF больше подходят для задач биометрической идентификации по отпечаткам пальцев. Алгоритм находится в свободном доступе. Дескрипторы алгоритма ORB

это бинарные дескрипторы и проверка на совпадение для таких дескрипторов, это сумма расстояний Хэмминга для каждого байта дескриптора. Применение данного алгоритма больше подходит для задач поиска по неполному отпечатку пальца. Пример: дополнение криминалистических программных комплексов, в которых заранее была проведена разметка отпечатков.

Выводы. В ходе выполнения исследовательской работы были выполнены следующие задачи: были исследованы и проанализированы три алгоритма по идентификации ключевых точек для решения задачи проведения биометрической идентификации по отпечаткам пальцев. Перспективной областью применения алгоритмов являются дополнение «классических» программных продуктов для создания электронных дактило карт для поиска по неполному отпечатку пальца, поскольку часто на практике имеется только часть отпечатка пальцев для проведения поиска совпадений.

Работа выполнена за счет средств грантового финансирования научных исследований на 2018-2020 годы по проекту АР05131027 «Разработка биометрических методов и средств защиты информации».

ЛИТЕРАТУРА

1. X. Tan and B. Bhanu, “Robust fingerprint identification,” in International Conference on Image Processing 2002, vol. 1.IEEE, 2002, pp.1–277.
2. C. Kai, Y. Xin, C. Xinjian, Z. Yali, L. Jimin, and T. Jie, “A novel antcolony optimization algorithm for large-distorted fingerprint matching,”Pattern Recognition, vol. 45, no. 1, 2012, pp. 151–161.
3. P. Viola and M.J. Jones, «Robust real-time face detection», International Journal of Computer Vision, vol. 57, no. 2, 2004., pp.137–154.
4. Ethan Rublee, Vincent Rabaud, Kurt Konolige, Gary Bradski:«ORB: an efficient

alternative to SIFT or SURF», Computer Vision (ICCV), IEEE International Conference on. IEEE, pp. 2564–2571, 2011.

5. Zitova B., Flusser J. Image registration methods: a survey // Image and Vision Computing. – 2003.– V. 21.– P. 977–1000.

6. Lowe D. G. Object recognition from local scale-invariant features // Proc. Intl. Conference on Computer Vision. – 1999.– P. 1150–1157.

7. Bay H., Ess A., Tuytelaars T., Van Gool L. SURF: Speeded up robust features // Computer Vision and Image Understanding. – 2008.– V. 110.– P. 346–359.

8. Guoshen Yu, and Jean-Michel Morel, ASIFT: An Algorithm for Fully Affine Invariant Comparison, Image Processing On Line,1 (2011), pp. 11–38.

9. Rosten, Edward, Tom Drummond: «Machine learning for high-speed corner detection», 9th European Conference on Computer Vision (ECCV), pp. 430 – 443, 2006.

10. Michael Calonder, Vincent Lepetit, Christoph Strecha, Pascal Fua, “BRIEF: Binary Robust Independent Elementary Features”, 11th European Conference on Computer Vision (ECCV), pp. 778 – 792, 2010.

11. Ethan Rublee, Vincent Rabaud, Kurt Konolige, Gary R. Bradski: «ORB: An efficient alternative to SIFT or SURF». ICCV 2011: 2564-2571.

12. Pablo F. Alcantarilla, Jesús Nuevo, Adrien Bartoli: «Fast Explicit Diffusion for Accelerated Features in Nonlinear Scale Spaces». In British Machine Vision Conference (BMVC), 2013.

13. Soweon Yoon and Anil K. Jain: «Longitudinal study of fingerprint recognition» PNAS 8555-8560, 2015.

14. Chen Y, Jain AK: «Beyond minutiae: A fingerprint individuality model with pattern, ridge and pore features». Third IAPR/IEEE International Conference on Biometrics, Lecture Notes in Computer Science, eds Tistarelli M, Nixon MS (Springer, Berlin), Vol 5558, pp 523–533, 2009.

15. Biometric Systems Lab, Pattern Recognition and Image Processing Lab. Biometric Test Center [Online]. Available: <http://bias.csr.unibo.it/> fvc2004/, 2004.

УДК 004.94-57.089

**H.A. Dasibekov¹, G.D. Daribaeva¹, N.T. Karymsakova¹,
B.R. Zholmagambetova², D.T. Dzhomartova², A.T. Mazakova¹**

(¹Institute of Information and Computing Technologies of the Ministry of Education and Science, Almaty, Kazakhstan, ²Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan, nkarymsakova1@gmail.com)

**APPLICATION OF THE PROGRAM-HARDWARE COMPLEX OF
PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING FOR THE ASSESSMENT OF
NERVO-PSYCHIC STABILITY**

Abstract. An experimental version of the system of psychological testing with fixation of the physiological parameters of the test person in real time has been developed. Photoplethysmogram (PhP) data were identified as sources of physiological data. The hardware-software complex of psycho-physiological testing allows, when answering each test question, to fix and evaluate the psycho-physiological state of the person being tested, which provides additional information for the psychologist. As a psychological test, the method of assessment of nervo-psychic stability was chosen. This test is recommended for use in the psychological selection for military service [1-2]. The selected test is adapted to the Kazakh language and tested on cadets of military institutions and students of civilian higher educational institutions of the city of Almaty.

Keywords: photoplethysmogram, electrocardiogram, microprocessor, signal processing, psychological tests.

**Х.А. Дасибеков¹, Г.Д.Дарибаева¹, Н.Т.Карымсакова¹,
Б.Р. Жолмагамбетова², Д.Т. Джомартова², А.Т. Мазакова¹**

(¹Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК, Алматы, Казахстан, ²Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, nkarymsakova1@gmail.com)

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ
НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

Аннотация. Разработан экспериментальный вариант системы психологического тестирования с фиксированием физиологических параметров тестируемого в реальном времени. В качестве источников физиологических данных определены данные фотоплетизмограммы (ФП). Программно-аппаратный комплекс психофизиологического тестирования позволяет при ответе на каждый вопрос теста фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого, что дает дополнительную информацию для психолога. В качестве психологического теста выбрана методика оценки нервно-психической устойчивости. Данный тест

рекомендуется для применения при психологическом отборе на военную службу [1-2]. Выбранный тест адаптирован на казахский язык и апробирован на курсантах военных заведений и студентах гражданских ВУЗов г. Алматы.

Ключевые слова: фотоплетизмограмма, электрокардиограмма, микропроцессор, обработка сигналов, психологические тесты.

Введение. В эпоху научно-технического прогресса с его напряженными ритмами, новыми специфическими условиями деятельности человека, значительно возрастают требования к его интеллектуальным, эмоциональным и волевым ресурсам. В этой связи особенно остро возникает потребность со стороны кадровых подразделений организаций в объективном психофизиологическом портрете личности. Основным аппаратом психологов являются психологические тесты. Однако, как показывает практика, в связи общей доступностью к тестам в последнее время увеличивается эффект субъективизма.

Бурное развитие компьютерной техники способствовали автоматизации проведения и обработки психологического тестирования [3] и применения новых методов математической обработки биомедицинских данных [4]. Современные возможности по разработке различных датчиков [5] и удешевление микропроцессоров также открыли широкую возможность по внедрению аппаратурно-программных средств оценки психофизиологического потрета личности [6-8]. В работе [9] описан программно-аппаратный комплекс психофизиологического тестирования, основанный на обработке данных электроэнцефалограммы (ЭКГ). Проведение экспериментальных исследований показало неудобство применения датчиков ЭКГ, т.к. их приходится размещать на теле

тестируемого. Данное обстоятельство влечет некоторый дискомфорт для испытуемого. В этой связи принято решение о замене датчика ЭКГ на датчик ФП. Датчик фотоплетизмограммы крепится на палец свободной руки тестируемого и в принципе обеспечивает полнотой информацией, сравнимой с данными ЭКГ.

Методы. Разработана методика психологического тестирования с применением программно-аппаратного контроля психофизиологического состояния тестируемого. Данное обстоятельство существенно повышает объективность системы профессионального отбора личности.

Результаты. Для системы профессионального отбора выбран тест оценки нервно-психической устойчивости. Разработана система психологического тестирования на казахском и русском языках с фиксированием физиологических параметров тестируемого в реальном времени. В качестве источников физиологических данных определены данные ФП. На платформе Arduino [10-11] разработаны система приема и обработки данных с датчиков ФП.

Программно-аппаратный комплекс психофизиологического тестирования позволяет при ответе на каждый вопрос теста фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого, что дает дополнительную информацию для психолога.

При обработке физиологических данных вычисляются следующие

параметры ФП, необходимые для математической модели оценки состояния испытуемого: минимальная и максимальная амплитуда ФП; среднее значение, среднеквадратичное отклонение амплитуды; минимальное и максимальное значение RR-интервала.

В качестве дополнительного параметра анализируется время ответа на каждый вопрос теста.

Понимание и факторы нервно-психической устойчивости

Нервно-психическая устойчивость – это свойство, которое характеризует личность в процессе сложной деятельности, некоторые эмоциональные механизмы его, тесно взаимодействуя друг с другом, ведут к благополучному достижению целей.

Нервно-психическая устойчивость – это способность управлять своим взаимодействием с внешней средой.

Главными элементами здесь служат: уровень самооценки, эмоциональная устойчивость, социальное одобрение окружающих людей. В понимании устойчивости включено понятие надежности и функциональности реальной действительности. Стабильность психологической устойчивости зависит от реализации личности в социуме, она оказывает влияние на удовлетворение жизнью, на успешность профессиональной деятельности и мировоззрение в целом. Снижение нервно-психической устойчивости ведет к появлению стрессовых ситуаций с отрицательными последствиями для здоровья и угасанию развития личности в процессе жизни. Нервно-психическую устойчивость рассматривают как составные качества личности и комплекс индивидуальных способностей. Ее проявление в человеке

зависит от различных факторов. Среди разнообразия факторов существуют личностные особенности и факторы, связанные с социальной средой.

Факторами нервно-психической устойчивости являются:

- факторы окружающей среды, поддержание самооценки;
- поддержка в самореализации;
- содействие адаптации;
- надежная помощь социального мира, в том числе от друзей, родных, коллег.

Перечисленные факторы положительно влияют на нервно-психическую устойчивость в человеке. Их наличие формирует благоприятное поведение в процессе профессиональной деятельности и личного развития человека. При отрицательном влиянии данных факторов нервно-психическая устойчивость ослабевает, появляются симптомы апатии, уныния, депрессивных состояний и тревоги.

Психологическая устойчивость представляет собой различные качества личности и отдельные аспекты характера, которые определяются стойкостью, уравновешенностью, сопротивляемостью.

Данные качества помогают противостоять человеку в процессе жизненных сложностей, неблагоприятных стечений обстоятельств, при этом сохраняют здоровье и эффективность трудовой деятельности [12].

Оценка уровня нервно-психической устойчивости военнослужащих

Одним из наиболее важных критериев при поступлении на военную службу является оценка уровня нервно-психической устойчивости. Оценка нервно-психической устойчивости и выявление лиц с нервно-психической

неустойчивостью является важным направлением в психологическом (психофизиологическом) сопровождении военнослужащих по призыву и по контракту в воинских частях.

Психически здоровым считается военнослужащий умственно развитый, достаточно внутренне уравновешенный, способный овладеть воинской специальностью, находиться в организованном воинском коллективе и переносить повышенные психические и физические нагрузки без последствий для своего здоровья. Состояние психического здоровья непрерывно изменяется под влиянием многочисленных внешних факторов: социально-экономических, экологических, физических, психотравмирующих, токсических и др. Не существует людей абсолютно невосприимчивых к стрессу. У каждого имеется строго индивидуальный предел сопротивляемости, по достижении которого психоэмоциональное напряжение, переутомление или нарушение функций организма приводят к срыву психической деятельности.

Для определения «склонности к срывам в деятельности нервной системы при значительном психическом и физическом напряжении» в 1978 году Л.И. Спивак предложил рассмотреть понятие «нервно-психическая неустойчивость» (НПН) [13]. Понятие «нервно-психическая неустойчивость» объединяет явные или скрытые нарушения эмоциональной, волевой, интеллектуальной регуляции. Военная служба неизбежно сопровождается значительными психическими и физическими нагрузками. Изменение ритма жизни, разлука с домом и семьей, уставной распорядок

дня, регламентированный режим поведения, необходимость подчиняться, невозможность уединиться, повышенная ответственность, определенные бытовые неудобства, непривычные климато-географические условия, различные профессиональные вредности, сопровождающие тот или иной вид военного труда (ограниченное пространство, шум, вибрация, температурные нагрузки, электромагнитное излучение, операторская деятельность, аварийные ситуации и т. п.) – все это предъявляет повышенные требования к состоянию психического и физического здоровья военнослужащих. Исходя из вышесказанного исключительно важная роль в практической работе военных психологов и специалистов по профессиональному психологическому отбору отводится оценке уровня нервно-психической устойчивости военнослужащих. Основываясь на изучении военнослужащих, проходящих службу по призыву установлено, что ее составляет здоровых – 61%, с отдельными признаками нервно-психической неустойчивости – 25%, с выраженным признаком нервно-психической неустойчивости – 10%, больных – 4%.

Так, выявляя высокую нервно-психическую устойчивость, можно говорить о высокой функциональной способности системы психической адаптации по сохранению устойчивости и высокой эффективности психической деятельности как в обычных условиях, так и в условиях воздействия экстремальных стрессовых факторов внешней среды. И, наоборот, неудовлетворительная нервно-психическая устойчивость и нервно-психическая

неустойчивость свидетельствуют о низкой функциональной способности системы психической адаптации, о повышенном риске в отношении развития дезадаптивных психических нарушений не только в экстремальных, но и даже в обычных условиях профессиональной деятельности при изменении ее отдельных параметров.

Методика разработана в ЛВМА им. С.М. Кирова и предназначена для первоначального выделения лиц с признаками нервно-психической неустойчивости. Она позволяет выявить отдельные предболезненные признаки личностных нарушений, а также оценить вероятность их развития и проявлений в поведении и деятельности человека [14].

Необходимо в течение 30 минут ответить на 84 вопроса «да» или «нет». Анализ ответов может уточнить особенности поведения и состояния психической деятельности в различных ситуациях.

Тест был проведен среди курсантов военных заведений и студентов гражданских ВУЗов г. Алматы. 145 человек прошли тест «Нервно-психическая устойчивость (НПУ)» на русском языке (Рисунок 1). Возраст испытуемых 18-20 лет. Все испытуемые мужчины. Показатель по шкале НПУ получают путем простого суммирования положительных и отрицательных ответов, совпадающих с «ключом».

С полученными данными можно ознакомиться в следующей таблице:

Таблица 1

Количество/соотношение в %	низкий	средний	высокий
Количество испытуемых НПУ	52	78	15
% соотношение НПУ	35,8%	53,7%	10,3%

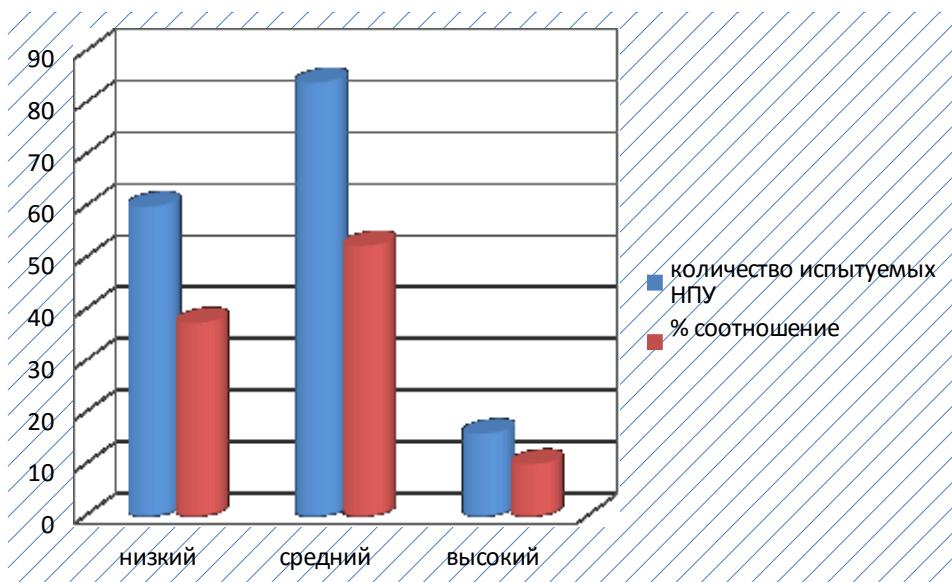


Рис.1. Тест «Нервно-психическая устойчивость»

Тест «Нервно-психическая устойчивость» был адаптирован и переведен на казахский язык.

При адаптации теста «Нервно-психическая устойчивость» на казахский язык соблюдался определенный алгоритм:

1) Проверена валидность методики на выборке, дающей статистически значимые результаты между тестовыми показателями и критерием валидности. Первые результаты оказались неудовлетворительные, так как коэффициент корреляции -0,560 и наращивание выборки не улучшило его, следовательно была проведена валидизация критерия и проверена по полученным результатам, внутренняя согласованность заданий теста. При исключении малоинформативных и социально-значимых в данной ситуации

заданий искомая валидность была обнаружена.

2) Проверена надёжность методом ретеста. Без сведений о ретестовой надёжности тест не может быть использован для построения психологического прогноза.

3) Проведен анализ корреляции с релевантными внешними критериями с авторскими критериями.

4) Проверены тестовые нормы после проверки устойчивости полученного распределения тестовых баллов.

Анализ пробного тестирования

Испытуемые мужчины 18-20 лет. 160 человек. При пробном тестировании на казахском языке были получены следующие результаты:

Таблица 2

	низкий	средний	высокий
Количество испытуемых	42	33	85
% соотношение	26,25%	20,6%	53,1%

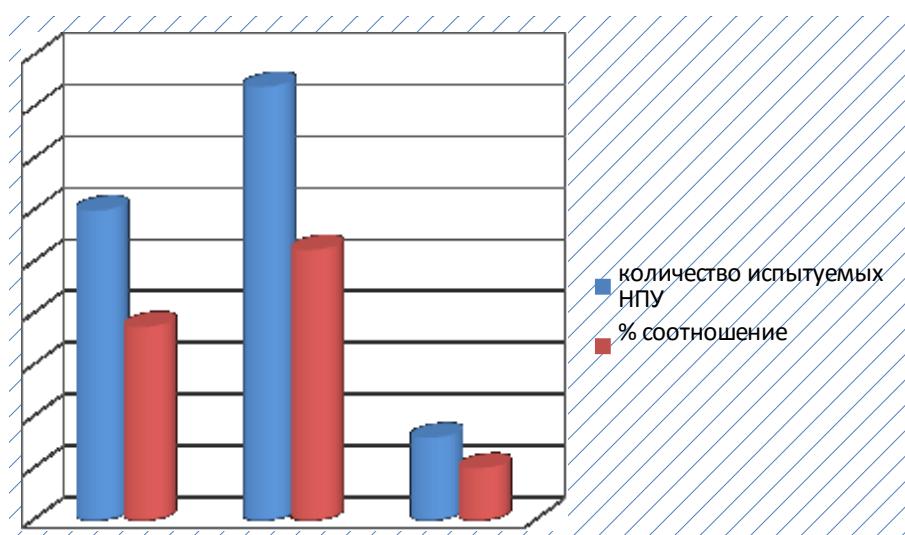


Рис. 2. Сравнительный анализ пробного тестирования

Сравнение результатов авторских на русском языке и реальных полученных на казахском языке было выявлено несоответствие, а также перевод оказался дословным, что и дало неудовлетворительный результат и высокие показатели уровня нервно-психической неустойчивости. Необходимо прежде всего проверить гомогенность шкал и заданий теста, которая позволит выяснить все ли задачи теста устойчиво измеряют одну и ту же характеристику

личности. Подлежит проверке степень информативности задач и вопросов в каждой шкале и характер связей между шкалами и вопросами. Для повышения надежности откорректированного теста при повторном проведении теста на казахском языке было решено провести тест на выявление агрессии Басса-Дарки на казахском языке на той же выборке [15]. Количество испытуемых 160 человек. Получены следующие результаты:

Таблица 3

Количество/соотношение в %	низкий	средний	высокий
Количество испытуемых НПУ	60	84	16
% соотношение НПУ	37,5%	52,4%	10,1%
Количество испытуемых Тест Басса-Дарки	57	94	9
% соотношение	35,4%	58,7%	5,9%

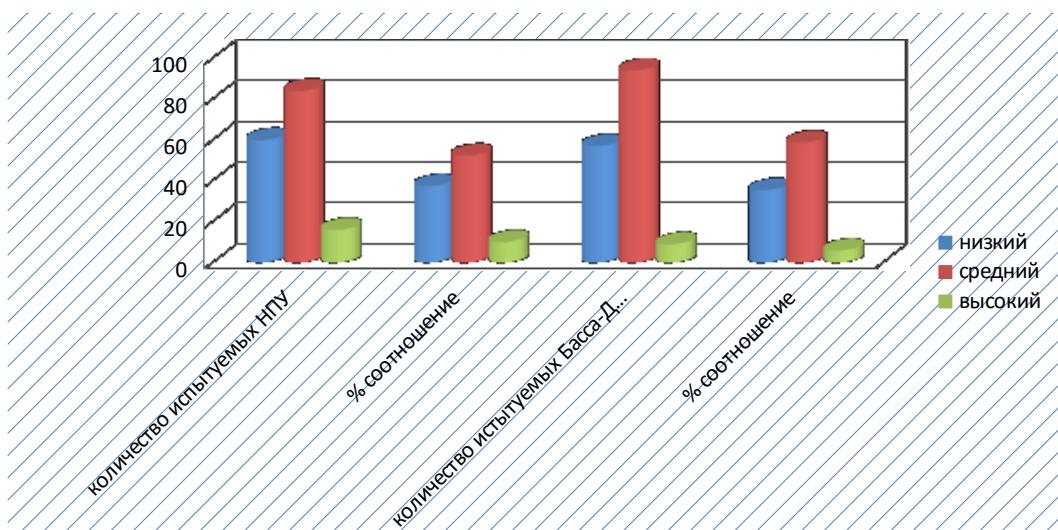


Рис. 3. Повышения надежности откорректированного теста

Как видно из таблицы и графика результаты применения этих тестов дают идентичные показатели, то соответственно и надежность теста повышается. Корреляционный анализ

тестов показал удовлетворительный результат. Эмпирические значения анализа корреляции двух тестов показали коэффициент 0,730.

Выводы. Таким образом, было определено, что среди курсантов военных училищ есть личности, относящиеся к группе риска. Это значит, что именно личностные и биологические факторы влияют на развитие невротических расстройств. Необходимо отметить, что личности, военнослужащие с признаками нервно-психической неустойчивости требуют особого внимания психолога. Нервно-психическая неустойчивость оказывает отрицательное влияние на личностное развитие, изменяет качество жизни, дезорганизует профессиональную деятельность. Взаимосвязь между личностью и его психическими состояниями носит характер взаимовлияния. Психические состояния могут оказывать обратное влияние на личность, ее развитие и динамику, формирование одних свойств и ослабление других, изменение структуры мотивов, целей и деятельности. Но не всегда можно отнести некоторое психическое качество к состояниям или чертам личности. Вывод: установлено, что психические состояния являются отражением переживаний и отношений к значимым людям, профессиональной деятельности, явлениям, предметам, действиям в конкретной ситуации, имеющей для человека личностный смысл.

Личности с нервно-психической неустойчивостью относятся к группе риска. Велика вероятность дезадаптивных форм поведения. По итогам исследования, нами рекомендуется проведение лекториев, просветительской работы, тренингов и коррекционных занятий с целью повышения нервно-психической устойчивости, и психологической готовности.

Обсуждение. Разработан аппаратно-программный комплекс психофизиологического тестирования, позволяющий фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого при ответе на каждый вопрос теста. Графический интерфейс пользователя приложения реализован на казахском и русском языках. Методика оценки нервно-психической устойчивости автоматизирована и адаптирована на казахский язык.

Ожидается использование аппаратно-программного комплекса для получения психофизиологического портрета личности при приеме на военную службу и в правоохранительные органы.

Работа выполнена за счет средств грантового финансирования научных исследований на 2018-2020 годы по проекту АР05132044 «Разработка аппаратно-медицинского комплекса оценки психофизиологических параметров человека».

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов Ю.А. Нервно-психическая неустойчивость и методы выявления у призывников //Актуальные вопросы ППО и рациональное распределение призывников в военных комиссариатах. – М.: МО СССР, 1988. – 183 с.
2. Булка А.П. Система организации психофизиологических мероприятий в Вооруженных силах Российской Федерации //Автореферат докторской диссертации по спец. 19.00.02 –Психофизиология, Санкт-Петербург, 2011. – 49 с.

3. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика. – Санкт-Петербург: Братство, 1994. -364с.
4. Донцов В.И., Крутько В.Н., Кудашов А.А. Виртуальные приборы в биологии и медицине. М.: Ленанд 2009. – 216 с.
5. Шарапов В.М. и др. Датчики. - М.: Техносфера, 2012. -624 с.
6. Кулачев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. – М.: Форум, ИНРФА-М, 2010. – 640 с.
7. Новые методы электрокардиографии //Под ред. Грачева С.В., Иванова Г.Г., Сыркина А.Л. – М.: Техносфера, 2007.- 552 с.
8. Дмитриева Н.В. Системная электрофизиология. Системный анализ электрофизиологических процессов. – М.: Сайнс-пресс, 2008. – 256 с.
9. Б.С.Амирханов, Г.Д.Дарибаева, Б.Р. Жолмагамбетова, Г.З. Зиятбекова, А.Т. Мазакова,Б.К. Абдиразак.Программно-аппаратный комплекс психофизиологического тестирования //Вестник КазУТБ, Нур-Султан - 2019, № 1, с.2-9
10. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 400с.
11. Орлов Ю.И. Электроды для измерения биоэлектрических потенциалов. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2006. – 224с.
12. Кааяни А.Г., Сыромятников И.В. Прикладная военная psychology. – СПб.: Питер, 2006. – 480 с.
13. Спивак Л.И. Измененные состояния сознания у здоровых людей (постановка вопроса, перспективы исследований) // Физиология человека, 1988, Т.14, №1, с.138-147.
14. Берг Т.Н. Нервно-психическая неустойчивость и способы ее выявления. - Владивосток: Морской гос.ун-т, 2005.- 63с.
15. Кузнецова Ю.А. Стандартизация опросника А. Басса и А. Дарки // Психологическая диагностика, 2008, № 1, с. 35-58.

УДК 622.235:622.281.4

¹T.M. Igbaiev, ²N.A. Daniyarov, ³D.K. Ahmetkanov

(¹S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana, i_tasbulat@mail.ru,

²Karaganda State Technical University,Karaganda, nadaniyarov@mail.ru,

³Satbayev University, Almaty, dalil-zaisan@mail.ru, Republic of Kazakhstan)

**TO THE QUESTION OF THE PUNCHING ACTION
OF THE CUMULATIVE JET AND THE DISTRIBUTION
OF THE SPECIFIC IMPULSE OF THE EXPLOSION
ALONG A GENERATRIX OF THE BORE**

Abstract. The article deals with the study of the parameters of the explosion along the drilled well in the explosions of charges with a recess of different shapes. The results of calculations to determine the breakdown action of the formed cumulative jet and the distribution of the explosion pulses along the generating well are presented.

Key words: well, notch of various shapes, the jet stream, the pulses of the explosion.

¹Т.М. Игбаев, ²Н.А. Данияров, ³Д.К. Ахметканов

(¹Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,

Астана, i_tasbulat@mail.ru, ²Карагандинский государственный технический

университет, Караганда, nadaniyarov@mail.ru, ³Satbayev University, Алматы,

dalil-zaisan@mail.ru, Республика Казахстан)

**К ВОПРОСУ О ПРОБИВНОМ ДЕЙСТВИИ КУМУЛЯТИВНОЙ СТРУИ
И РАСПРЕДЕЛЕНИИ УДЕЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ ВЗРЫВА ВДОЛЬ
ОБРАЗУЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ**

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы исследования параметров взрыва вдоль пробуренной скважины при взрывах зарядов с выемкой различной формы. Представлены результаты расчетов по определению пробивного действия образуемой кумулятивной струи и по распределению импульсов взрыва вдоль образующей скважины.

Ключевые слова: скважина, выемка различной формы, кумулятивная струя, импульсы взрыва.

Введение. При взрывах зарядов с выемками различной формы возникают сложные волновые процессы, связанные с соударением движущихся навстречу друг другу кумулятивных струй и газовых потоков от отдельных частей заряда [1,2,3]. Точное решение

задачи о распределении параметров взрыва вдоль скважины в этих случаях является достаточно сложной математической задачей [4,5,6]. Эти трудности обходят различными путями. Например, при исследовании зарядов с воздушными промежутками Ф.А. Баум

и др. предлагаю рассматривать их как сплошной заряд, но с большей, чем у обычного заряда, высотой при меньшей его плотности и далее, все выкладки, проводить аналогично сплошному заряду [7,8,9,10]. Предлагается распространить эти допущения и для зарядов с различными формами выемки.

При решений задачи о пробивном действии кумулятивной струи рассматривается классическая задача о столкновении двух струй.

Объекты и методы исследования. Пусть в направлении оси со скоростью V_1' движется цилиндрическая струя жидкости плотностью ρ_1 , имеющая диаметр $2r_1$ (рисунок 1). Навстречу ей со скоростью V_2' движется струя диаметром $2r_2$ с плотностью ρ_2 . В результате столкновения этих струй образуется расходящийся поток. Жидкость считают идеальной и несжимаемой, движение – стационарно. Определим соотношение между скоростями V_1 и V_2 в струях, толщину образующейся струи (пелены) и угол α , который она образует.

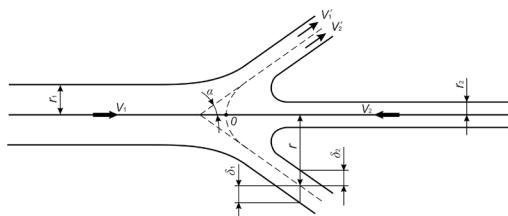


Рис. 1. – Соударение жидких струй

Из уравнения Бернулли имеем

$$\rho_1 V_1^2 / 2 = (\rho_2 V_2^2 / 2) \quad (1)$$

Отсюда получим соотношение между

$$V_1 = \sqrt{\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)} \cdot V_2 \quad (2)$$

Для удобства введем обозначение

$$\lambda = \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\rho_2 / \rho_1} \quad (3)$$

Из рисунка видно, что толщина

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 \quad (4)$$

Пусть S_1 – площадь поперечного сечения первой струи, S_1' – площадь сечения части пелены, образованной первой струей. При стационарном течении несжимаемой жидкости уравнение неразрывности записывается в виде:

$$V_1 S_1 = V_2 S_2 \quad (5)$$

т.е., в нашем случае имеем

$$V_1 S_1 = V_1' S_1' \quad (6)$$

Учитывая, V_1 что V_1' , получаем S_1 что S_1' .

Считая, что r – радиус пелены в месте определения ее толщины, запишем $S_1 = \pi r_1^2$ и $S_1' = \pi r \delta_1$

$$S_1 = \pi r_1^2 \quad (7)$$

$$Tогда \delta_1 = r_1^2 / 2r \quad (8)$$

$$Аналогично \delta_2 = r_2^2 / 2r \quad (9)$$

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = (r_1^2 + r_2^2) / 2r \quad (10)$$

Из последнего выражения видно, что чем больше радиус конуса, образованного пеленой, тем меньше толщина пелены.

Найдем теперь угол α при вершине конуса.

Пусть Δ – длина участка струи и

$$\Delta = V_1 t_1 = V_2 t_2 \quad (11)$$

где t_1 и t_2 – промежутки времени, за которые жидкости в первой и второй струях проходят равное расстояние Δ . Если m_1 и m_2 есть массы участков струй, то закон сохранения импульса в проекций на ось OX примет вид $m_1 V_1 - m_2 V_2 = (m_1 V_1 + m_2 V_2) \cos \alpha$ (12)

Объем участка Δ обеих струй равны

$$V_1 = \pi r_1^2 \Delta = \pi r_1^2 V_1 t_1 \quad (13)$$

$$V_2 = \pi r_2^2 \Delta = \pi r_2^2 V_2 t_2 \quad (14)$$

Значит,

$$\cos \alpha = \frac{m_1 V_1 - m_2 V_2}{m_1 V_1 + m_2 V_2} = \frac{(\rho_1 \pi r_1^2 V_1 t_1) V_1 - (\rho_2 \pi r_2^2 V_2 t_2) V_2}{(\rho_1 \pi r_1^2 V_1 t_1) V_1 + (\rho_2 \pi r_2^2 V_2 t_2) V_2} = \frac{\pi (\rho_1 r_1^2 V_1 (V_1 t_1) - \rho_2 r_2^2 V_2 (V_2 t_2))}{\pi (\rho_1 r_1^2 V_1 (V_1 t_1) + \rho_2 r_2^2 V_2 (V_2 t_2))} \quad (15)$$

Так как $V_1 t_1 = V_2 t_2$, то

$$\cos \alpha = \frac{(\rho_1 r_1^2 V_1) - (\rho_2 r_2^2 V_2)}{(\rho_1 r_1^2 V_1) + (\rho_2 r_2^2 V_2)} \quad (16)$$

Задача определения импульсов взрыва вдоль образующей скважины представляет значительные трудности, т.к. необходимо учитывать осевое и радиальное расширения и различные волновые процессы. Задача упрощается, если пренебречь радиальным расширением продуктов детонации.

Пусть H_3 – высота цилиндрического заряда, P_H – начальное давление и C_H – скорость звука в продуктах детонации до начала их расширения. Известно, что

$$P_H = \frac{1}{8} \rho_{BB} D^2, \quad C_H = \sqrt{\frac{3}{8}} D, \quad (17)$$

где ρ_{BB} – плотность заряда; D – скорость детонации.

Обозначим через x – координату, t – время и V – скорость разлета продуктов детонации.

В сечении $x=0$ с началом разлета продуктов детонации возникает волна разрежения, которая до момента времени $t_1 = H_3/C_H$ описывается известными уравнениями газодинамики. При учете изоэнтропического расширения продуктов детонации, $PV^3 = const$, они имеют вид $x = (V - C)t + F(V)$, $V + C = const$

$$(18)$$

Исходя из граничных условий: $t=0$, $V=0$, $x=0$, $C=C_H$, находим: $F(v)=0$, $C_H=const$

Тогда (18) запишется в виде

$$X = (v - c)t, \quad V + C = C, \quad (19)$$

Следовательно, выражение $C = C_H - V$ подставим в первое уравнение системы уравнений (19) и найдем V

$$V = \frac{x}{t} + C, \quad V = \frac{1}{2} \left(C_H + \frac{x}{t} \right) \quad (20)$$

Итак, решение системы уравнений (18) запишется в виде

$$V = \frac{C_H}{2} \left(1 + \frac{x}{C_H t} \right) \quad (21)$$

$$C = \frac{C_H}{2} \left(1 - \frac{x}{C_H t} \right) \quad (22)$$

Давление в продуктах детонации определяется из соотношения

$$\frac{P_1}{P_H} = \left(\frac{C_1}{C_H} \right)^3 = \frac{1}{8} \left(1 - \frac{x}{C_H t} \right)^3 \quad (23)$$

В момент времени $t = H_3/C_H$ волна доходит до конца заряда, возникает новая отраженная волна разрежения, движение которой описывается общими уравнениями газодинамики.

$$X = (V - C)t + F_1(V - C), \quad (24)$$

$$X = (V + C)t + F_2(V + C). \quad (25)$$

В момент $t = H_3/C_H$ скорость V становится равной 0, $x = H_3$, следовательно $F_1 = 0$ и $V - C = \frac{x}{t}$.

В сечении $x = -H_3$ в любой момент времени $V = 0$, откуда следует, что $F_2 = -H_3 - Ct$.

Выразив из (26) $t = \frac{x}{V - C} = \frac{H_3}{C}$ найдем

$$F_2 = -2H_3 \text{ и } V + C = \frac{x + 2H_3}{t} \quad (28)$$

Фронт отраженной волны движется по закону $\frac{dx}{dt} = V + C = \frac{x}{t} + \frac{2H_3}{t}$. (29)

Следовательно, при $t = H_3/C_H$, $x = -H_3$ и $x = C_H t - 2H_3$

Таким образом, фронт отраженной волны и фронт продуктов детонации распространяются с одинаковой скоростью C_H .

Найдем теперь давление в отраженной волне. Учитывая, что $C = H_3/t$, получим

$$\frac{P_2}{P_H} = \left(\frac{C_2}{C_H} \right)^3 = \left(\frac{H_3}{C_H t} \right)^3 \quad (30)$$

Проинтегрируем сначала по α , а затем по τ и получим окончательное выражение для значения полного импульса взрыва вдоль образующей скважины

$$J = \frac{3}{8} \frac{H_3}{H_{CKB}} \left(1 + \frac{2H_3}{H_{CKB}} \right) - \frac{3}{16} \left(1 - \frac{H_3}{H_{CKB}} \right)^2 \ln \frac{1 + \frac{H_3}{H_{CKB}}}{1 - \frac{H_3}{H_{CKB}}} \quad (36)$$

Выводы. Таким образом, полученные математические выражения можно использовать при решении задач о пробивном действии кумулятивной

Из последнего равенства видно, что давление в отраженной волне изменяется только во времени. Зная распределение давления по времени t и координате x , можно записать полный импульс:

$$J = \pi d_3 \int_{-H_3}^{x_2} \int_0^{\infty} P(x, t) dt dx, \quad (31)$$

где $x_2 = H_{CKB} - H_3$, H_{CKB} – высота скважины (шпура). Введем безразмерные параметры

$$r = \frac{tC_H}{H_3}, \quad \alpha = \frac{x}{H_3}, \quad \bar{P} = \frac{P}{P_H} \quad (32)$$

Тогда

$$J = \frac{IC_H}{\pi d_3 H_{CKB}^2 P_H} = \left(\frac{H_3}{H_{CKB}} \right)^2 \int_{-1}^{\frac{x_2}{H_3}} \int_0^{\infty} \bar{P} d\tau d\alpha \quad (33)$$

$$\text{Так как } C_H = \sqrt{\frac{3P_H}{\rho_{BB}}} = \frac{\sqrt{6}}{4} D, \quad (34)$$

$$J = \left(\frac{H_3}{H_{CKB}} \right)^2 \int_{-1}^{\frac{H_{CKB}}{H_3} - 1} \int_0^{\infty} \bar{P} d\tau d\alpha. \quad (35)$$

струи и распределении удельных импульсов взрыва вдоль образующей скважины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Игбаев Т.М., Данияров Н.А., Ахметканов Д.К. Обеспечение безопасности путем интенсификации и дифференцирования скорости продуктов взрыва // Актуальные проблемы современности – 2010. – № 12.
2. Игбаев Т.М., Данияров Н.А. Каскадное высокочастотное взрывание скважинного заряда. Гетерогенные процессы в обогащении и металлургии: Материалы МНПК. – Караганда: АО Карагандинская полиграфия, 2011.
3. Игбаев Т.М., Данияров Н.А. О среднем диаметре кусков горной массы. Труды

МНПК. – Караганда: КарГТУ, 2009.

4. Игбаев Т.М., Данияров Н.А. Устройство для разрушения горных пород высокочастотным взрывом // Патент Республики Казахстан № 23622. - 2010. - Бюл. № 12.

5. Игбаев Т.М., Сукуров Б.М. О перспективе применения методов управляемого взрыва // Вестник Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева – 2010. – № 6 (82). – С. 34-40.

6. Игбаев Т.М. Скважинный заряд для разрушения скальных пород // Патент РФ №1750336. - 1996. - Бюл. № 29.

7. Баум Ф.А., Станюкович К.П., Шехтер Б.И. Физика взрыва. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959.

8. Бейкер У., Кокс П., Уэстайн П., Кулеш Дж., Стрелоу Р. Взрывные явления. Оценка и последствия. М.: Мир, 1986.

9. Орленко Л.П. Физика взрыва. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.

10. Орленко Л.П. Физика взрыва и удара. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.

УДК 622.21

A.B. Bolatova, Ye.Ye. Zhatkanbayev, Zh.D. Nurymov, B. Husan

(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan,
bolatova_ainash@mail.ru, erlan.ntp@mail.ru, njd-jainar@mai.ru, hbolat@mail.ru)

RESEARCH OF TECHNICAL OPPORTUNITIES FOR THE USE OF TECHNOGENIC WASTES OF MINING ENTERPRISES IN COMPOSITION OF FILLING MIXTURES

Annotation. The article is devoted to research in the field of burial of mining waste, definition of the rheological and strength properties of hardening mixtures and the technical feasibility of the use of man-made waste from mining enterprises.

Key words: mining, underground mining, ore, rock, filler, filling mass, production waste, openings, deposit, mine, hardening filler

А.Б. Болатова, Е.Е. Жатканбаев, Ж.Д. Нурымов, Б. Хусан

(Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Республика Казахстан,
bolatova_ainash@mail.ru, erlan.ntp@mail.ru, njd-jainar@mai.ru, hbolat@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОСТАВАХ ЗАКЛАДОЧНЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. Статья посвящена исследованиям в области захоронения отходов горного производства, определения реологических и прочностных свойств твердеющих смесей и технической возможности использования техногенных отходов горных предприятий.

Ключевые слова: горное дело, подземная добыча, руда, порода, закладка, закладочный массив, отходы производства, вскрытие, месторождение, рудник, твердеющая закладка

Введение. В последние годы системы разработки с закладкой достаточно широко применяются при отработке рудных месторождений, как на зарубежных, так и на отечественных рудниках. В частности, на рудниках Восточного Казахстана имеется большой опыт применения отходов производства на закладочных работах, разработаны технологии ведения закладочных работ для различных горно-геологических условий, которые применяются на

Малеевском, Тишинском, Артемьевском, Орловском и других рудниках [1].

Рациональное использование недр при разработке месторождений должно основываться на максимальной полноте и комплексности извлечения полезных компонентов. На сегодняшний день особенно остро стоит вопрос внедрения малоотходных и безотходных экологически чистых технологий. Как известно, на горнодобывающих предприятиях Казахстана около 80%

отходов производства сбрасывается в хвосты и отвалы. Промышленные отходы складируются и хранятся в основном без соблюдения экологических норм и требований [1,2,3].

Основная часть. Одним из путей развития горнорудных компаний на сегодняшний день является диверсификация, основанная на расширении номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции, что в конечном итоге приведет к комплексному использованию недр, содержащих в рудах сопутствующие ценные компоненты, вовлечению в эксплуатацию экономически эффективных забалансовых руд, отвалов горных пород и отходов обогащения. Параметры систем разработки с закладкой выработанного пространства достаточно подробно изучены, однако ряд вопросов, связанных с надежностью закладочных массивов и технологией утилизации отходов горного производства не достаточно изучены.

Методы исследования. Проведение лабораторных экспериментов по определению реологических свойств закладочных смесей и прочностных характеристик закладочного массива с использованием техногенных отходов были проведены в ДГП «ВНИИ цветмет» в городе Усть-Каменогорск. Твердеющие закладочные смеси представляют собой однородную пластичную массу за счет тщательного перемешивания с водой вяжущих и заполнителей в барабанном смесителе или мельнице. Составы закладочных смесей должны обеспечивать нормативную прочность в заданные сроки и быть пригодны для самотечного трубопроводного транспорта. Они характеризуются следующими показателями [3,4,5]:

марочной прочностью, плотностью, показателем подвижности, величиной водоотделения, расслаиваемостью, временем схватывания, предельным напряжением сдвига (прибор Штернбека), гранулометрическим составом.

Плотность смеси влияет на ее транспортабельность и в первом приближении определяет качество ее приготовления. Уровни изменения плотности закладочных смесей определяются технологическими картами.

Подвижность твердеющей смеси находится в пределах 10÷12 см (по осадке конуса СтройЦНИЛа). Угол растекания смеси через 0,5 часа после затворения должен быть не более 5°.

Водоотделение закладочной смеси, определяемое после отстаивания в течении 1,5 часов в мерной емкости, находится в пределах от 4 % до 10 %.

Коэффициент расслаиваемости должен быть не более 1,3 (определяется по отношению предельного напряжения сдвига смеси, подвергшейся вибрации, и обычной смеси). Начало схватывания закладочной смеси должно происходить не ранее 2-х часов после ее приготовления. Предельное напряжение сдвига закладочной смеси, определяемое по прибору Штернбека, не должно превышать 80 Па в течение времени ее транспортирования. Гранулометрический состав смеси для обеспечения ее транспортабельности должен находиться в следующих пределах:

Таблица 1 - Гранулометрический состав смеси для обеспечения ее транспортабельности

фракция, мм	-1 +2,5	-2,5...+0,074	- 0,074
содержание в смеси, %	15÷25	50÷60	25÷35

В качестве вяжущего для приготовления твердеющей закладки обычно применяется портландцемент марки 400 (ГОСТ 10178-85). При применении цемента другой марки в принятых составах необходимо учитывать его активность.

Допускается применять питьевую, техническую или шахтную воду не агрессивную к бетону и металлу, а также воду текущих хвостов обогащения после циклонирования.

Вода должна соответствовать нормам, которыми допускается:

- содержание ионов SO_4^{2-} не более 2700 мг/л;
- содержание ионов Cl^{1-} не более 3500 мг/л;
- содержание цианидов не более 1,5 мг/л;
- содержание растворенных минеральных солей не более 10000 мг/л;
- показатель рН не менее 4 и не более 12,5

Расход компонентов на 1 m^3 твердеющей закладочной смеси приводится по массе сухих материалов и рассчитывается по методу абсолютных объемов:

$$\frac{\text{Ц}}{\gamma_{\text{ц}}} + \frac{\text{П}}{\gamma_{\text{п}}} + \frac{\text{О}}{\gamma_{\text{о}}} + \frac{\text{Х}}{\gamma_{\text{хв}}} + \frac{\text{В}}{\gamma_{\text{в}}} = 1 \quad (1)$$

где Ц, О, Х, П, В – расход цемента, отсева, хвостов, породы и воды, t/m^3 ;

$\gamma_{\text{ц}} = 3,1$; $\gamma_{\text{п}} = 2,7 \div 2,8$; $\gamma_{\text{о}} = 2,5$; $\gamma_{\text{хв}} = 4,0$; $\gamma_{\text{в}} = 1,0$ – плотность цемента, породы, отсева, хвостов и воды соответственно, t/m^3 .

Для доставки твердеющих

закладочных смесей в выработанное пространство применяется в основном трубопроводный транспорт [4,5,7]. Это обусловлено относительно простой организацией и обслуживанием этого вида транспорта, непрерывностью рабочего процесса и высокой производительностью закладочного комплекса. Для приготовления закладочной смеси применяется самый различный инертный заполнитель: мелкозернистый – песок, хвосты обогащения; крупнозернистый – дробленая порода шахтных отвалов, отсевы дробильно-сортировочных фабрик, песчано-гравийные смеси.

Существующие методики выбора параметров транспортирования предусматривают в основном смеси с мелкозернистым заполнителем. Необходимо определить оптимальные параметры трубопроводных транспортных систем для полидисперсных закладочных смесей. Основными расчётными параметрами потока смеси являются критическая скорость, диаметр трубопровода и удельные потери напора.

Результаты исследований. В практике ведения закладочных работ применяют самые различные инертные заполнители. На Тишинском руднике Лениногорского ГОКа используют отвальные хвосты обогащения. На Орловском руднике Жезкентского ГОКа внедрена технология с использованием текущих хвостов обогащения, прошедших две стадии гидроциклонирования и дробленые

горные породы. При этом хвосты ЖГОКа имеют высокую плотность порядка 4 т/м³. Исследование реологических характеристик применительно к задачам транспортирования закладочных смесей представляет большой практический интерес [6,8,9].

Большое внимание уделяется на подбор оптимальных составов закладочных смесей (рис.1.) с соотношением хвосты – дробленая порода (50:50 по объему) и с присутствием в крупном заполнителе класса более 2,5 мм или без него. Весовые соотношения составов приведены в таблице 2.

Таблица 2-Составы закладочной смеси

№ состава	Расход материалов на 1 м ³ , кг					
	Цемент	Хвосты $\gamma=2,8 \text{ т/м}^2$	Хвосты $\gamma=4,0 \text{ т/м}^2$	Дробленая порода -2,5 мм	Дробленая порода +2,5 мм	Вода
1	250	566	-	566	-	500
2	250	566	-	428	138	500
3	250	-	879	593	-	480
4	250	-	879	424	172	480

При определении подвижности смесей по осадке стандартного конуса (ГОСТ 5802) все смеси показали примерно одинаковую подвижность в пределах 12 см, и эта величина не изменялась даже при увеличении содержания воды, т.к. проявлялся эффект всплытия стандартного конуса.

При определение предельного напряжения сдвига по известной методике наблюдалось характерное уменьшение его величины при увеличении содержания воды в смеси. Зависимость между величиной предельного напряжения сдвига и содержанием воды в закладочной смеси для различных заполнителей показана на рис.2.



Рис. 1. – Схема подбора оптимальных составов смесей

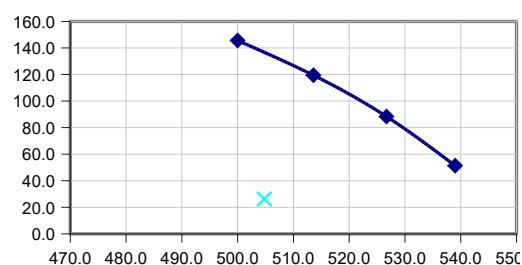


Рис. 2. - Зависимость между величиной предельного напряжения сдвига и содержанием воды

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы: методика определения подвижности смеси по осадке стандартного конуса требует совершенствования и для закладочных смесей не отражает фактической величины подвижности [10,11]. Смеси на основе хвостов обладают меньшей водопотребностью. При определении критической скорости транспортирования необходимо учитывать полидисперсный характер заполнителя и учитывать наличие крупнодисперсных фракций. Для обеспечения подвижности и связности

смеси оптимальными являются величины предельного напряжения сдвига $30 \div 60 \text{ Н/м}^2$.

Надежность работы трубопровода зависит от правильного выбора скоростного режима транспортирования. При транспортировании динамически стабильных смесей, к которым относятся полидисперсные закладочные смеси, рабочая скорость движения должна быть выше критической не менее чем на $10 \div 15\%$. Критическая скорость считается такой, при которой более крупные и тяжелые частицы смеси могут выпадать в осадок. В результате этого может произойти закупорка трубопровода.

Следующий шаг в исследовании это определение реологических свойств закладочных смесей и прочностных свойств искусственных массивов. Определение расслаиваемости смеси, т.е. свойство терять однородность при транспортировке и укладке производилось в специальном приборе. Он состоит из двух колец и цилиндра с дном, собранных на резиновых прокладках и стянутых тягами.

Прибор заполняют свежеприготовленной закладочной смесью, устанавливают на вибростол и вибрируют в течение 30 с. После вибровибрации сдвигают кольца по платформам, смесь из кольца и цилиндра помещают в сосуды и определяют усадку. За критерий

расслаиваемости принимают разность объемов погружения конусов в закладочную смесь кольца и цилиндра.

В лабораторных условиях было определено, что растекаемость смеси в значительной степени зависит от соотношения твердого к жидкому и от наличия мелкого класса (-0,074 мм). При наличии мелкого класса менее 20 % смесь сразу расслаивалась ($K_p \geq 1,3$) (рис.2).

При одних и тех же модулях крупности и средних диаметрах зёрен различные заполнители могут значительно отличаться удельной поверхностью зёрен, имеющей важное значение для оценки водопотребности и подвижности смеси. Поэтому нами заполнители оценивались по модулю поверхности, выражавшему поверхность частиц в м^2 на 1 л абсолютного объёма. Модуль поверхности определяют по формуле:

$$M_p = \frac{16,5 \cdot K \cdot (a + 2b + 4c + 8d + 16e)}{1000} \quad (2)$$

где а, б, в, г, д – остатки на ситах с размером отверстий 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,14 мм;

е – количество фракций -0,14 мм, %;

K – коэффициент формы, выражающий отношение поверхности зёрен заполнителя к поверхности шарообразных частиц, для дроблённых и молотых частиц принят равен 2,1.

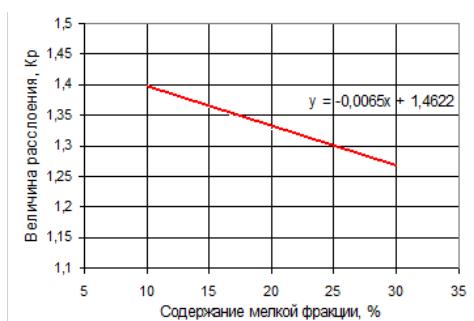


Рис. 3. – Коэффициент расслоения закладочной смеси в зависимости от содержания мелкой фракции



Рис. 4. – Зависимость реологических свойств (расплыв цилиндра) от водоцементного отношения при расходе цемента = 250 кг/м³

Предельное напряжение сдвига определяли с помощью прибора Штернбека. Стальной цилиндр высотой 0,15 м и диаметром 0,2 м заполняли смесью и устанавливали на плоскую подставку. Цилиндр соединяли жесткой нитью, переброшенной через шкив с мерным сосудом, масса которого равна массе цилиндра. Угол растекания зависит от соотношения Т/Ж (не менее 3,5 к 1) и при гранулометрическом составе, обеспечивающем ее трубопроводный транспорт: крупный класс (+2,5 мм)

-10÷15 %; средний класс (-2,5÷+0,074 мм) - 55÷65 %; мелкий класс (-0,074 мм) - 30÷35 %, составляет 1-2 градуса. Установлено, что составы закладочных смесей на основе лежальных хвостов в 90-суточном возрасте имеют прочность образцов на 10-15 % больше чем на текущих хвостах. При этом измельчение дробленной породы дает 10% прироста прочности (рис.6.), что подтверждает эффективность мельничного способа приготовления закладочных смесей [4,5,10].

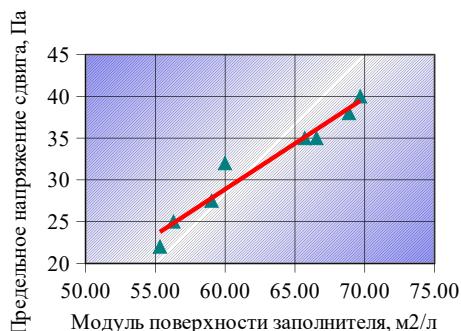
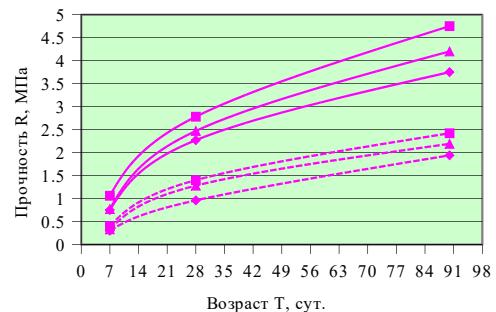


Рис. 5. - Изменение предельного напряжения сдвига в зависимости от модуля поверхности

Выводы. Таким образом, выполненные исследования показали техническую возможность получения твердеющих закладочных смесей с использованием в качестве заполнителя лежальных и текущих хвостов обогащения, вскрышных пород с широким диапазоном реологических



■- лежальные хвосты : отсев : измельченная порода;
▲ - текущие хвосты : отсев : измельченная порода;
◆ - текущие хвосты : отсев : дробленная порода.

Рис. 6. - Зависимость прочности образцов-кубов от состава заполнителя (расход цемента:
1-250кг/м³; 2-150 кг/м³)

и прочностных свойств в зависимости от соотношения составляющих компонентов. Мельничный способ приготовления позволяет добиться получения однородной и гомогенной по составу закладочной смеси, которая не подвержена к расслоению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жарменов А.А. Авторский коллектив// Комплексная переработка минерального сырья Казахстана (состояние, проблемы, решения) – Фолиант. – 2003. Т.1, – С. 362.
2. Музгина В.С. Оптимизация составов многокомпонентных смесей для комбинированной закладки в малоотходных технологиях добычи – переработки руды: автореф. доктор технических наук: 25.00.22.– Алматы: Комплекс, 2003г.

3. Технологический регламент на проектирование подземной отработки месторождения Бакырчик производительностью 900 тыс. т в год. ВНИИцветмет, Усть-Каменогорск, 2008 г.
4. Технологический регламент на проектирование бетонозакладочного комплекса II-ой очереди ТОО «БГП». ВНИИцветмет, Усть-Каменогорск, 2003
5. Мкртчян Т.А., Тащян О.С. Опыт применения нисходящей слоевой системы разработки с закладкой. – Ереван: АрмНИИНТИ, 1987.
6. Едильбаев А.И., Музгина В.С. Комплексное использование твердых отходов и местных материалов в технологии закладочных работ. - Алматы, 2002.- 146 с.
7. Ананин А.И., Диденко А.В., Болатова А.Б. Обеспечение устойчивости искусственной кровли при нисходящей слоевой системе разработки // Труды международной научно-методической конференции «Иновационные технологии в образовании и науке» - Т2. – Усть-Каменогорск, 2006. – С.10-13.
8. Шапошник С.Н., Шапошник Ю.Н., Болатова А.Б. Трубопроводный транспорт литых закладочных смесей на подземных рудниках // Материалы IV международной научно-практической конференции «Дни науки» Т.17. «Технологии» - София, 2008 г. – С.68-70.
9. Болатова А.Б. Использование технологических отходов горного производства в закладочные работы на Бакырчикском месторождении // Научный симпозиум «Неделя горняка – 2009». – Москва, 2009г. – С.99-103.
10. Патент РФ. № 2089732. Способ захоронения вредных выходов в закладке подземных выработок / Смолдырев А.Е. Опубл. 10.09.97.
11. Патент РФ. № 21814. Способ приготовления инертного заполнителя закладочных смесей / Юн Р.Б., Николаев Е.И. Опубл. 20.04.02

УДК 62.404

Sh.N. Kuttoykozhaeva, A.W. Karymsakova, T.Sh. Seitova(Kokshetau state University named after sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan,
karymsakova-anara@mail.ru)

**APPROXIMATION OF INITIAL - BOUNDARY VALUE PROBLEM WITH
BOUNDARY CONDITIONS OF SLIP FOR MODIFIED NAVIER – STOKES
EQUATIONS**

Abstract. In this work approximation with small parameter ε of an initial regional task with a regional condition of sliding for modified equations Navier-Stokes is examined. Theorems of existence and convergence of strong decisions of an auxiliary task are proved.

Key words: Navier-Stokes equation, strong solution of the problem, initial-boundary conditions, appriori estimates, apriori estimates are uniform with respect to.

Ш.Н. Куттыкожаева, А.Ж. Карымсакова, Т.Ш. Сейтова(Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова, Кокшетау,
Казахстан, karymsakova-anara@mail.ru)

**АППРОКСИМАЦИЯ НАЧАЛЬНО - КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С КРАЕВЫМИ
УСЛОВИЯМИ ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ
УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ – СТОКСА**

Аннотация. В данной работе изучается аппроксимация по малому параметру ε начально-краевой задачи с краевым условием проскальзывания для модифицированных уравнений Навье-Стокса. Доказываются теоремы о существовании и сходимости сильных решений вспомогательной задачи.

Ключевые слова: уравнение Навье-Стокса, сильное решение задачи, начально-краевые условия, априорные оценки, априорные оценки равномерные по ε .

В работе [1] изучена разрешимость в ограниченной области $\Omega \subset R^3$ с гладкой границей $\partial\Omega$ начально-краевой задачи с краевым условием проскальзывания (условием свободной поверхности) для модифицированных уравнений Навье-Стокса

$$v_t - \left(v_0 + v_1 \|v_x\|_{L_2(\Omega)}^2 \right) \Delta v + (v \cdot \nabla)v + \nabla p = f, \quad (1)$$

$$\operatorname{div} v = \nabla \cdot v = 0, \quad v_0, v_1 > 0,$$

$$v|_S = 0, \quad (\operatorname{rot} v \times n)|_S = 0, \quad t \in (0, T), \quad (2)$$

$$v|_{t=0} = v_0(x)$$

Для любых $v \in W_2^s(\Omega)$, $s = 2, 3, \dots$, удовлетворяющих краевому условию (2) в случае $\Omega \subset R^3$ [2], или его аналогу $v \cdot n|_S = v_n|_S = 0$, $\operatorname{rot} v|_S = \left(\frac{\partial v_2}{\partial x_1} - \frac{\partial v_1}{\partial x_2} \right)|_S = 0$

в случае $\Omega \subset R^2$, справедлива формула Грина

$$(-\Delta v, \omega)_\Omega = -(grad div v, \omega)_\Omega + (rot rot v, \omega)_\Omega = -\int_S div v \cdot \omega_n ds + (div v, div \omega)_\Omega + \quad (3)$$

$$+ \int_S \omega (rot v \times n) ds + (rot v, rot \omega)_\Omega = (div v, div \omega)_\Omega + (rot v, rot \omega)_\Omega,$$

$$(grad div v, \Delta \omega)_\Omega = (grad div v, grad div \omega)_\Omega - \int_S grad div v (rot \omega \times n) ds - \quad (4)$$

$$- (rot grad div v, rot \omega)_\Omega = (grad div v, grad div \omega)_\Omega,$$

если $\Omega \subset R^3$, и $(-\Delta v, \omega)_\Omega = (div v, div \omega)_\Omega + (rot (rot v), \omega)_\Omega =$

$$= (div v, div \omega)_\Omega + \int_S rot v (\omega \times n) ds + (rot v, rot \omega)_\Omega,$$

$$(grad div v, \Delta \omega)_\Omega = (grad div v, grad div \omega)_\Omega - \int_S rot \omega (grad div v \times n) ds - \quad (5)$$

$$- (rot grad div v, rot \omega)_\Omega = (grad div v, grad div \omega)_\Omega \quad \text{если } \Omega \subset R^2 [3]$$

Далее рассмотрим ε – аппроксимацию уравнений (1)-(2):

$$v_t^\varepsilon - (v_0 + v_1 \|v_x^\varepsilon\|_2^2) \Delta v^\varepsilon + (v^\varepsilon \cdot \nabla) v^\varepsilon - \frac{1}{\varepsilon} \nabla div v^\varepsilon + \frac{1}{2} v^\varepsilon div v^\varepsilon = f, \quad (6)$$

$$v^\varepsilon|_{t=0} = v_0(x), \quad v^\varepsilon \cdot n|_S = 0, \quad (rot v^\varepsilon \times n)|_S = 0. \quad (7)$$

Определение 1. Функция $v^\varepsilon(x, t)$ называется сильным решением задачи (6)-(7), если она суммируема со всеми производными, входящими в уравнение (6), и удовлетворяет уравнению (6) и начально-краевым условиям (7) почти всюду в соответствующей мере [4].

Теорема 1. Пусть $\Omega \subset R^3$, $S \in C^2$, $v_0(x) \in J_n^2(\Omega)$, $f, f_t \in L_2(0, T, L_2(\Omega))$. Тогда начально-краевая задача (6)-(7) имеет единственное сильное решение и для решения справедливы оценки

$$\|v_x^\varepsilon\|_{L_\infty(0, T, L_2(\Omega))} + \frac{1}{\varepsilon} \|grad div v^\varepsilon\|_{L_\infty(0, T, L_2(\Omega))}^2 + \int_0^T \|v^\varepsilon\|_{W_2^2(\Omega)} dt \leq C < \infty \quad (8)$$

$$\|v_t^\varepsilon\|_{L_\infty(0, T, L_2(\Omega))} + \|v_{tx}^\varepsilon\|_{L_2(0, T, L_2(\Omega))} < C < \infty$$

Доказательство. Вывод приорных оценок. Умножим (6) на v^ε скалярно в $L_2(\Omega)$ используя формулу Грина, неравенства Гельдера и Юнга, мы получим равенство [5]:

$$\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \|v^\varepsilon\|^2 + \left(v_0 + v_1 \|v_x^\varepsilon\|^2 \right) \left(\|rot v^\varepsilon\|^2 + \|div v^\varepsilon\|^2 \right) + \frac{1}{\varepsilon} \|div v^\varepsilon\|^2 = (f, v^\varepsilon) \leq$$

$$\leq \|f\| \cdot \|v^\varepsilon\| \leq \delta \|v_x^\varepsilon\|^2 + C_\delta \|f\|^2.$$

Последнее неравенство интегрируем по t и прималом δ получим:

$$\begin{aligned} & \left\| \mathbf{v}^\varepsilon \right\|_{L_\infty(0,T;L_2(\Omega))}^2 + \int_0^T \left(v_0 + v_1 \left\| \mathbf{v}_x^\varepsilon \right\|^2 \right) \left(\left\| \text{rot} \mathbf{v}^\varepsilon \right\|^2 + \left\| \text{div} \mathbf{v}^\varepsilon \right\|^2 \right) \\ & + \frac{1}{\varepsilon} \left\| \text{div} \mathbf{v}^\varepsilon \right\|_{L_2(0,T;L_2(\Omega))}^2 \leq C < \infty. \end{aligned} \quad (9)$$

Далее умножим (6) на $\Delta \mathbf{v}^\varepsilon$ скалярнов $L_2(\Omega)$, используя формулу Грина [6], имеем:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left\| \text{rot} \mathbf{v}^\varepsilon \right\|^2 + \left(v_0 + v_1 \left\| \mathbf{v}_x^\varepsilon \right\|^2 \right) \left\| \Delta \mathbf{v}^\varepsilon \right\|^2 = (f, \Delta \mathbf{v}^\varepsilon)_\Omega + \\ & + \int_\Omega \left((\mathbf{v}^\varepsilon \cdot \nabla) \mathbf{v}^\varepsilon + \frac{1}{2} \mathbf{v}^\varepsilon \text{div} \mathbf{v}^\varepsilon \right) \Delta \mathbf{v}^\varepsilon dx - \frac{1}{\varepsilon} \left\| \text{grad} \text{div} \mathbf{v}^\varepsilon \right\|^2 \end{aligned} \quad (10)$$

Оцениваем правую часть (10) по неравенству вложения [2]:

$$\begin{aligned} (f, \Delta \mathbf{v}^\varepsilon)_\Omega & \leq \|f\| \cdot \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\| \leq \delta_1 \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\|^2 + C_\delta \|f\|^2 \\ \left| \int_\Omega (\mathbf{v}^\varepsilon \cdot \nabla) \mathbf{v}^\varepsilon \Delta \mathbf{v}^\varepsilon dx \right| & \leq \max_\Omega |\mathbf{v}^\varepsilon| \cdot \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\| \cdot \|\mathbf{v}_x^\varepsilon\| \leq C \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\|^{1/2} \|\mathbf{v}_x^\varepsilon\| \cdot \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\| \leq \\ & \leq \delta_2 \|\mathbf{v}_x^\varepsilon\|^2 \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\|^4 + C \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\| \leq \delta_2 \|\mathbf{v}_x^\varepsilon\|^2 \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\|^2 + \delta_3 \|\Delta \mathbf{v}^\varepsilon\|^2 + C \end{aligned}$$

Теперь возьмем $\delta_2 + \delta_4 < v_1$, $\delta_1 + \delta_3 + \delta_3 < v_0$ и, интегрируя (10) по t , имеем:

$$\begin{aligned} & \left\| \mathbf{v}_x^\varepsilon \right\|_{L_\infty(0,T;L_2(\Omega))}^2 + \int_0^T \left(v_0 + v_1 \left\| \mathbf{v}_x^\varepsilon \right\|^2 \right) \left\| \Delta \mathbf{v}^\varepsilon \right\|^2 dt + \\ & + \frac{1}{\varepsilon} \left\| \nabla \text{div} \mathbf{v}^\varepsilon \right\|_{L_2(0,T;L_2(\Omega))}^2 \leq C \left(\left\| \mathbf{v}_{0x}^\varepsilon \right\|^2 + \int_0^T \|f\|^2 dt \right). \end{aligned} \quad (11)$$

Далее дифференцируем (6) по t умножим скалярно на \mathbf{v}_t^ε и в результате получим:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left\| \mathbf{v}_t^\varepsilon \right\|^2 + \int_0^T \left(v_0 + v_1 \left\| \mathbf{v}_x^\varepsilon \right\|^2 \right) \left(\left\| \text{rot} \mathbf{v}_t^\varepsilon \right\|^2 + \left\| \text{div} \mathbf{v}_t^\varepsilon \right\|^2 \right) dt + \frac{v_1}{2} \left[\frac{d}{dt} \left\| \mathbf{v}_x^\varepsilon \right\|^2 \right] \\ & = (f_t, \mathbf{v}_t^\varepsilon)_\Omega + ((\mathbf{v}_t^\varepsilon \cdot \nabla) \mathbf{v}^\varepsilon, \mathbf{v}_t^\varepsilon)_\Omega + \frac{1}{2} (\mathbf{v}^\varepsilon \text{div} \mathbf{v}_t^\varepsilon, \mathbf{v}_t^\varepsilon)_\Omega - \frac{1}{\varepsilon} \left\| \text{div} \mathbf{v}_t^\varepsilon \right\|^2, \end{aligned}$$

Оцениваем один из слагаемых по неравенству Гельдера:

$$\left| \left((\mathbf{v}_t^\varepsilon \cdot \nabla) \mathbf{v}^\varepsilon, \mathbf{v}_t^\varepsilon \right)_\Omega \right| \leq \|\mathbf{v}_x^\varepsilon\| \cdot \|\mathbf{v}_t^\varepsilon\|_{L_4(\Omega)}^2 \leq \|\mathbf{v}_{xt}^\varepsilon\|^{3/2} \|\mathbf{v}_t^\varepsilon\|^{1/2} \leq \delta \left(\|rot \mathbf{v}_t^\varepsilon\|^2 + \|div \mathbf{v}_t^\varepsilon\|^2 \right) + C_\delta \|\mathbf{v}_t^\varepsilon\|^2.$$

Остальные слагаемые оцениваются аналогично [7], [8]. Отсюда следует, что

$$\|\mathbf{v}_t^\varepsilon\|_{L_\infty(0,T,L_2(\Omega))}^2 + \int_0^T \|\mathbf{v}_{tx}^\varepsilon\|^2 dt \leq C \left(\|\mathbf{v}_t^\varepsilon(x,0)\|^2 + \int_0^T \|\mathbf{f}_t\|^2 dt \right). \quad (12)$$

Теперь можно перейти к непосредственному доказательству теоремы. Для этого воспользуемся методом Галеркина. Ищем приближенное решение задачи (6)-(7) в виде: $\mathbf{v}_N^\varepsilon(t) = \sum_{j=1}^N \alpha_j(t) \omega_j$, где ω_j - есть спектральная функция оператора

$$\Delta \omega_j = \lambda_j \omega_j \quad \omega_j \cdot n|_S = \omega_{jn}|_S = 0, \quad rot \omega_j \times n|_S = 0. \quad (13)$$

Числовые функции $\alpha_j(t)$ находятся из следующей системы обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} & \left(\mathbf{v}_N^\varepsilon, \omega_j \right)_\Omega - \left(\left(v_0 + v_1 \|\mathbf{v}_{Nx}^\varepsilon\|^2 \right) \Delta \mathbf{v}_N^\varepsilon, \omega_j \right)_\Omega - \left(\frac{1}{\varepsilon} \nabla div \mathbf{v}_N^\varepsilon, \omega_j \right)_\Omega + \\ & + \left((\mathbf{v}_N^\varepsilon \cdot \nabla) \mathbf{v}_N^\varepsilon + \frac{1}{2} \mathbf{v}_N^\varepsilon div \mathbf{v}_N^\varepsilon, \omega_j \right)_\Omega = (f, \omega_j)_\Omega, \quad j = 1, 2, \dots, N. \end{aligned} \quad (14)$$

$$\mathbf{v}_N^\varepsilon|_{t=0} = \sum_{j=1}^N (\mathbf{v}_0^\varepsilon \cdot \omega_j) \omega_j \quad (15)$$

Разрешимость задачи (14)-(15) следует из общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений [3]. Рассуждая так же, как при получении априорных оценок, и учитывая (13) для \mathbf{v}_N^ε , можно получить следующие априорные оценки равномерные по ε :

$$\|\mathbf{v}_{Nt}^\varepsilon\|_{L_\infty(0,T,L_2(\Omega))}^2 + \int_0^T \|\mathbf{v}_{Ntx}^\varepsilon\|^2 dt + \|\mathbf{v}_{Nx}^\varepsilon\|_{L_\infty(0,T,L_2(\Omega))}^2 \leq C < \infty. \quad (16)$$

$$\|\mathbf{v}_N^\varepsilon\|_{L_\infty(0,T,W_2^2(\Omega))}^2 + \frac{1}{\varepsilon} \|div \mathbf{v}_{Nt}^\varepsilon\|_{L_2(0,T,L_2(\Omega))}^2 + \frac{1}{\varepsilon} \|div \mathbf{v}_N^\varepsilon\|_{L_2(0,T,L_2(\Omega))}^2 \leq C < \infty. \quad (17)$$

Из (16) и (17) по теореме вложения следует [9], [10], что из последовательности \mathbf{v}_N^ε можно выделить подпоследовательность, для которой имеют место соотношения

$$\mathbf{v}_N^\varepsilon(t) \rightarrow \mathbf{v}^\varepsilon(t) \text{ слабо в } L_2(0, T; W_2^2(\Omega)),$$

$$\mathbf{v}_{Nt}^\varepsilon(t) \rightarrow \mathbf{v}_t^\varepsilon(t) \text{ слабо в } L_2(0, T; L_2(\Omega)),$$

$$\mathbf{v}_N^\varepsilon(t) \rightarrow \mathbf{v}^\varepsilon(t) \text{ сильно в } L_2(0, T; W_2^1(\Omega)),$$

при $N \rightarrow \infty$.

Далее, переходя к пределу в интегральном тождестве (14), заметим, что $v^\varepsilon(t)$ является сильным решением задачи (6)-(7). Теорема 1 доказана.

Теорема 2. Пусть выполнены условия теоремы 1. Тогда решение задачи (6)-(7) сходится к решению задачи (1)-(2) при $\varepsilon \rightarrow 0$.

Доказательство. В силу априорных оценок, равномерных по \mathcal{E} , следует, что

$$v^\varepsilon(t) \rightarrow v(t) \text{ слабо в } L_2(0, T; W_2^2(\Omega)),$$

$$v^\varepsilon(t) \rightarrow v(t) \text{ слабо в } L_2(0, T; W_2^1(\Omega)),$$

$$v_t^\varepsilon(t) \rightarrow v_t(t) \text{ слабо в } L_2(0, T; L_2(\Omega)),$$

При $\varepsilon \rightarrow 0$. Переходя к пределу в (6)-(7) при $\varepsilon \rightarrow 0$, заметим, что $v(t)$ – является решением задачи (1)-(2). Теорема 2 доказана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осколков А.П. Начально-краевые задачи с краевым условием проскальзывания для модифицированных уравнений Навье-Стокса // Записка научных семинаров ЛоМИ. – 1994. – Т.213. – С. 56-62.
2. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей.// Новосибирск: Наука, 1983. -318с.
3. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982. – 152с.
4. Вабищевич П.Н. Метод фиктивных областей для задачи математической физики. – Москва: Изд. МГУ, 1991. – 156 с.
5. Смагулов Ш.С. Метод фиктивных областей для краевой задачи уравнений Навье-Стокса .– Новосибирск, 1979, (Предпринт/ВЦ СО АН СССР, №68. – С. 68-73.
6. Коновалов А.Н. Численные методы механики сплошной среды. – 1972. – Т.3, № 5. – С. 52-67.
7. Ладыженская О.Я., Уральцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа. – М. Наука, 1964. – 538с.
8. Лионс Ж. – Л. Некоторые методы решения нелинейных краевых задач. – Москва: Мир, 1972.
9. Кочергин В.П. Теория и методы расчета океанических течений. ВЦ СО АН СССР «Наука», Новосибирск, 1978г., – 124стр.
10. Смагулов Ш.С., Темирбеков Н.М., Данаев Н.Т. Моделирование краевых условий для давления с помощью метода фиктивных областей // Доклады РАН. – 2000. – Т.374, № 3. – С.333-345.

УДК 004.438

S.M. Birlikov, E.S. Birlikov

(Kazakh University of Technology and Business, Kazakh Research and Design Institute of Construction and Architecture, Astana, Kazakhstan,
e-mail: s_birlikov@mail.ru, era-9090@mail.ru)

FEATURES OF THE DIGITAL FILTER DESIGN IN THE CURRENT PROGRAMMING ENVIRONMENT C ++ BUILDER

Annotation. The article presents the results of designing a digital filter with features and requirements. To this end, the requirements and characteristics of the digital filter are briefly described. The main purpose of this article is to show the ways of designing a digital filter using The C++ builder programming environment.

Key words: digital filter, stationary, adaptive, linear-discrete system, frequency-selective, low-pass, high-pass, band-pass filter, notch filter, quantization effects, bandwidth, delay band, cut-off frequency, attenuation, attenuation.

C.М. Бирликов, Е.С. Бирликов

(Казахский университет технологии и бизнеса, Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры, г. Астана, Казахстан, e-mail: s_birlikov@mail.ru, era-9090@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ BUILDER

Аннотация. В статье представлены результаты проектирования цифрового фильтра с особенностями и требованиями. С этой целью кратко описаны требования и характеристики цифрового фильтра. Основной целью данной статьи является показать пути проектирования цифрового фильтра с использованием среды программирования C++builder.

Ключевые слова: цифровой фильтр, стационарный, адаптивный, линейно-дискретная система, частотно-избирательный, нижних частот, верхних частот, полосовой фильтр, режекторный фильтр, эффекты квантования, полоса пропускания, полоса задерживания, граничные частоты, ослабления, затухания.

Введение. Цифровой фильтр – это точка зрения в электронике, любой фильтр обрабатывающий цифровой сигнал с целью выделения или подавления определённых частот этого сигнала. Цифровые фильтры на сегодняшний день применяются практически везде,

где нуждается обработка сигналов, в частности, обработке изображений, обработке речи и звука, в спектральном анализе и многих других приложениях.

Как известно, цифровой фильтр представляет собой линейную дискретную систему, которая отображает

заданную структуру, реализованную аппаратно или программно. В зависимости от параметров цифровой фильтр называют стационарным или адаптивным. По умолчанию речь идет о стационарном цифровом фильтре [1].

Основная цель данной работы – показать пути проектирования цифрового фильтра с использованием среды программирования C++builder.

Задачи данной работы – описать суть, особенности, характеристики и пути проектирования цифрового фильтра.

Пояснительная часть. В проектировании цифрового фильтра рассматриваются четыре этапа:

1. Синтез цифрового фильтра на базе линейно-дискретной системы, включающая следующие основные шаги:

- 1.1. Выбор типа цифрового фильтра с двумя типами линейно-дискретной системы (ЛДС) – не рекурсивная с конечной импульсной характеристикой (КИХ) и рекурсивная с бесконечно импульсной характеристикой (БИХ). В нашем случае КИХ - фильтры (FIRfilters).

- 1.2. Заданное требование к характеристикам цифрового фильтра зависят от его типа, т.е. частотно-избирательный.

Выделяют четыре основных типа избирательности цифрового фильтра:

- 1-тип, фильтр нижних частот (lowpassfilter) – ФНЧ;
- 2-тип, фильтр верхних частот (highpassfilter) – ФВЧ;
- 3-тип, полосовой фильтр (bandpassfilter) – ПФ;
- 4-тип, режекторный фильтр (bandstopfilter) – РФ.

- 1.3. Выбор метода синтеза.

- 1.4. Расчет коэффициентов пере-

даточной функции цифрового фильтра.

2. Выбор структуры цифрового фильтра.

3. Моделирование структуры цифрового фильтра с учетом эффектов квантования.

4. Реализация структуры цифрового фильтра [1,2].

Теперь кратко изложим свойства КИХ-фильтров. КИХ-фильтр описывается передаточной функцией:

$$H(z) = \sum_{i=0}^{N-1} b_i z^{-i} = \sum_{n=0}^{N-1} h(n)z^{-n} \quad (1)$$

Длиной и порядком КИХ-фильтра называют число коэффициентов N и порядок R передаточной функции (1), где:

$$R = N - 1 \quad (2)$$

Сложность КИХ-фильтра определяется его длиной N (порядком R). КИХ-фильтры характеризуются особенностями:

- возможность обеспечить строго линейную ФЧХ (с точностью до скачков на π);
- устойчивость по определению [1,2,3].

Методы синтеза частотно-избирательных КИХ-фильтров требуются задать в полосе частот $[0; f_d / 2]$ и включают в себя следующее:

- частоту дискретизации f_d ;
- f_χ – граничная частота полоса пропускания (ПП) для ФНЧ и ФВЧ;
- f_k – граничная частота полоса задерживания (ПЗ) для ФНЧ и ФВЧ;
- $f_{-\chi}, f_\chi$ – левая и правая граничные частоты ПП для ПФ и РФ;
- f_{-k}, f_k – левая и правая граничные частоты ПЗ для ПФ и РФ.

Результаты практической части и их обсуждение. Требования к методу синтеза частотно - избирательных

КИХ-фильтров задаются с амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) в децибелах (дБ), а характеристики ослабления определяются формулой:

$$\hat{A}(f)(dB) = 20 \lg(\hat{A}(f))(dB) \quad (3)$$

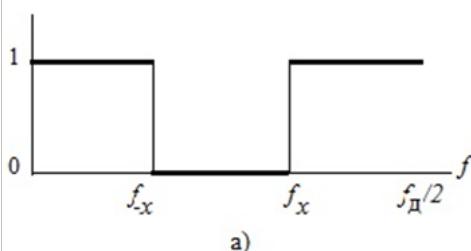
а также к характеристике затухания

$$\hat{A}(f)(dB) = 20 \lg(\hat{A}(f))(dB) \quad (4)$$

Для максимально допустимого отклонения АЧХ $\hat{A}(f)$ введены следующие условные обозначения: δ_1 – от единицы в ПП и δ_2 – от нуля в ПЗ; a_{\max} (дБ) – максимально допустимое затухание в ПП;

– a_{\min} (дБ) – минимально допустимое затухание в ПЗ [1,4,5].

При синтезе КИХ-фильтров можно задавать вектор значений идеальной АЧХ и требований к АЧХ для выше указанных фильтров типа избирательности: ФНЧ, ФВЧ, ПФ и РФ. В нашем случае рассмотрены только идеальная АЧХ и требования к АЧХ для фильтра типа избирательности РФ (рисунок-1 (а, б)).



а)

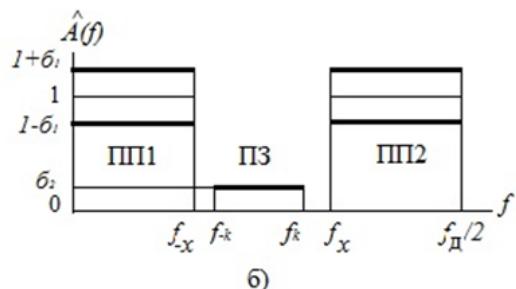


Рис.1. а) Идеальная АЧХ и б) требования к АЧХ РФ

Взаимосвязь между значениями δ_1 , δ_2 и a_{\max} , a_{\min} (дБ) соответственно устанавливается формулами:

$$a_{\max} = -20 \lg(1 - \delta_1) \text{ (дБ);}$$

$$a_{\min} = -20 \lg(\delta_2) \text{ (дБ);} \quad (5)$$

и наоборот:

$$\delta_1 = 1 - 10^{-a_{\max}/20}; \quad \delta_2 = 10^{-a_{\min}/20} \quad (6)$$

Рассмотрим частный случай: для ФНЧ заданы значения $a_{\max} = 40$ и $\delta_1 = 0,05$. Рассчитать значения a_{\min} и δ_2 . Решить обратную задачу [1].

Решение задачи проектируем в среде программирование C++builder [6].

Рассмотрение поставленной задачи (т.е. прямое и обратное решение) и начальные этапы до и после запуска результата проекта показаны на рис. 2.

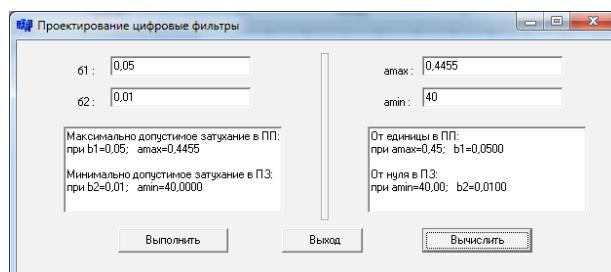


Рис. 2. Общий вид проекта

По результатам решения задачи нами построены граничные частоты полос пропускания (ПП) и полос задерживания

(ПЗ), идеальная АЧХ и требования к АЧХ, для фильтра типа избирательности ФНЧ (рисунок–3 (а, б)).

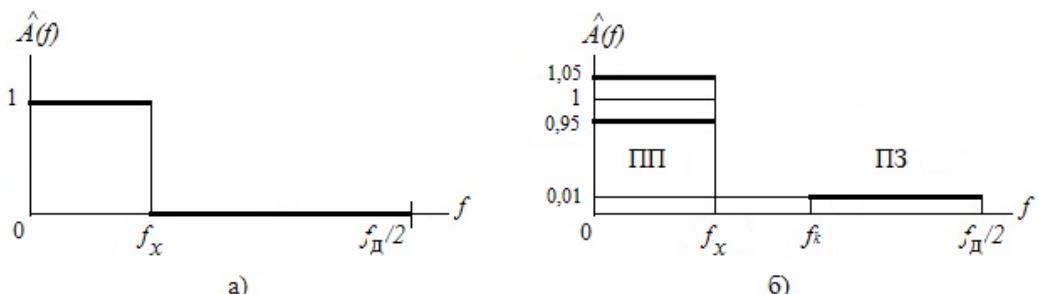


Рис. 3. а) Идеальная АЧХ и б) требования к АЧХ ФНЧ

На рисунке 4 приведен пример требований к характеристике затухания ФНЧ, соответствующие нашей задачи.

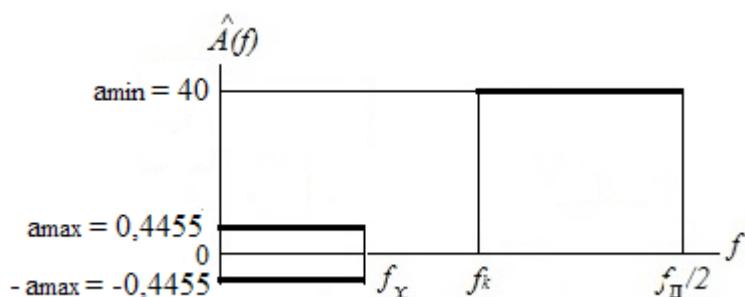


Рис. 4. Требования к характеристике затухания ФНЧ

Результаты данного проекта дополнительно проверены в среде программирования MatLAB.

Выводы. Итак, нами спроектированы методы синтеза частотно-избирательных КИХ-фильтров в полосе частот $[0; f_{\Delta}/2]$, частично для требований

к характеристике затухания фильтра нижних частот, т.е. ФНЧ.

В заключении мы можем сказать, что пути проектирования цифрового фильтра в среде C++builder ничем не отличается от других сред программирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солонина А.И., Арбузов С.М. Цифровая обработка сигналов моделирование в MatLAB, Санкт-Петербург, «БХВ-Петербург», 2008. С. 391-400.
2. Гадзиковский В.И. Методы проектирования цифровых фильтров. – М. 2007.
3. Адаптивные фильтры. Под ред. К.Ф. Коуэна и П.М. Гранта. – М.: Мир, 1988.
4. Рабинер Л., Гоулд Д. Теория и применение цифровой обработки сигналов, Издательство «Мир». Москва, 1978. С. 597-600.

-
5. Эммануил А., Барри Д. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. С. 387-390.
 6. Бирликов С.М., Талгат А. Проектирование цифрового фильтра в среде программирования C++builder. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Экономика современного Казахстана: Проблемы и перспективы развития», КазУТБ. Астана, 2019. С. 327-329.

**Ye.K. Aibuldinov¹, A.K. Kolpek¹, Zh.B. Iskakova¹,
Zh.Z. Urazbayev¹, V.A. Mymrin²**

(¹«Kazakh university of technology and business» JSC, Nur-Sultan, Kazakhstan,

²Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia, elaman_@mail.ru)

NEW TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION OF AUTOMOBILE ROADS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract. The technology of construction of the bases of highways is developed. Samples of new building materials from these components are formed. The present studies have established that materials from three components (soil-slag-lime) and from four components (soil-slag-slime bauxite-lime) comply with the standards imposed on the materials of the bases of roads.

Key-words. Industrial waste, the grounds of motor roads, utilization.

**Е.К. Айбульдинов¹, А.К. Колпек¹, Ж.Б. Искакова¹,
Ж.З. Уразбаев², В.А. Мымрин²**

(АО «Казахский университет технологии и бизнеса», Нур-Султан, Казахстан,
Российская академия естественных наук, Москва, Россия, elaman_@mail.ru)

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. Разработана технология строительства оснований автодорог. Сформованы образцы новых строительных материалов из этих компонентов. Изучены их свойства после 28 дней упрочнения и их гидратации. Настоящими исследованиями установлено, что материалы из трёх компонентов (грунт-шлак-известь) и из четырёх компонентов (грунт-шлак-шламбоксита-известь) соответствуют нормам, предъявляемые к материалам оснований автодорог.

Ключевые слова. Промышленные отходы, основания автодорог, утилизация.

Введение. Экологическая безопасность является одним из основных стратегических компонентов национальной безопасности Республики Казахстан и важнейшим аспектом государственных приоритетов. Как обоснованно считают многие отечественные и зарубежные исследователи, загрязнение окружающей среды стала серьезной преградой на пути социальног-

экономического развития Казахстана. Изменение качества окружающей среды напрямую связано с развитием «грязных» технологий и экстенсивного сельского хозяйства. На территории республики насчитывается около 2,5 тыс. предприятий, относящихся к 1-2 самым высоким классам опасности среди 5 существующих классов [1].

Немаловажным является и то,

что отходы энергетических и металлургических предприятий Казахстана не утилизируются, создавая тем самым напряженную экологическую обстановку в регионах. Металлургические шлаки и золы по своим свойствам негативно влияют на окружающую среду, здоровье населения, флору и фауну.

Как нам известно, утилизация большого количества промышленных отходов также повышает качество жизни населения, улучшая экологическую ситуацию и предотвращая экологические бедствия типа печально знаменитой венгерской трагедии, когда в результате дождей прорвалось мощное ограждение отвала высокощелочного красного шлама.

Для решения таких проблем произведен анализ оптимальных научных методов утилизации отходов бокситного производства. По итогам проведенных исследований выбран метод укрепления грунтов шлаком чёрной металлургии, активированным щелочными отходами для создания экономически и экологически высоко эффективных оснований автодорог.

В качестве основного сырья для выполнения проекта использованы следующие промышленные отходы:

1. щелочной шлак конвертерного производства Карагандинского металлургического комбината (КМК) АО «Арселор Миттал Темиртау»;
2. красный шлам (КШ) обогащения боксита Павлодарского алюминиевого завода;
3. отход производства извести (известь).

Все вышеперечисленные отходы, использованные в настоящих исследованиях в качестве сырья для

производства строительных материалов, загрязняют окружающую среду Казахстана и наносят значительный ущерб здоровью населения и природе страны. В качестве грунта, укрепляемого различными сочетаниями вышеперечисленных промышленных отходов, отобран природный суглинок (ПС) автотрассы Астана – Павлодар как один из наиболее распространённых грунтов Казахстана.

Методы исследования. Химический состав был изучен путём проведения рентгеновского флюoresцентного анализа на спектрометре фирмы Philips/Panalytical, модель PW2400. Минеральный состав исходных компонентов исследовался с помощью рентгеновского дифрактометра фирмы Philips, модель PW1830, Generator Settings 40 kV, 30 mA при монохроматическом излучении λ Cu-К α , в диапазоне 2 θ ° от 2° до 70°; расшифровка дифрактограмм проведена с помощью софтвера Super-Q, X'PertHighScore, база PDF-2. Морфологические структуры материалов изучены на сканирующем электронном микроскопе FEIQuanta 200 LV после металлизации образцов чистым (99,999%) золотом. Химический микромасс анализ областей образцов и их отдельных точек исследовался энерго дисперсионным методом на спектрометре фирмы Oxford (PentaFET-Precision) X-ACT и методом лазерного микро-масс анализа на спектрометре изотопов модели LAMMA-1000, modelX-ACT. Гранулометрический состав исходных компонентов – дифракционным методом лазерного распределения размера частиц на анализаторе GranulometerCILAS 1064.

Результаты и дискуссия.

Исследование физико-химических

процессов формирования структуры образцов после 28 дней гидратации и упрочнения

1. Выбор состава для исследования физико-химических процессов формирования структуры образцов после 28 дней гидратации и упрочнения.

Исследование процессов физико-химического взаимодействия исходных компонентов и формирования материалов оснований автодорог после 28 суток их гидратации и упрочнения проводилось на образцах состава 2 Таблицы 1.

28-суточная прочность образцов состава 2 уступает прочности всех ниже расположенных в Таблице 1 смесей и более, чем в два раза уступает прочности состава 6 (3, 44 против 7,17 МПа). Ещё значительно хуже выглядит смесь 2 при сравнении со смесями в трёхдневном возрасте образцов. Тем не менее представляется более привлекательной для практики строительства смесь 2 по следующими причинами:

- по высокому содержанию местного природного суглинка (49%), что снижает транспортные расходы по перевозке материалов;

- по сравнительно высокому содержанию конвертерного шлака Карагандинского Металлургического Комбината (25%), утилизация которого, как опасного для окружающей среды,

особенно в районе Караганды, является одной из целей настоящего проекта;

- по достаточно высокому (20%) расходу красного шлама переработки Павлодарского алюминиевого завода; его высокая щёлочность ($\text{pH} = 13,5$) очень опасна для окружающей среды, особенно для подземных вод Казахстана, но она значительно ускоряет процесс химического взаимодействия всех компонентов, используемых в настоящем исследовании, с образованием шлако-грунтового основания автодорог, отвечающего требованиям действующих строительных норм;

- по достаточно высокому (6%) содержанию отхода производства извести, при котором этот отход перестаёт играть роль только щёлочного активатора химического взаимодействия грунта и шлак, но и отчасти компенсирует слабые вяжущие свойства шлака КМК вследствие сравнительно низкого содержания в нём CaO (42,7%);

- наряду с выше перечисленными экономическими и экологическими причинами, основной технической причиной выбора состава 2 является 28-суточная прочность материала, очень близкая к требованиям первого класса норм СН-25-74. Судя по скорости набора прочности (Таблица 1), она значительно превзойдёт максимальные требования этих норм к 60 и 90 суткам гидратации.

Таблица 1 - Изменение прочности составов суглинка, укреплённого смесью трёх промышленных отходов РК

№ с-в.	Состав материалов (вес.%)				Прочность (МПа) при одноосном сжатии после гидратации (дни)			
	Грунт	Шлак КМК	Шлам боксита	Отход извести	3	7	14	28
1	51	25	20	4	0,67	0,98	1,93	2,75
2	49			6	1,22	1,57	2,68	3,44

3	36	30	30	4	1,68	2,33	3,29	4,62
4	34			6	2,11	3,29	4,17	5,29
5	21	35	40	4	3,00	4,58	5,03	6,73
6	19			6	4,07	5,13	6,39	7,17

2. Минеральный состав материала на 28 сутки гидратации и упрочнения

Минеральный состав материала состава 2 Таблицы 1 в 28-суточном возрасте образцов исследовался методом рентгеновской дифрактометрии (Рис. 1).

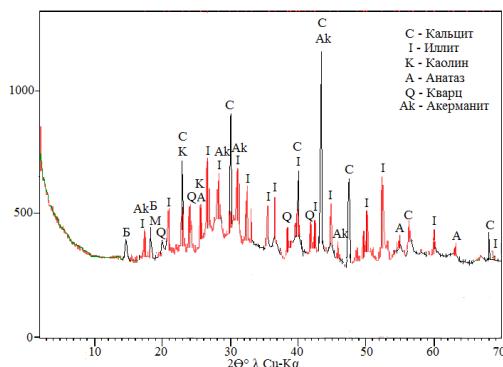


Рис. 1 – Рентгеновская дифрактограмма образца состава 2
(Таблица 1)

Расшифровка этой дифрактограммы показала присутствие в составе 2 таких основных глинистых минералов как иллит – $\text{Al}(\text{OH})_2 \cdot (\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_5\text{K}(\text{H}_2\text{O})$ и каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{SiO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})$, а также других минералов – кальциевого силиката акреманита $\text{Ca}_4\text{Si}_3\text{O}_{10}$, кальцита CaCO_3 , кварца SiO_2 и анатаза TiO_2 . Среди пиков, которые не имеют совпадений с пиками других минералов, наибольшей интенсивностью обладают пики кальцита на углах с $2\Theta = 31^\circ, 48^\circ, 50,5^\circ$ и 68° , что указывает на его максимальное содержание. Кроме перечисленных, высокой интенсивностью выделяются

пики кальцита $2\Theta = 23,5^\circ$ (совпадающий с каолинитом), $2\Theta = 40^\circ$ (совпадающий с иллитом) и максимальный пик дифрактограммы с $2\Theta = 43,5^\circ$, совпадающий с акреманитом.

Кроме того, очень высокий рентгеновский фон, который отмечался у практически всех используемых исходных компонентов, указывает на возможно равное или даже преобладающее количественное соотношение аморфной фазы над кристаллической в составе 2.

3. Структура материалов на 28 сутки

Исследование структуры образцов состава 2 на 28 сутки гидратации проводилось методом сканирующей электронной микроскопии (Рисунок 2) на увеличениях 100, 400, 1000 и 3000 раз. На увеличении 100 раз (Рисунок 2 – А) видны окатанные частицы песка в различной степени, химически прореагировавшие с другими компонентами смеси, поэтому на многих участках образцов (1 - 4) совершенно не видна зона контакта между ними. Частота повторения таких участков, интенсивность взаимодействия компонентов внутри этих участков и малое количество трещин и пор между ними определяет величину прочности образцов.

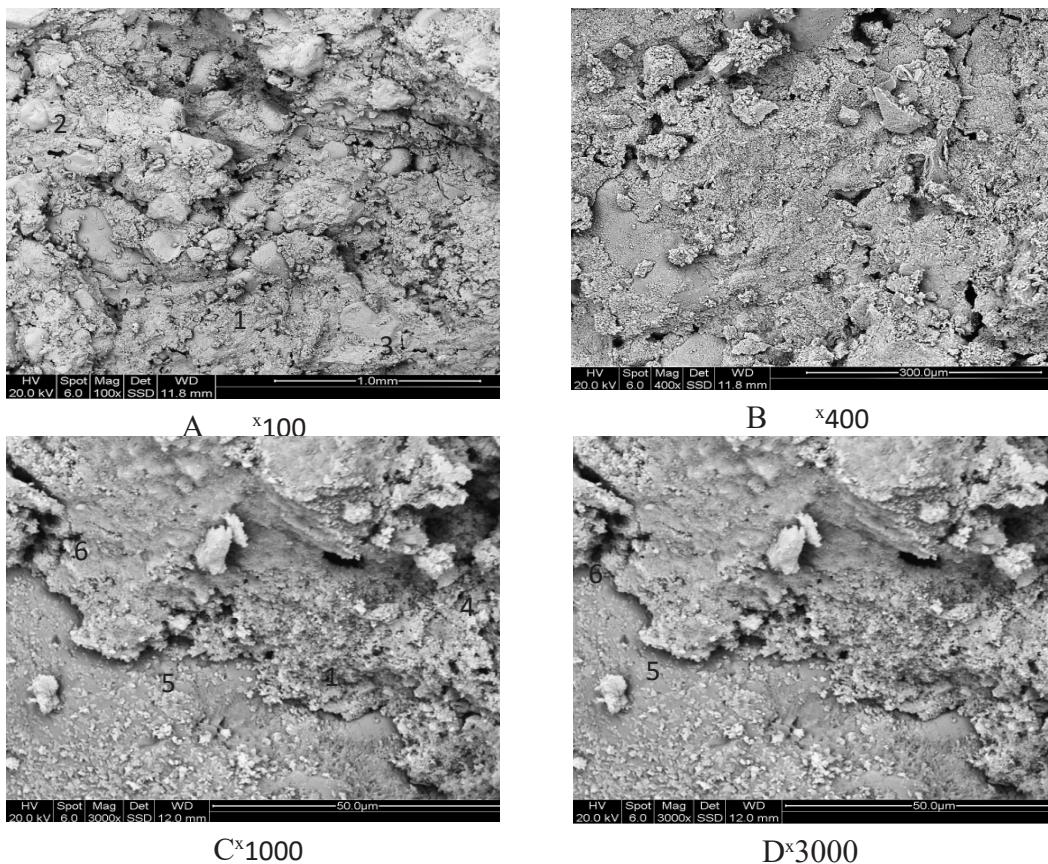


Рис.2 – Структура образцов состава 2 на микроуровне при различных увеличениях на 28 сутки гидратации и на упрочнения (методом СЭМ)

На рисунке 2 – В и С с увеличением 400 и 1000 раз обозначены участки с интенсивно (5) и плохо (6) прорегировавшими компонентами. Возможно, что при разрушении образцов во время испытаний на прочность при одноосном сжатии и последующей из подготовки (сушка) и проведении (бомбардировка потоком электронов с нагревом образцов) исследований методом электронной микроскопии образцы дополнительно разрушаются на микроуровне и количество дефектов в микроструктурах растёт по сравнению с реальными образцами. Кроме того, участки с компонентами, целиком слившимися вследствие химического

взаимодействия, становятся мало заметными на фоне каждого отдельного гидратированного компонента и маскируются ими.

4. Химический состав новообразований методами ЭДС и ЛАММА

Химический состав продуктов химического взаимодействия гидратированной и уплотнённой смеси исходных компонентов, увеличивавших в течение 28 суток прочность образцов состава до уровня 3,44 МПа, исследовался методом ЭДС на трёх участках и шести точках, отмеченных на Рисунке 3.

Участки были выбраны на частицах, похожих на зёрна песка, не вступивших

во взаимодействие с другими компонентами. Результаты анализа методом ЭДС, представленные в Таблице 2, подтверждают это предположение: содержание Si на их поверхности колеблется от 96,12 до 97,55% с

минимальным количеством других элементов, загрязняющих эти зёрна кварца в виде пыли на их поверхности или в виде микровключений в их структуры.

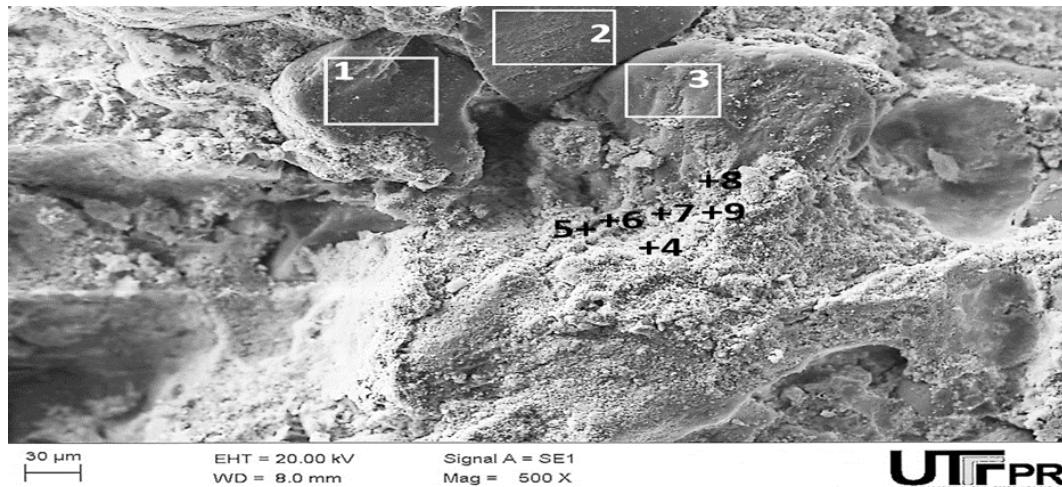


Рис. 3 – Участки и точки анализов химических микроанализов образцов состава 2 после 28 суток гидратации и упрочнения (методом ЭДС)

Состав новообразований (Таблица 2) в точках на линии химического взаимодействия частицы кварца, на поверхности которой находится участок 3 (Рисунок 3), со щелочным раствором других компонентов состава 2 демонстрирует крайне высокий уровень их гетерогенности на микроуровне. Химический состав всех точек, в том числе и ближайших друг к другу, например, точек 5 и 6, не имеет ни малейшего числового сходства, ни по одному из химических элементов. Состав точки 8 с минимальной толщиной слова новообразований (благодаря его нахождению непосредственно на частице кварца) так же далёк от состава точки 4 с максимальной толщиной слоя новообразований, как и от всех других точек Таблицы 2.

Более кратко это различие представлено в двух последних строках Таблицы 2 с минимальными и максимальными содержаниями каждого из элементов во всех исследованных участках и точках. Например, содержание с них Na колеблется от 0, 15% (вернее, от 0) до 9,61%, содержание Al – от 0,49 до 30,51% и т.д.

Такая гетерогенность химического состава новообразований объясняется двумя основными причинами:

- невозможностью достижения полной гомогенности на микроуровне в процессе смешивания исходных компонентов;
- увеличением этой исходной гетерогенности вследствие различия реакций взаимодействия гетерогенных на микроуровне исходных компонентов и скорости протекания этих реакций.

Таблица 2 - Результаты химического микронализа участков и точек (Рисунок 3) состава 2 после 28 суток гидратации (методом ЭДС)

№ с-в	Составы химических элементов участков и точек, вес. %										
	Na	Al	Si	S	Ca	Cr	Fe	Ni	Cu	Zn	Total
1	0,15	0,92	97,55		0,59		0,46			0,33	100,0
2	-	0,47	98,12	0,10		0,34		0,67	0,30		100,0
3	-	0,93	96,12		2,18		0,60			0,17	100,0
4	2,47	4,83	38,84	4,27	28,60	1,95	15,45	1,56	0,75	1,28	100,0
5	7,13	22,03	34,49	6,21	18,05	0,64	11,03		0,14		100,0
6	5,43	12,09	22,43	12,46	34,07	1,25	6,41	2,75	3,11		100,0
7	0,76	0,49	22,46	3,28	33,14		35,63	0,98		3,26	100,0
8	9,61	4,32	17,72	3,38	19,74	2,82	36,38	3,16	0,56	2,31	100,0
9		30,51	11,28		26,73		27,54		2,41	1,53	100,0
Max	9,61	30,51	98,12	12,46	34,07	2,82	36,38	3,16	3,11	3,26	
Min	0,15	0,49	11,28	0,10	0,59	0,34	0,46	0,67	0,14	0,17	

Подобная же гетерогенность, как и в Таблице 2, была получена и при исследовании образцов состава 2 в 28-суточном возрасте методом лазерной микро-масс спектроскопии. Полученный при этом изотопный состав трёх ближайших друг к другу точек (Рисунок 4) также демонстрирует значительное

различие их как по элементному составу, так и по количественному соотношению, проявляющемуся в интенсивности пиков. Во всех этих точках была установлена высокая концентрация изотопов тяжёлых металлов, в частности, ^{50}Cr , ^{63}Cu , ^{66}Zn и ^{67}Zn .

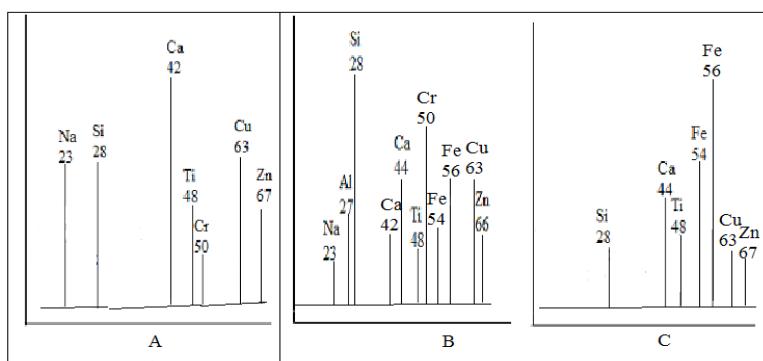


Рис. 4 - Изотопный состав точек состава 2 методом ЛАММА спектроскопии

Поэтому в последующих этапах выполнения настоящего проекта запланировано проведение тщательных исследований величин растворимости и выщелачивания тяжёлых металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии (AAC).

По результатам проведенных научно – исследовательских работ в целях повышения качества строительства экономически и экологически высоко эффективных оснований автодорог и значительного увеличения их долговечности разработан метод укрепления местных грунтов шлаком черной металлургии, активированным щелочными отходами казахской промышленности.

Выполнение этой задачи может быть достигнуто путем замены традиционных материалов оснований автодорог (песка, щебня, гравия и др.) промышленными отходами Республики Казахстан – щелочным шлаком конвертерного производства Карагандинского металлургического комбината АО «Арселор-Миттал Темиртау», красным шламом обогащения боксита Павлодарского алюминиевого завода и отходами производства извести, которые используются в различных соотношениях для укрепления широко распространенного природного суглинка Казахстана.

В случае использования результатов этих исследований на индустриальном уровне в Казахстане можно будет в кратчайшие сроки покончить с существованием промышленных отвалов, загрязняющих окружающую среду, используя отходы как ценное сырье, заменяющее сравнительно дорогие и все более дефицитные чисто природные материалы.

Выполнение настоящего проекта продемонстрирует на практике возможность решения экологических проблем с высокой экономической эффективностью [2-4].

Выводы. Изучены составы и свойства образцов конвертерного шлака Карагандинского металлургического комбината (КМК) АО «АрселорМиттал Темиртау», красный шлам (КШ) Павлодарского алюминиевого завода, извести и суглинок Акмолинской области.

Разработана технология строительства оснований автодорог. Сформованы образцы новых строительных материалов из этих компонентов. Изучены их свойства после 28 дней упрочнения и их гидратации, а именно изучено изменение механических свойств материалов в процессе гидратации, исследованные механические свойства материалов проводилось путём изменения во времени прочности гидратированных образцов при одноосном сжатии, произведены контрольные изменения коэффициента линейного расширения материалов в процессе их гидратации, определены прочности при сжатии водонасыщенных образцов в 90-суточном возрасте гидратации, определен коэффициент морозостойкости в 90-суточном возрасте образцов, исследовано изменение карбонатности образцов при их упрочнении (весовым методом кальциметра), величины рН образцов при их гидратации и упрочнении.

Введение в шлак 2, 4, 6 и 8% добавок отхода производства извести увеличивает скорость набора прочности, которая зависит от количества вводимой добавки и срока гидратации. Скорость значительно падает между 60 и 90

сутками, но упрочнение образцов не прекращается до 180 суток включительно.

В 28-суточном и 60-суточном возрастах образцов отмечается небольшое повышение рН до величины 10,9 с последующим спадом до 10,5. Данное явление объясняется тем, что щелочные растворы поступают к ядрам частиц шлака и выщелачивают из него новые количества щелочных ионов Ca и Mg.

Увеличение прочности материалов трёхкомпонентных систем растёт и их водо- и морозостойкость, которые соответствуют с требованиями СН 25074 для первого класса материалов.

Введение в грунт 4% добавки извести позволило к 90 суткам получить прочность, соответствующую первому классу (4 – 6 МПа) прочности оснований автодорог согласно СН-25 74. Прочность водонасыщенных образцов

к 90-суточному сроку гидратации четырёхкомпонентных материалов соответствует первому классу материалов оснований автодорог.

Настоящими исследованиями установлено, что все выше перечисленные свойства активированного шлака КМК, материалов из трёх компонентов (грунт-шлак-известь) и из четырёх компонентов (грунт-шлак-шлам боксита-известь) соответствуют нормам, предъявляемые к материалам оснований автодорог.

Научно-исследовательские работы выполнялись в рамках реализации грантового проекта 2834/ГФ4 «Утилизация промышленных отходов Казахстана в качестве сырья для производства экологически чистых и экономически высоко эффективных строительных материалов».

ЛИТЕРАТУРА

1. Тусупбаева Г.А. Геополитические факторы обеспечения национальной безопасности – составные параметры государственной политики Республики Казахстан // Казахстан – спектр, 2005. №2. – С. 51.
2. Mymrin V.A., Alekseev K.P., Catai R.E., Nagalli A. Aibuldinov Y.K., Bekturganov N.S., Juliana L.R., Ronaldo L.S. Izzo. Red ceramics from composites of hazardous sludge with foundry sand, glass waste and acid neutralization salts // J. Env. Chem. Eng. – 2016. – Vol. 4. – P. 753-761.
3. Мымрин В.А., Алексеев К.П., Айбульдинов Е.К. Утилизация промышленных отходов Казахстана в качестве сырья для производства экологически чистых и экономически высокоэффективных строительных материалов // Вестник РАЕН. – 2016. - № 1. – С. 41- 52.
4. Айбульдинов Е.К., Газизова А.Д., Алексеев К.П., Мымрин В.А., Бектурганов Н.С. Исследование физико-химических процессов формирования структуры образцов после 28 дней гидратации и упрочнения // Вестник ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. – 2016. – № 6.

УДК338. 48(574)

Karbетова З.Р., Karbetova Sh.R., Akhmetova G.B.

(Kazakh University of Technology and Business,Nur-Sultan,Kazakhstan,
University of Economics and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan; Kazakh Academy
of Labor and Social Relations, Almaty, Kazakhstan,
kzr_2011@mail.ru, sholpa56@mail.ru)

STRATEGIC APPROACHES TO THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE TOURIST CLUSTER IN KAZAKHSTAN

Abstract. The article discusses the theoretical and methodological aspects of the formation of cluster development of tourism. The main purpose of the tourism cluster is to create an attractive tourist image of the country in the international market of tourist services.

According to the results of the study and study of foreign experience, the authors analyzed the approaches to cluster definition and cluster tourism development, determined the impact of tourism development on the economy of Kazakhstan and developed recommendations on the main directions of tourism development based on the formation of tourist clusters.

Key words: strategic approaches, cluster development, tourism services, tourism, image, innovation, competitiveness, method

Карбетова З.Р., Карбетова Ш.Р., Ахметова Г.Б.

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,
Казахский университет экономики и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,
Казахская Академия труда и социальных отношений, Алматы, Казахстан,
kzr_2011@mail.ru, sholpa56@mail.ru)

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ И РАЗВИТИЮ ТУРИСТСКОГО КЛАСТЕРА В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические и методологические аспекты формирования кластерного развития туризма. Основной целью туристского кластера является создание привлекательного туристского имиджа страны на международном рынке туристских услуг.

По результатам проведенного исследования и изучения зарубежного опыта авторами проведен анализ подходов к определению кластера и кластерного развития туризма, определена оценка влияния развития туризма на экономику Казахстана и разработаны рекомендации по основным направлениям развития туризма на основе формирования туристических кластеров.

Ключевые слова: стратегические подходы, кластерное развитие, туристские услуги, туризм, имидж, инновации, конкурентоспособность, метод.

Введение. Высокий уровень инновационной активности является необходимым условием устойчивого социально-экономического развития туризма. В этой связи развитие методов исследования, условий, определяющих уровень инновационной активности организаций туризма, приобретает особое значение, как для экономической науки, так и практики управления инновациями и инвестициями. На современной стадии главная цель туристской предпринимательской деятельности – создание конкурентоспособного туристского бизнеса для повышения занятости населения, стабильных поступлений в бюджет государства и населения за счет увеличения объемов въездного и внутреннего туризма.

Разработка концептуальных и методических основ по созданию в Казахстане высокоэффективного и конкурентоспособного туристского кластера обеспечит возможности для удовлетворения потребностей казахстанских и зарубежных туристов в услугах. Это позволит пополнить бюджет страны, в том числе за счет налоговых поступлений, притока иностранной валюты и инвестиций; увеличит количество рабочих мест при сохранении и рациональном использовании культурно-исторического и природного наследия Республики Казахстан.

Целью данного исследования является научный подход к определению кластера и кластерного развития туризма, диагностики состояния туристской отрасли в Казахстане и оценки влияния развития туристического кластера на экономику страны, а также выработка основных направлений развития кластерного подхода для повышения

конкурентоспособности в туризме.

Для достижения этой цели определены следующие основные задачи исследования:

- определить место и роль туризма в социально-экономической системе республики;
- провести анализ подходов к определению кластера и кластерного развития туризма;
- определить кластерную организацию рынка туризма с учетом мирового опыта;
- провести анализ состояния отрасли туризма, оценить современный уровень реализации кластерного развития туризма в Казахстане;
- провести оценку влияния развития туризма на экономику Казахстана;
- выработать основные направления развития туризма на основе формирования кластеров;
- разработать кластерный подход к регулированию туризма Республики Казахстан.

Методы исследования. При изучении конкретных проблем кластерного развития в условиях рыночной экономики в интересах повышения конкурентоспособности Республики Казахстан за счет туризма применялся комплекс следующих методов экономических исследований: монографический, программно-целевой, абстрактно-логический, экспертных оценок. В ходе исследования были использованы:

- при сборе данных с первичных документов имеющейся в наличии туристской инфраструктуры – монографический метод;
- при группировке предприятий по однородным признакам – метод группировок;
- при расчете показателей на средне -

и долгосрочную перспективы - расчетно-конструктивный;

– при формировании моделей и вариантов туристических кластеров – экономико-математические методы.

В работе также были использованы такие теоретические методы исследования, как сравнения и обобщения, научная абстракция и синтез [1]. При проведении анализа кластерного развития туризма в Казахстане были применены количественные и качественные методы исследования. При разработке кластерной политики как инструмента инновационного развития туризма были использованы метод оценки уровня организации туристской отрасли через применение теории массового обслуживания и методики оптимизации количества туроператоров.

Результаты исследования. Особенности оценки эффективности инновационной деятельности в туризме в рамках кластерного подхода были рассмотрены через возможность применения кластерной теории в современных условиях посредством сравнительного анализа

функциональных особенностей и эффективности различных форм географически локализованных групп предприятий и территориальных кластеров.

Практическая ценность данного исследования обусловлена тем, что теоретические положения и рекомендации, содержащиеся в работе, могут быть использованы при исследовании проблем в области кластерного развития туризма.

В туристской отрасли функционируют различные туристские организации. Классификация рынков туристских услуг представлена на табл. 1. Предлагаемая классификация полнее отражает структуру рынка туристских услуг. Выделенные закономерности и факторы создают более широкие возможности для выявления состояния современного рынка туристских услуг и на этой основе для разработки мер воздействия на такой рынок для его дальнейшего развития. Рынок туристских услуг обладает рядом присущих ему особенностей функционирования (табл.1).

Таблица 1 - Классификация рынков туристских услуг

Показатель	Классификация
Классификационный Признак	Классификационные группы
Национальная Приналежность	Внутренний, внешний
Вид туризма	Рекреационный туризм, деловой, лечебно-оздоровительный, спортивный, событийный, экстремальный, этнический, экологический, познавательный, религиозный туризм
Возрастной состав потребителей	Детские туристские услуги, молодежные, для лиц среднего возраста и пожилого возраста

Ритмичность туристских потоков	Сезонный, круглогодичный
Субъекты	Потребители, производители, посредники
Секторы	Массовые и элитарные туристские услуги
Источник финансирования туристских услуг	Коммерческие туристские услуги Социальные туристские услуги
Объем продаж	Оптовый и розничный
Степень ограниченности конкуренции	Свободный, монополистический, олигополистический, смешанный
Соответствие функционирования требованиям законодательства	Легальный туризм, нелегальный туризм
Степень насыщенности рынка	Равновесный, дефицитный, избыточный
Степень регулируемости	Регулируемый, нерегулируемый
Виды субрынков	Средства размещения, средства перемещения, общественное питание, организационные, информационные и развлекательные услуги
Тип потребителей	Индивидуальные туристские услуги, групповые, семейный туризм, клубные потребители
Составлено авторами на основе данных [2]	

К ним можно отнести сильное влияние неценовых факторов спроса, сильную подверженность рынка туристских услуг влиянию факторов социально-психологического характера, практически неизменный спрос на туристские услуги даже в периоды катаклизмов, относительно низкая скорость реакции на изменение рыночной ситуации со стороны некоторых поставщиков туристских услуг.

Индустрисия туризма определяется как совокупность взаимодействующих предприятий и организаций. Результат их деятельности может быть использован в туризме или для развития туризма.

В настоящее время сложно выделить индустрию туризма как отдельную отрасль. Недооценка значимости туристского комплекса, вызванная отсутствием подхода к нему как к единому целому, является существенным тормозом на пути развития туризма. Неблагоприятно складывающаяся система приоритетов в широком спектре практических инициатив – от реальной экономической политики правительства и администраций до распределения частных инвестиций во многом базируется на размытости статистики туризма и неразвитости анализа его экономического воздействия.

К определяющим экономическим

факторам, способствующим значительному расширению объемов мирового рынка туризма в XXI в. следует отнести повышение уровня и качества жизни населения, создание широкой и общедоступной транспортной инфраструктуры, а также динамичное развитие международной торговли и международного бизнеса в целом. Многие страны, специализирующиеся на туристском бизнесе, продолжают привлекать крупные инвестиции в развитие современных туристических центров, строительство новых сетей гостиниц, разрабатывают новые туристские маршруты. Влияние туризма на экономическую жизнь страны заключается в следующем. Туризм является одной из наиболее доходных и интенсивно развивающихся отраслей мирового хозяйства. Доходы от туризма в общем объеме экспорта товаров и услуг занимают второе место в мире

после экспорта нефти и нефтепродуктов.

Начиная с 90-х годов XX столетия во всем мире кластеры стали играть основную роль в формировании инновационных стратегий развития, связанных с ориентацией на локальные конкурентные преимущества социально-экономических, научных и производственных систем, что привело к пересмотру основ экономической и технологической политики, а также доминировавших ранее моделей централизованного развития.

В мировой практике накоплен большой опыт по развитию кластеров, исследования проводятся по целому комплексу направлений (таблица 2). Особая роль зарубежными учеными отдается развитию и стимулированию кластерных инициатив, а также формированию политики по поддержке кластеров [2,3]

Таблица 2 - Направления и результаты зарубежных исследований кластерного развития

Направления	Результаты
1. Роль предпринимательства в формировании и повышении активности кластеров.	Расширение предпринимательской деятельности способствует ускоренному формированию кластеров, которые, в свою очередь, обеспечивают эффективность предпринимательской подсистемы.
2. Влияние кластеров и туристских конфигураций на рост предпринимательства на региональном уровне.	В региональном аспекте туристские конфигурации формируют определенный тип кластеров, способствуя росту предпринимательской активности.
3. Местная динамика и глобальные связи - роль межорганизационных связей внутри кластера и глобальные цепочки создания стоимости в стимулировании инноваций и предпринимательства.	Изучение местной динамики и глобальных экономических связей доказывают эффективность кластеризации ИД в повышении инновационности регионов.

4. Важность территориальной близости между предпринимательской деятельностью и источниками знаний.	Территориальная близость продолжает сохранять приоритетность в образовании кластеров.
5. Отношения между базами знаний на уровне организаций, кластерными возможностями и потенциалом экономического роста кластеров.	Кластеризация обеспечивает поуровневую связь между субъектами микроэкономики (фирмы), макроэкономики (государство), мегаэкономики (международные институты).
6. Влияние места предпринимательской деятельности в обеспечении регионов квалифицированными кадрами за счет развития образовательной инфраструктуры в регионах.	Обусловлена позитивная роль предпринимательства как источника финансирования образовательной сферы.
7. Альтернативные модели формирования и развития кластерной организации предпринимательства в различных регионах.	Учет региональной природной, климатической, технологической и производственной специфики обуславливают дифференциированность в типологии кластеров.
8. Развитие конкурентоспособности трансграничных кластеров.	Наиболее перспективной формой кластерной организации выступает трансграничный кластер, расширяющий производственный, образовательный, научный, инновационный потенциал территорий.

Составлено авторами на основе данных [4]

Кластерный подход, используемый в исследованиях конкурентоспособности, со временем стал применяться при решении все более широкого круга задач: при анализе конкурентоспособности государства, региона, отрасли; как основа общегосударственной промышленной политики; при разработке программ регионального развития; как основа взаимодействия большого и малого бизнеса.

Эффекты от деятельности кластеров имеют место как на уровне отдельных

или нескольких его элементов (внутренний эффект), так и на уровне экономики территории или страны (внешний эффект). Внутренний эффект обусловлен синергетикой, проявляющейся при взаимодействии участников кластера.

Анализ показывает, что к наиболее существенным внутренним эффектам можно отнести: увеличение масштабов производства и расширение области деятельности; разделение издержек и рисков; повышение способностей к

обучению; повышение способности справляться со сложностями; гибкость и эффективность; скорость реакции на изменение требований рынка; эффективность привлечения инвестиций; повышение производительности и гибкости поведения на рынке; повышение стабильности и устойчивости позиции на рынке; снижение издержек на приобретение и распространение знаний и технологий [5].

Развитию кластеров может способствовать стратегическое управление инновационной активностью субъектов предпринимательства Республики Казахстан, которое проявляется в форме региональных концепций и программ инновационного развития. Большое влияние на этот процесс оказывает создание особых экономических зон. Но данный механизм под силу тем субъектам РК, которые имеют высокую стартовую позицию. Кластеры в данном случае играют роль полюсов роста.

Период упадка кластера из-за ситуации, когда кластер исчерпал свой инновационный потенциал, а закрытость кластера не позволяет ему черпать инновации с внешнего рынка. Необходимо отметить, что процесс формирования кластеров проявляется в добровольной координации усилий основных экономических субъектов индустрии туризма в совокупности с государственной поддержкой. Результативность данного процесса во многом зависит от единого видения стратегических приоритетов развития страны и организаций индустрии туризма и распределения компетенций.

Обсуждение результатов.

Зарубежный опыт внедрения кластерного развития экономики представлен как четыре основных государства – это США, Япония, Великобритания и Индия, где кластерное развитие экономики наиболее развито (таблица 3).

Таблица 3 -Зарубежный опыт внедрения кластеров

Страны	Кластерное развитие
США	Эффективной формой поддержки является разработка и реализация специальных межведомственных программ информационной, финансовой и научно-технической поддержки предпринимательства на уровне отдельных штатов и всего государства. Центральное ведомство (USSmallBusinessAdministration), занимающееся решением комплекса вопросов, координирует работу других государственных структур США. Государство приняло стратегию расширения экспорта, нацеленную на развитие высоко-технологичных и наукоемких продуктов и услуг.
Велико- британия	153 научно-производственных кластера ориентированы на освоение информационных технологий инновационного характера. Правительственная поддержка осуществляется через «деловые звенья» (businesslinks), в структуре которых работают специалисты в области новых технологий, экспорта, налогообложения и т.д.

Япония	Японское правительство путем формирования 19 индустриальных кластеров решает проблему возрождения региональной экономики. Кластеры объединяют на технологической и организационной основе взаимодействие отдельных крупных производств с множеством малых и средних предприятий. Поддержка создания новых предприятий способствует ускорению обмена технологиями и стимулирует развитие региональной экономики.
Индия	В Индии существует более 2000 кластеров, основанных на малых предприятиях, объединенных географическим признаком и характеризующихся присутствием семейного бизнеса. Основная цель – достижение полной занятости населения за счет создания малых предприятий, которые в основном являются трудоемкими и поэтому являются важным источником трудаустроства.

Составлено авторами на основе данных [6].

Таким образом, анализируя мировой опыт формирования кластеров, выделены определенные стадии становления сетевой организации кластера в Республике Казахстан:

- стадия саморегулирования, которая является конечным результатом формирования конкурентоспособного отраслевого рынка;
- разработка общей стратегии – входе кластерных встреч была выработана единая стратегия формирования кластерного развития Казахстана с выделением семи приоритетных направлений;
- разработка пилотного проекта
- было принято постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении планов пилотных проектов в приоритетных секторах экономики»;
- разработка стратегических проектов.

В формировании кластеров большую роль играет средний и малый бизнес, который составляет основу туристской отрасли, в том числе в глобальном масштабе. Формирование туристского кластера в сельской местности

учитывает существующие модели развития в стране агротуризма:

- развитие сельского туризма на базе малого семейного гостиничного хозяйства;
- строительство крупных и средних частных агротуристических объектов в сельской местности;
- создание государственных сельскохозяйственных тематических парков.

В качестве основных предпосылок формирования региональных кластеров в туристской сфере деятельности можно выделить следующие:

1. Наличие в стране конкурентных преимуществ для развития кластера, включая:
 - наличие конкурентных ресурсов является одним из условий успешной дестинации, в качестве которых могут выступать особо охраняемые природные территории, исторические памятники, элементы нематериального наследия (фольклор, ремесла, обряды и т.п.);
 - наличие квалифицированных туристских кадров или учебного заведения;
 - выгодное географическое

расположение, связанное с близостью большим городам, автомагистралям, что обеспечивает достаточное количество туристов и формирует спрос на туристические услуги.

Кластеры обладают большей способностью к нововведениям в силу следующих причин:

- фирмы – участники кластера способны более адекватно и быстро реагировать на потребности покупателей;

- членство в кластере облегчает доступ к новым технологиям, используемым предприятиями на различных направлениях хозяйственной деятельности;

- в инновационный процесс включаются поставщики и потребители, а также предприятия других отраслей;

- в результате межфирменной кооперации уменьшаются издержки на осуществление НИОКР;

- фирмы в кластере находятся под интенсивным конкурентным давлением, которое усугубляется возможностью постоянного сравнения собственной хозяйственной деятельности с работой аналогичных компаний.

Компании внутри кластера не только лучше представляют себе потребности локального рынка, но благодаря тесным связям с другими кластерными компаниями быстрее узнают о применяемых новых технологиях, наличии нового оборудования, новых концепций услуг и маркетинга. Появляется возможность координации усилий и финансовых средств производителей и поставщиков в процессе отработки новых технологий и выхода их на рынок. В рамках кластера становится наиболее заметным преимущество по сравнению с вертикально-интегрированными

компаниями, где процесс инноваций затруднен в связи с необходимостью отвлечения значительных средств для поддержания текущего производства и уже используемых технологий.

Одной из важнейших задач региональной политики государства является выявление функционирующих, латентных и потенциальных кластеров. Этот процесс, включающий в себя характеристику каналов распространения среди компаний новых идей и информации, с трудом поддается количественным методам анализа. В связи с этим возникает необходимость в поиске нового набора характеристик для описания и сравнения региональных кластеров. Сюда включаются наиболее очевидные и поддающиеся количественному анализу показатели, такие как число родственных компаний и специализированных услуг, но также менее очевидные показатели (коллективное видение проблем, ассоциативное поведение), которые можно оценить только с помощью обследований, интервью и других подобных методов.

Каждый кластер потенциально может развить высокую производительность и высокий уровень оплаты труда. Каждый кластер не только вносит вклад в региональную производительность, но также оказывает влияние на производительность других кластеров. Это означает, что не следует пренебрегать традиционным агропромышленным кластером - его надо обновлять.

Таким образом, региональные правительства, работающие с частным сектором, скорее должны усиливать и наращивать существующие и нарождающиеся кластеры, чем пытаться создавать совершенно новые. Бизнесы, запускающие передовые технологии,

достигают успеха там, где уже имеют место близкие виды деятельности.

В Казахстане, отобранные семь кластеров – в том числе кластер туризма, который является первым шагом в масштабной модернизации производительных сил и началом реструктуризации экономики страны. Туризм является одним из факторов, влияющих на рост экономики в соответствии со Стратегией развития Казахстана до 2030 года. Казахстан имеет возможность интеграции в мировое туристское сообщество и укрепления позиций на международном туристском рынке. Анализ существующих объектов Казахстана, проведенный Казахстанской Туристской Ассоциацией и экспертами компании РК показал, что страна обладает огромным природным потенциалом с большим количеством национальных парков и заповедников. Все области Казахстана имеют по одному туристскому ресурсу международного уровня класса А и В.

В Казахстане проведена глобальная работа по реальному воплощению в жизнь казахстанской кластерной инициативы. Практически во всех регионах, обозначенных как конкурентоспособные на международном рынке туристских услуг, приняты региональные программы развития туризма с определением соответствующих финансирований. Реализуются мероприятия по продвижению Казахстана на мировом рынке туризма, как страны с уникальным туристским потенциалом и безопасным для туристов с привлечением возможностей не только отечественных, но и лидирующих международных средств массовой информации и периодических изданий мира.

Создание привлекательного образа невозможно только посредством ресурсов страны. Необходим целый комплекс, а именно, развитая инфраструктура, последовательная государственная политика, различные целевые программы и экскурсии. Поэтому, разрабатывая стратегию кластерного развития туризма, необходимо объективно оценить ограничивающие факторы и разработать рекомендации для устранения существующих проблем, к которым можно отнести:

– высокий уровень риска для туристов. В этом отношении для образования позитивного имиджа необходимо через средства массовой информации продвигать положительные интересные новости, активно пропагандировать и рекламировать страну вне ее пределов;

– отсутствие компетентного персонала. Для решения проблем с персоналом необходимо развить в республике профессиональное туристское образование, включая изучение методов наиболее успешной практики и международного сотрудничества;

– неэффективная налоговая политика. Налоговые органы неравномерно облагают налогами предприятия. В этом случае необходимо улучшение налоговой политики государства, в особенности в области улучшения способов обложения и оптимизации всей налоговой политики в целом;

– ограниченные транспортные возможности. Ограничен выбор авиакомпаний, неудобные графики полетов, высокие цены авиабилетов, сложность получения визы.

Выводы.

1. Туризм, являясь одновременно социальным и экономическим явлением, может положительно повлиять на структуру экономики. С одной стороны его развитие стимулирует рост производства в сопредельных отраслях экономики (торговля, транспорт, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления и т.д.), с другой оказывает значительное влияние на занятость населения.

2. В повышении инновационной активности туризма важное место отводится кластеру, под которым понимается территориально обособленная совокупность научных, образовательных и других взаимосвязанных и взаимодополняющих организаций, способствующих развитию инноваций и конкурентоспособной продукции туризма за счет развития их потенциала.

3. Повышение инновационной активности туризма отводится кластеру, под которым понимается территориально обособленная совокупность научных, образовательных и других взаимосвязанных и взаимодополняющих организаций, способствующих развитию инноваций и конкурентоспособной продукции (услуг) туризма за счет развития их потенциала.

4. Необходима оценка альтернативного использования потенциала территории (при промышленной и туристской специализации), а также внедрение системного долгосрочного планирования развития для обеспечения оптимального сочетания туристской и промышленной специализации страны, региона и для обеспечения максимума положительных факторов влияния туризма на развитие территории и сведения к минимуму негативных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добреньков, В. И. Альберт Кравченко. Методы социологического исследования – М.: ИНФРА-М, 2017. – 768 с.,] ISBN 5-16-002113
2. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям [Текст] / 3-е изд., совместная публикация ОЭСР и Евростата. М.: ГУ «Центр исследований и статистики науки», 2010, 192 с.
3. Созиева, З. Формирование и развитие туристско-рекреационных кластеров (зарубежный опыт) / З.И. Созиева // Региональная экономика: Теория и практика, № 25, 2009.
4. Морозов М.А. Экономика туризма: учебник / М.А. Морозов, Н.С. Морозова, Г.А. Карпова, Л.В.Хорева. — М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. — 320 с. ISBN 978-5-4365-0137-6
5. Ильина И. Организационно-экономический механизм формируемых инновационных систем // Наука Кубани. 2006. № 2, с. 92-93.
6. Зарубежный опыт развития инновационных кластеров <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-razvitiya-innovatsionnyh-klasterov>

УДК: 657.6

Abzhapparova A.O., Mukusheva A.M., Ikmatova E.B., Tasanova G.D.
(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan,
ms/aybope@mail.ru)

AUDIT ACTIVITY AND PROBLEMS OF INTERNAL AUDIT IN KAZAKHSTAN

Abstract: The article deals with the problems of the development of auditing activities and the formation of a regulatory framework for auditing, expanding the market of services provided, raising the level of qualification of employees of audit companies, the mandatory conditions for carrying out audit activities and certification of internal auditors. Audit activity is an element of the market economy infrastructure that promotes the development of business activity and the economy as a whole. The role of the Chamber of Auditors of the Republic of Kazakhstan is important in enhancing the prestige of Kazakhstan throughout the world in the context of implementing the results of international reporting and testing foreign experience.

Key-words: auditing activities, auditing services market, auditors qualifications, internal audit system, certification of internal auditors.

Абжапарова А.О., Мукушева А.М., Икматова Э.Б., Тасанова Г.Д.,
(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,
ms/aybope@mail.ru)

АУДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы становления аудиторской деятельности и формирования нормативной базы аудита, расширения рынка предоставляемых услуг, повышения уровня квалификации сотрудников аудиторских компаний, обязательные условия осуществления аудиторской деятельности и сертификации внутренних аудиторов. Аудиторская деятельность представляет собой элемент инфраструктуры рыночной экономики, способствующей развитию предпринимательской деятельности и экономики в целом. В повышении престижа Казахстана во всем мире в контексте внедрения результатов международной отчетности и апробации зарубежного опыта важна роль Палаты аудиторов Республики Казахстан.

Ключевые слова: аудиторская деятельность, рынок аудиторских услуг, квалификации аудиторов, система внутреннего аудита, сертификация внутренних аудиторов.

Введение. В настоящее время в Казахстане идет последовательная реформа системы бухгалтерского учета и финансовой отчетности по переходу на МСФО. Каждая организация, зарегистрированная в качестве юридического лица Республики Казахстан, должна иметь свою учетную политику, разработанную с учетом специфики деятельности. Отчетность предприятия является логическим продолжением процедур финансового учета и представляет собой систему показателей, характеризующих имущество и финансовое положение организации на отчетную дату. Вся существенная информация должна быть раскрыта таким образом, чтобы финансовые отчеты были ясными, понятными для пользователей.

Составление финансовой отчетности – завершающий этап учетной работы. Под финансовой отчетностью понимается система итоговых и взаимосвязанных показателей, комплексно характеризующих финансово-хозяйственную деятельность субъекта за отчетный период.

Достоверность годовой финансовой отчетности подтверждается независимым аудиторским отчетом, представляемым аудиторской организацией. Подготовка аудиторского заключения – итог всей работы аудитора. В аудиторском заключении в сжатой форме приводится информация о действиях аудитора в ходе проверки и о выводах, к которым он пришел в результате проведенных исследований. Информация, содержащаяся в аудиторском заключении, должна быть понятна неограниченному кругу потенциально заинтересованных в ней субъектах.

Независимо от характера сформированного по результатам проверки мнения, аудиторское заключение должно составляться с соблюдением формы, структуры и содержания, установленных вышеуказанным МСА 700. К аудиторскому заключению в обязательном порядке должна прилагаться финансовая отчетность, в отношении которой проводился аудит.

Развитие института аудиторства в Казахстане осуществлялось при поддержке государства.

Аудиторская деятельность способствует развитию предпринимательской деятельности и экономики в целом, является элементом инфраструктуры рыночной экономики. История развития казахстанского аудита подтверждает, что становление и развитие института аудиторства в Казахстане происходило при поддержке государства.

Анализ аудиторской деятельности в Республике Казахстан показал положительную динамику. Современный казахстанский аудит имеет несколько этапов становления (Закон РК от 18.10.1993 г. № 2446-ХII «Об аудиторской деятельности в Республике Казахстан»; Закон РК от 20.11.1998 г. № 304-І «Об аудиторской деятельности»; Рекомендации по Международным стандартам аудита от 16.03.2000 г.; Принятие на законодательной основе МСА от 05.05.2006 г. № 304-І; Закон РК от 20.11.1998 г. № 304-І «Об аудиторской деятельности» с изменениями от 07.04.2016 г.) и в настоящее время стабильно развивается.

Первый этап становления аудиторской деятельности (1990-1993 гг.) проходил в условиях отсутствия нормативной правовой базы. Данный период имел следующие отличия, с одной стороны,

директивным характером были созданы аудиторские организации, а с другой – зарождение аудиторской деятельности имел стихийный характер (подготовка аудиторских кадров, неупорядоченная выдача первых сертификатов и лицензий).

Второй этап развития аудита в Казахстане (октябрь 1993г. – март 2000г.) – это период активного становления казахстанского аудита. В Республике Казахстан, учитывая происходящие изменения, обусловило разработку нового Закона РК «Об аудиторской деятельности», принятого 20 ноября 1998 г. Своевременное принятие второго нынешнего Закона об аудите способствовало закреплению фактической независимости аудиторов и аудиторских организаций в республике. В соответствии с требованиями Закона РК «Об аудиторской деятельности» была создана Республиканская палата аудиторов и образована квалификационная комиссия по аттестации аудиторов [1].

Третий этап (март 2000 г. – май 2006 г.) становление аудита – прочное место среди других видов финансового контроля. Аудит как неотъемлемый элемент социально-экономических преобразований является непременным атрибутом рыночной экономики. От качества предоставляемых аудиторских услуг во многом зависит успешная финансово-экономическая деятельность, эффективность проведения экономических реформ в Республике Казахстан.

Таким образом, до 2008 г. казахстанские аудиторские компании действовали в условиях стабильного благоприятного развития аудиторского

рынка. Это способствовало, в первую очередь:

- формированию структурированной нормативной базы;
- расширению перечня предоставляемых услуг в отношении предоставления консультаций по подготовке отчетности в формате МСФО, проведение обучающих семинаров, в результате чего доля аудиторских услуг стала снижаться;
- повышению уровня квалификации сотрудников аудиторских компаний путем повышения минимальных требований к кандидату на должность аудитора;
- расширение географии рынка, результатом которого стало развитие региональных компаний, подлежащих обязательному аудиту, в следствие чего аудиторские компании стали открывать собственные филиалы и представительства для проведения обязательного аудита.

На пятой Республиканской конференции аудиторов РК, проходившей 16 марта 2000 г. в г. Алматы, были рассмотрены и приняты «Международные стандарты аудита в Казахстане». Международный комитет по аудиторской практике (МКАП) издал нормативные документы, состоящие из Международных стандартов проведения аудита (МСА) и стандартов по оказанию сопутствующих услуг (ССУ). Закон Республики Казахстан «Об аудиторской деятельности» в редакции от 5 мая 2006 года установил, что аудит в Казахстане осуществляется в соответствии с Международными Стандартами Аудита, не противоречащими законодательству страны, опубликованными на государственном и русском языках организацией, имеющей письменное

разрешение на их официальную публикацию в Республике Казахстан от Комитета по Международной Аудиторской Практике при Международной Федерации Бухгалтеров. Этим правом в полной мере обладает профессиональная аудиторская организация – Палата Аудиторов Республики Казахстан, являющаяся действительным членом Международной Федерации Бухгалтеров. Таким образом, именно отсюда можно говорить о четвертом современном этапе развития аудиторской деятельности в Республике Казахстан.

В настоящее время на казахстанском рынке аудиторских услуг действует 165 казахстанских организаций и 513 индивидуальных аудиторов, а также зарубежных компаний, в том числе межконтинентальные аудиторско-консалтинговые корпорации: «Deloitte», «Ernst&Young», «KPMG», «Pricewaterhouse Coopers». Особо следует отметить, что по данным Министерства Финансов РК, в целом по стране на долю услуг по проведению аудита приходится только около 44% всего объема оказанных аудиторских услуг, а остальное на долю так называемых прочих услуг, определенных Законом Республики Казахстан от 20 ноября 1998 года № 304-І Об аудиторской деятельности (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.04.2016г.) [2]. Согласно закону РК «Об аудиторской деятельности», обязательным условием осуществления аудиторской деятельности для фирм является вхождение в профессиональное объединение аудиторских организаций (ПО).

Палата аудиторов Республики Казахстан, которая в течение последних

23-х лет принимала непосредственное участие в становлении аудиторской деятельности в стране и сыграла немалую роль в повышении престижа Казахстана во всем мире в контексте внедрения результатов международной отчетности и апробации зарубежного опыта.

Обзор деятельности казахстанских аудиторских компаний дает возможность отметить, что аудиторская деятельность характеризуется рядом успехов в своем развитии.

Становление системы внутреннего аудита отвечает международной тенденции и обусловлено необходимостью повышения контроля внутренних процессов управления. Множество компаний по всему миру страдают от неэффективного использования человеческих, финансовых, материальных и других ресурсов, от недостатка информации, необходимой для принятия правильных управленческих решений, от последствий нарушения законодательства, искажения отчетности, непреднамеренных ошибок и преднамеренных злоупотреблений со стороны работников и менеджмента. Поэтому, задача создания эффективно функционирующего внутреннего аудита становится, как никогда актуальной для всех компаний.

Сравнительно с другими профессиями, профессия внутреннего аудитора молодая. Почти в 120 странах мира созданы и действуют национальные институты внутренних аудиторов. В числе этих государств и Казахстан: в 2013 году по инициативе профессиональной аудиторской организации «Коллегия аудиторов» был создан Институт Внутренних

Аудиторов (ИВА). ИВА сотрудничает с Международным Институтом Внутренних Аудиторов и ведет работу по признанию национального института в качестве аффилированного члена международного Института Внутренних Аудиторов в Казахстане [3].

Институт внутренних аудиторов Казахстана является единственной в Казахстане общественной организацией, признанной на международном уровне. Он имеет доступ к методическим материалам Международного института внутренних аудиторов, его члены работают в службах внутреннего аудита организаций различных форм собственности. Создание Института внутренних аудиторов в Казахстане весьма актуально в период развития системы внутреннего аудита в Республике Казахстан в соответствии с Международными профессиональными стандартами внутреннего аудита. К сожалению, мало какая отрасль может похвастаться таким количеством нововведений и реформ. Эти изменения вызваны в первую очередь переходом на международные стандарты аудита и финансовой отчетности, что влечет за собой изменение не только в методологии работы бухгалтеров и аудиторов, но и в регулировании профессии. Согласно международным стандартам внутренний аудит должен содействовать организации в поддержании работоспособной системы внутреннего контроля, оценивая ее эффективность и результативность, содействуя ее постоянному совершенствованию. Одним из них является контроль за подготовкой финансовой отчетности. Часто в этих случаях внутренний аудит является более эффективным, чем внешний аудит, так как благодаря лучшему знанию

бизнеса внутренний аудитор может дать более эффективные рекомендации. В настоящее время внутренний аудит представляет независимую службу в организации по проверке и оценке результатов хозяйственной деятельности организации в интересах ее администрации. Внутренний аудит распространен в мировой практике на средних и крупных предприятиях промышленности, строительства, транспорта, связи и других сфер деятельности, имеющих сложную управленческую структуру. Наличие службы внутреннего аудита повышает доверие со стороны внешних аудиторов к отчетности клиента.

Современный внутренний аудит способен и должен выполнять разнообразные и масштабные задачи, как обособленная структура (например, служба внутреннего аудита). Результатом деятельности службы внутреннего аудита должен быть объективная и независимая оценка (мнение аудитора) по вопросам, относящимся к компетенции внутреннего аудита, выраженная в форме отчетов, актов проверок, аналитических справок, в частности:

- об эффективности системы внутреннего контроля, корпоративного управления, информации и коммуникаций, управления рисками;
- об эффективности деятельности подразделений компании, с точки зрения достижения поставленных задач;
- о степени и характере рисков, сопутствующих реализуемым проектам;
- о сохранности и ликвидности имущества и иных активов;
- о достоверности предоставляемой отчетности;
- об эффективности бизнеса и о состоянии имиджа компании.

Внутренний аудит помогает

организации достичь поставленных целей, используя систематизированный и последовательный подход к оценке и повышению эффективности процессов управления рисками, контроля и корпоративного управления. Развитие внутреннего аудита в Казахстане серьезно затруднено отсутствием доступной информации, незаинтересованностью собственников к внутреннему аудиту. Еще одной проблемой является отсутствие адаптированной сертификации для внутренних аудиторов.

Методы исследования. Обзор казахстанских компаний, осуществляющих аудиторскую деятельность дает возможность отметить, что данный вид деятельности успешно развивается. Развитие предпринимательства сопровождается возрастанием роли бухгалтерской информации в сферах управления, контроля и анализа предпринимательской деятельности. Бизнес, как правило, состоит из ресурсов, процессов, применяемых к этим ресурсам, и полученной в результате продукции, используется или будет использована для получения выручки.

Своевременность, качество и достоверность экономической информации достигается высоким уровнем организации бухгалтерского учета. Юридические лица независимо от форм собственности и видов деятельности, в соответствии с требованиями законодательства, должны составлять финансовую отчетность.

Пользователями финансовой отчетности могут быть собственники, акционеры, администрация организаций, инвесторы, государственные органы, общественность.

Финансовая отчетность, составленная по МСФО, наибольшей степени позволяет удовлетворить информационные потребности ее пользователей. Она дает инвесторам и другим заинтересованным лицам достаточно надежную и понятную информацию об отчитывающейся организации. В результате такая организация становится информационно прозрачной для деловых контрагентов и общества в целом.

В условиях рыночной экономики предприятия функционируют в рамках полной экономической самостоятельности и ответственности, свободы хозяйственных связей и цен. Поэтому одной из главных задач управления является минимизация риска предпринимательской деятельности на основе оценки каждого принимаемого решения с точки зрения возможности извлечения текущей или перспективной экономической выгоды.

В настоящее время предпринимательство в РК получает развитие в разнообразных видах. Особое внимание уделяется развитию внутреннего рынка, поддержке малого и среднего предпринимательства. Развитие малого предпринимательства способствует стабилизации хозяйственных связей, формированию внутренней конкурентной среды. Развитие предпринимательства сталкивается со множеством проблем, в частности это и информационные проблемы.

В современных условиях развития экономики большое значение имеют изучение и использование в практической работе экономических методов управления, основным из которых является информационная система учета.

В период формирования рыночной

экономики отводилось особое внимание бухгалтерскому учету. Учет в данный период и в будущем является языком бизнеса. В этой связи бухгалтерский учет является не только основой предпринимательской деятельности, но и источником проведения аудиторских процедур.

В условиях всемерной поддержки предпринимательства исследования аудита, подтверждающего достоверность и законность учета в субъектах малого и среднего бизнеса имеет важное значение.

По требованию внутренний аудитор должен иметь обязательное наличие квалификационного свидетельства «аудитор», полученного в соответствии с Законом РК «Об аудиторской деятельности», или сертификата в области внутреннего аудита CIA (Certified Internal Auditor), или сертификата присяжного бухгалтера ACCA (Association of Certified Chartered Accountants), или диплома DipIFR (Diplome in International Financial Reporting), или сертификата международного профессионального бухгалтера CIPA (Certified International Professional Accountant), или сертификата профессионального бухгалтера, полученного в соответствии с Законом РК «О бухгалтерском учете и финансовой отчетности» [4,5].

Результаты исследования.

Обучение по сертификации профессионального бухгалтера и в области внутреннего аудита проводятся в основном на английском языке, поэтому для большинства казахстанских внутренних аудиторов они недоступны. В Казахстане, до сих пор, внутренний аудит исторически воспринимается как контрольно-ревизионная работа. Именно

поэтому сегодня внутренний аудит сталкивается с трудностями. Даже в тех компаниях, где функция «внутренний аудит» развивается по международным примерам, один из существенных рисков аудиторского проекта - это предвзятое восприятие работы внутренних аудиторов. Сегодня в Казахстане нет полного и системного решения, потому что не решен вопрос нормативного регулирования внутреннего аудита.

Известно, что финансовая отчетность любой организации содержит в себе информацию о ее финансовом состоянии, наличии активов и обязательств, доходности в собственном капитале. На основе этих и других данных пользователи отчетности могут делать выводы не только об имущественном положении, но и перспективах развития организации. Более представительной выглядит отчетность, заверенная аудитором – это повышает доверие к финансовой отчетности.

Выводы. В Казахстане осуществлен переход на рыночные условия, улучшаются показатели экономики. Практикующие аудиторы вносят свой посильный вклад в эти процессы, активно участвуя в становлении института аудита.

В то же время отношение к аудиторской деятельности со стороны пользователей аудиторской информации не соответствует той роли, которую аудит призван выполнять в развивающейся экономической системе. Организации обращаются к аудиторам только потому, что они подлежат обязательному аудиту. Предпринимателей волнуют непростые налоговые взаимоотношения с государством. Аудиторы выступают в качестве налоговых консультантов [6].

Но в связи с форсированием перехода

казахстанских организаций на МСФО – обязательного для ряда организаций крупного предпринимательства и постепенного, через национальные стандарты, для остальных организаций, начинает повышаться интерес к бухгалтерскому учету, и особенно к МСФО.

Следует также отметить, что к ведению бухгалтерского учета и финансовой отчетности, в целях определения их достоверности, полноты и соответствия действующему законодательству, применяется аудит

финансовой деятельности.

В целях достоверного и своевременного составления финансовой отчетности субъект должен придерживаться принципа повышения качества учета и внутреннего контроля.

Таким образом, необходимо объективно совершенствовать терминологический, теоретический и методический аппарат внутреннего аудита для решения проблем на современном этапе его становления в Казахстане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об аудиторской деятельности. Закон Республики Казахстан от 05.05.2006. Алматы. LEM.
2. Шакирова Г.А., Касымова А.Г. Анализ становления аудита в Республике Казахстан за годы независимости. Вопросы экономики и управления. 2017. № 1., С. 4-7. <https://moluch.ru>.
3. Дуйсенбек А. Опыт внедрения МСФО в Республике Казахстан. Сборник ИД «Финансы и кредит». 2015. № 2(110).
4. Закон РК «О бухгалтерском учете и финансовой отчетности» от 28.02.2007 №237-III. Алматы, Жеті жарғы, 2007
5. www.audit.kz
6. Нурсейтов Э.О. Аудит. А., LEM, 2013. – 236 с.

УДК 658.5

Karbетова З.Р., Baliev R.SH., Kussainov N.B.

(Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan
kzr_2011@mail.ru, nur_100@mail.ru)

MANAGEMENT PROCESSES IN THE PROJECT "THE INTRODUCTION OF A NEW MODEL OF MANAGEMENT OF TECHNICAL MAINTENANCE AND REPAIRS".

Abstract. The article describes the project management processes under the project “Introduction of the new maintenance and repair operational model (MRO)” in JSC “NC “KTZ”.

Key words: project approach, management processes, business processes, assets, efficiency, transformation, strategy, results.

Карбетова З.Р., Балиев Р.Ш., Кусаинов Н.Б.

(Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан.
kzr_2011@mail.ru, nur_100@mail.ru)

ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТЕ «ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТАМИ (ТОИР)».

Аннотация. В статье рассмотрены процессы управления по проекту «Внедрение новой модели управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР)» в акционерном обществе «Национальная компания «Қазақстан Темір Жолы».

Ключевые слова: проектный подход, процессы управления, бизнес-процессы, активы, эффективность, трансформация, стратегия, результаты.

Введение. В эпоху инновационного развития экономики и общества все большее количество организаций переходит от процессно-ориентированного менеджмента в управлении компанией к проектно-ориентированному. Проектный подход в управлении бизнесом начинают использовать не только компании, где основным направлением деятельности является реализация проектов в таких сферах как информационные технологии, строительство, машиностроение и т.д., но и компании, специализация

которых ранее не была связана с проектами. Основной причиной этой тенденции является необходимость быстрой адаптации к динамично меняющимся внешним условиям с целью обеспечения высокого уровня конкурентоспособности предприятия.

Для успешного и эффективного управления проектами большинство компаний прибегают к трансформации собственной, исторически устоявшейся системы менеджмента в систему управления проектами, основанную на базе лучших мировых практик в

управлении проектами, отраженных в международных или национальных стандартах. Именно это и должно стать задачей первостепенного значения особенно для системообразующих компаний, ставящих перед собой амбициозные цели и вносящие огромный вклад в социально-экономическое развитие экономики и общества нашей страны. Поэтому актуальность эффективного проектного управления не только в строительной или высокотехнологической отраслях, но и в других отраслях экономики неуклонно возрастает.

Методы исследования. При изучении процессов управления в процессе разработки проекта «Внедрение новой модели управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР) в акционерном обществе «Национальная компания «Қазақстан Темір Жолы» применялся комплекс следующих методов экономических исследований: монографический, программно-целевой, абстрактно-логический, экспертных оценок. В работе также были использованы такие теоретические методы исследования, как сравнения и обобщения, научная абстракция и синтез [1].

Результаты исследования. Устойчивое развитие Компании на перспективу зависит от решения ряда экономических и социальных проблем. Необходимо также отметить, что многие вопросы проектного менеджмента на отраслевых предприятиях в контексте устойчивого развития не получили должного исследования и разработок. Поэтому это требуют своего научного обоснования.

В октябре 2014 года на форуме с участием Главы государства была

презентована и запущена Программа трансформации АО «Самрук-Қазына». Программа трансформации началась в трех пилотных портфельных компаниях - АО НК «КазМунайГаз», АО «Национальная компания «Қазақстан Темір Жолы», АО «Казпочта».

Программа трансформации бизнеса АО «НК «ҚТЖ» – это деятельность Компании, направленная на реализацию Программы трансформации АО «Самрук-Қазына» и ожиданий Единственного акционера АО «НК «ҚТЖ» - АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Қазына», а также достижение стратегических целей Компании, указанных в Стратегии развития АО «НК «ҚТЖ» до 2025 года, посредством системных преобразований во внутренней и внешней средах [2].

Одним из проектов Программы трансформации бизнеса АО «НК «ҚТЖ» является «Внедрение новой модели управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР)», целью проекта является создание и внедрение единой системы управления производственными активами, которая сочетает в себе стратегии, политики, подходы, процессы, методики, правила, автоматизированные системы и другие необходимые элементы, позволяющие принимать эффективные управлочные решения в течение всего жизненного цикла активов, начиная с момента создания/приобретения производственного актива и заканчивая этапом вывода из эксплуатации [3].

Для достижения указанной цели в рамках проекта разработаны четыре инициативы:

- формирование оптимального портфеля производственных активов;
- систематизация и автоматизация

процессов управления техническим обслуживанием и ремонтами;

- формирование основы для перехода на риск-ориентированное техническое обслуживание и ремонты;

- систематизация процессов управления услугами сервисных организаций (УСО).

Указанные инициативы отражают лучшие мировые практики и передовые тренды, и ориентированы на достижение стратегических целей, определенных Стратегией развития АО «НК «КТЖ» до 2025 года, таких как безопасность перевозок, удовлетворенность клиентов, экономическая прибыль (EVA) [4].

Управление проектом ТОиР выполняется с помощью процессов управления. Под процессом понимается совокупность взаимосвязанных действий, выполняемых для достижения поставленных целей и конкретных результатов, такие операции и действия, которые связаны с реализацией функций управления. Процессы управления в проекте ТОиР разбиты на пять основных групп, реализующих различные функции управления:

1. Процесс инициации – принятие решения о начале выполнения проекта, данный процесс направлен на формализацию и утверждение устанавливающих документов проекта; фиксацию целевых выгод, функциональный и организационный объемы, формирование высокогорневой структуры работ и результатов, разработку и утверждение проектной документации. В рамках данного процесса разрабатываются Программа преобразований, Устав, Базовый план, Матрица контроля качества проекта, Карта заинтересованных лиц, План коммуникаций, происходит мобилизация

команды проекта, разрабатывается Ресурсный план, формируется Реестр рисков.

Программа преобразований проекта ТОиР содержит основные характеристики, такие как:

- перечень ключевых изменений (процессов, систем, функционала, орг. структуры) со сроками их реализации;
- описывает причины производимых изменений (бизнес-проблемы), риски отказа от изменений и достигаемых в результате проекта бизнес результатов;
- оценка влияния проекта на достижение стратегических целей/КПД;
- физические результаты проекта и подход к их измерению;
- требования к проведению оценки влияния изменений и оценки готовности к изменениям;
- ближайшие шаги и организационные изменения, необходимые для подготовки проекта.

Базовый план проекта ТОиР формируется в программе Microsoft Project и представляет календарный график работ по проекту, включает в себя следующее:

- описание и запланированные сроки начала и окончания этапов, пакета работ/результатов, работ проекта в соответствии с WBS;
- ресурсы в соответствии с моделью управления проектом;
- зависимости между задачами;
- ограничения на задачи (например, при наличии фиксированных дат).

На каждом этапе реализации проекта, базовый план детализируется. Детальный план проекта составляется с учетом горизонта планирования на 6 недель и разделением по 5 дней, для каждой работы.

Матрица контроля качества

определяет порядок проведения внутренних и внешних согласований, ответственных лиц и сроки согласования/утверждения. Матрица контроля качества выполняет функцию контроля качества результатов, достигнутых в ходе реализации проекта.

Карта заинтересованных лиц – документ, который представляет заинтересованных лиц (стейххолдеров) на проекте и их оценку. Заинтересованные лица – это внутренние и внешние по отношению к проекту лица, которые могут влиять или которые подвержены влиянию проекта.

План коммуникаций содержит перечень коммуникационных мероприятий проекта с указанием участников, каналов (официальное письмо, электронная почта, совещания и т.п.), периодичности взаимодействия и информационных поводов коммуникаций.

Ресурсный план описывает перечень ресурсов проекта, распределенных по плану проекта в зависимости от задач, и используется для управления ресурсами проекта (трудовые ресурсы).

Реестр рисков содержит результаты качественного анализа рисков, количественного анализа рисков и планирования реагирования на известные риски по проекту. Реестр рисков подробно рассматривает все выявленные риски и включает описание, категорию, причину, вероятность возникновения, влияние на цели проекта, предполагаемые ответные действия, владельцев и текущее состояние.

2. Процесс планирования (концептуального проектирования) – он направлен на оценку масштабов изменений и объем предстоящих работ по внедрению изменений. Данный процесс

характеризуется проведением анализа целевой модели бизнес-процессов на соответствие поставленным в проекте функциональным и организационным требованиям, особенностям компаний, а также на предмет соответствия их стандарту ISO 55000 «Управление активами», так как функция ТОиР является одним из этапов управления активами. В рамках данного процесса осуществляется детальное проектирование бизнес-процессов «как будет», производится сравнительный анализ целевой модели бизнес-процессов ТОиР с текущими процессами в компании и формируется реестр расхождений. На основании выявленных несоответствий, формируется набор мероприятий необходимых для перехода к целевой модели бизнес-процессов.

Проектирование и описание бизнес-процессов ТОиР производится с использованием программного обеспечения ARIS. Посредством программного обеспечения ARIS разработаны бизнес-процессы верхнего уровня (1-2 уровень) с последующей декомпозицией и описанием процессов до 3-4 уровня.

Бизнес-процессы на 2-м и 3-м уровнях раскрывают базовые принципы и подходы в управлении и содержании активов, что соответствует общим практикам, которые регламентируются международными институтами в области организации операционной деятельности, в частности, института специалистов в области операционной деятельности (APICS), а также ассоциации профессионалов в области обслуживания и ремонтов (SMRP), совета профессионалов по качеству (OPQC).

Для определения степени

автоматизации процессов ТОиР, выполняется детализация процессов с 3-го уровня до 4-го уровня (до уровня исполняемых действий или транзакций

в автоматизированной системе). Целевая карта бизнес процессов по Проекту представлена на рис.1.



Рис. 1. Целевая карта бизнес процессов по Проекту.

Примечание. Составлено авторами на основе данных разработанного проекта

Исходя из вышеизложенного видно, что целевые процессы ТОиР отражают основные процессы и цикл управления не оборотными активами, что соответствует лидирующим практикам (ISO -55000 / PAS-55).

3. Процесс исполнения (реализации) – координация людей и других ресурсов для выполнения плана, данный процесс предполагает выполнение работ по реализации изменений по плану, сформированному в рамках концептуального проектирования, выполняются организационные и бизнес-изменения. В рамках автоматизации бизнес-процессов выполняется конфигурация и тестирование инструментов автоматизации. Производится анализ отклонений целевых выгод и запланированных расходов от фактических. На основе этого анализа принимаются корректирующие решения.

4. Процесс подготовки и запуск процессов – данный процесс

предполагает выполнение последних изменений, необходимые для перехода на целевую модель бизнес-процессов. Распорядительными документами компании вводятся в действия пакет новых нормативных документов, изменения в организационной структуре и т.д. Проводится ознакомление сотрудников с объемом изменений и проводится обучение, необходимое для работы в новой модели бизнес-процессов и с новыми инструментами. Выполняются работы по подготовке инструментов к продуктивной работе.

5. Процессы анализа и завершения (мониторинг выполнения процессов) – в рамках данного процесса проводится мониторинг результатов перехода на новую модель бизнес-процесса и анализ физических результатов внедрения модели, мониторинг использования целевых бизнес-процессов, анализ достижения целевых значений КПД/ППД по целевым бизнес-процессам.

Мониторинг использования целевых

процессов производится с целью анализа, в какой мере выполнение бизнес-процессов соответствует целевой модели. Анализ определяет, какие регламенты/ методологии используются, какие роли выполняют процессы, какие функции исполняются.

Обсуждение результатов. Мониторинг использования системы производится с целью проведения анализа и определения в какой мере используется инструменты автоматизации бизнес-процессов, какое количество операций выполняется с использованием инструментов автоматизации и какие пользователи их выполняют.

Программа преобразований является основным документом, сформированным в ходе инициирования проекта на основании, которого принималось решение о реализации проекта. Разработка Программы преобразований способствовала определению объема работ по проведению изменений.

Устав проекта ТОиР- устанавливает правила организации работ по проекту путем документирования:

- целей и задач проекта;
- функционального объема проекта;
- организационного периметра;
- модели управления проектом;
- описание проектных ролей, их обязанностей и полномочий;
- структурная декомпозиция работ;
- бюджета и источника финансирования проекта;
- ключевых сроков и вех проекта;
- детального плана (механизма) достижения выгод проекта.

Процессы содержат основные элементы жизненного цикла управления активами и отражают специфику компании в области содержания активов, а

также соответствует рекомендованным подходам компании EY в области управления активами, в частности, бизнес-процессы имеют все необходимые элементы и сущности функции управления активами.

Мониторинг реализуется на основе еженедельных/ ежемесячных отчетов, в том числе отчетов о мониторинге действий конечных пользователей в системе. По результатам мониторинга и анализа подготавливается отчет о достижении целевых выгод от внедрения новой модели бизнес-процесса и принимается решение о завершении проекта.

Процессы завершения проводятся с целью определения уровня успешности проекта и выявления дополнительных точек для улучшения, подведение итогов проекта, выделение сотрудников организации, сделавших наибольший вклад в реализацию проекта, мотивация сотрудников на участие в последующих проектах программы трансформации. Данные мероприятия направлены на формализацию выполнения проекта и подведение его к упорядоченному финалу. По окончанию всех мероприятий командой проекта ТОиР готовиться отчет о реализованном проекте.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Процессы содержат основные элементы жизненного цикла управления активами и отражают специфику компании в области содержания активов, а также соответствует рекомендованным подходам компании EY в области управления активами, в частности, бизнес-процессы имеют все необходимые элементы и сущности функции управления активами.

2. Отчет о реализованном проекте

является документом, который подтверждает полноту и правильность результатов, полученных на всех фазах. Данный документ формируется перед завершением проекта. Данный отчет содержит все результаты мероприятий. В отчете отражаются информация по проекту, о достижении результатов, извлеченные уроки, области для улучшений, оценка эффективности проектной деятельности.

3. Единая структура управления проектом обеспечит соблюдение единых принципов и правил планирования и отчётности, сравнимость плановых и фактических показателей между проектами и компаниями, которые будут

отражаться на достижении целей и получении выгод.

4. Реализация задач на основе проектного подхода способствует более четкому определению целей и критериев их достижения, оптимизации ресурсов, выявлению и идентификации рисков, более детальному контролю процесса реализации проекта, что в целом позволяет повысить результативность бизнес-процессов, обеспечить конкурентные преимущества в условиях стратегических изменений. Достижение проектных результатов является ключевым объектом контроля проектных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добреньков, В.И. Альберт Кравченко. Методы социологического исследования – М.: ИНФРА-М, 2017. – 768 с.] ISBN 5-16-002113
2. <https://www.sk.kz/investors/transformation>
3. Устав проекта «Внедрение новой модели управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР)»
4. <https://www.railways.kz/ru/company/damu-strategiyasy>.

УДК 330.341

N.A. Sakenov, A.Zh. Asainov, I.E. Sarybaeva

(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan,
sakenof_68@mail.ru, arhat_asainov@mail.ru, inarasaribaeva@mail.ru)

KAZAKHSTAN: PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FOREIGN TRADE

Abstract. The transformations taking place in Kazakhstan's foreign trade are due to the need for objective modernization in order to globalize the relevant processes and to move the country to a new level of development.

Key words: foreign trade, trade, export policy, world market, exports

Н.А. Сакенов, А.Ж. Асайнов, И.Е. Сарыбаева

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,
sakenof_68@mail.ru, arhat_asainov@mail.ru, inarasaribaeva@mail.ru)

КАЗАХСТАН: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ

Аннотация. Происходящие в казахстанской внешней торговле преобразования вызваны необходимостью объективной модернизации в целях глобализации соответствующих процессов и перехода страны на новый уровень развития.

Ключевые слова: внешняя торговля, экспортная политика, мировой рынок, экспорт

Введение.

Как отметил Н. Назарбаев в своем ежегодном послании народу Казахстана, «... Сегодня мир вступает в эпоху четвертой промышленной революции, эру глубоких и стремительных изменений: технологических, экономических и социальных» [1]. Наиболее полно современные представления о четвертой промышленной революции и ее последствиях для человечества изложены в одноименной книге профессора Клауса Шваба [2], который определяет данное явление как слияние технологий, стирающее грани между физической, цифровой и биологической сферами. То же самое можно сказать и о внешней торговле, где уже сегодня эти

границы становятся все прозрачней.

Активизация международных торговых отношений является одной из тенденций развития мировой экономики в конце XX и начале XXI века. Объем мировой торговли за последнее время увеличился в десятки раз. Активное развитие торговли обусловлено выгодами благосостояния, которые получают страны, вовлеченные в международный обмен товаров. В то же время, усиливающаяся международная конкуренция является источником дополнительных рисков. Поэтому изменение стратегического поведения производителей и, как следствие, структуры производства страны и отдельных секторов является одним из

направлений адаптации экономических агентов и экономики в целом к новым вызовам и возможностям, обусловленным международной торговлей.

Такие процессы оказывают обратное влияние – на сравнительные преимущества стран и структуру международных потоков товаров. Моделирование этих взаимосвязей, выявление закономерностей трансформационных процессов в открытых экономиках и их прогнозирование имеют важное научное, социально-экономическое и политическое значение. Поэтому в качестве объектов международных экономических отношений выступают товары и услуги, а также ресурсы, вовлекаемые в международный обмен, а субъектами являются частные фирмы и отдельные предприниматели, государственные структуры, органы управления разных уровней, предприятия и учреждения, международные организации, учреждения и корпорации.

Для изучения особенностей внешней торговой политики принципиальным является принадлежность той или иной страны к категории развитых или развивающихся. Последние полстолетия мировая практика хозяйствования накопила многоликий типаж структурных реформ и стабилизационных программ. Особым отличием последних явилось приведение в соответствие достижений научно-технического прогресса с современными требованиями международного разделения труда.

Методы, использованные в процессе исследования: анализ, обобщение, аналогия.

Результаты. Вовлеченность Казахстана в международные потоки товаров

существенно увеличилась за время, прошедшее с момента либерализации торговли. При этом интенсивность торговли не сильно увеличивается, что обусловлено столь же высокими темпами роста объема товаров, направляемого на внутреннее потребление. Это может свидетельствовать об оптимальности существующего в настоящее время уровня вовлеченности страны в международную торговлю.

Активный рост торгового оборота Казахстана способствует укреплению его позиций как крупного экспортёра и импортёра товаров, прослеживается увеличение доли РК в мировых объемах торговли большинства торгуемых товаров, расширяется география поставок.

Структура внешней РК торговли на протяжении периода ее активного развития претерпевает умеренные изменения. По географии поставок наблюдается смещение товарных потоков в пользу стран дальнего зарубежья. За последнее время товарная структура экспорта и импорта РК изменилась незначительно, однако в отношении отдельных товарных групп наблюдается изменение не только относительной интенсивности, но и направления торговли. Эти процессы являются следствием трансформации структуры производства и потребления в стране, изменения сравнительных преимуществ, разрушения старых и формирования новых международных экономических связей на уровне предприятий, отраслей и экономики в целом.

Долгосрочные тенденции к изменению относительных внутренних цен в РК в период развития международной торговли полностью соответствуют предсказаниям классических теорий

торговли. Наблюдается общая тенденция приближения казахстанских цен торгуемых товаров к мировому уровню, а также несколько более высокие темпы роста относительных внутренних цен экспортруемых товаров по сравнению с товарами, конкурирующими на внутреннем рынке с импортом.

Казахстану необходимо совершенствовать экспортную политику, изучая при этом передовой опыт мирового сообщества. Но методические приемы при осуществлении экспортно-импортной политики должны тщательно отбираться в зависимости от конкретного товара; ситуации, сложившейся в его производстве; места его в структуре внутреннего национального рынка и экспортных поставках страны; перспектив в международном разделении труда. При этом тот или иной выбранный инструмент служит либо протекционистскому режиму, либо режиму либерализации. Первый из названных режимов в своей жизнедеятельности ограничен временными параметрами и по мере достижения цели может быть ослаблен, либо полностью прекращен.

В казахстанской экономике на данном этапе ее развития происходят преобразования, вызванные необходимостью модернизации в целях глобализации процессов и перехода страны на новый уровень развития. При этом важная роль отведена социальной модернизации, озвученной Н.Назарбаевым в ежегодном послании 2018 года [3].

Это касается, прежде всего, демографии, качества и уровня жизни и благосостояния народа, образования и здравоохранения, развития многонациональной культуры. Но основополагающее значение в этой

связи лежит в поле технологической трансформации, освоении новых технологий и инноваций, ориентировке на стратегию поддержания высокотехнологичных производств, дабы превратить Казахстан в самостоятельную производственную державу.

В Казахстане в течение последних десяти лет наблюдается приближение внутренних цен торгуемых товаров к ценам мирового рынка. Тем не менее, закон единой цены выполняется не всегда: в процессе анализа выявлены товары, демонстрирующие как завышенные (удобрения азотные и сложные, каучук), так и заниженные (пшеница) внутренние цены. Как показывает теоретический анализ, это может быть сигналом несовершенства конкуренции на внутренних рынках соответствующих товаров. Еще одной возможной причиной отклонения от закона единой цены могут быть особенности государственного внешнеторгового регулирования.

Группа экспортруемых товаров демонстрирует в среднем более высокую эластичность внутренних цен по ценам внешнеторговых контрактов, чем группа импортруемых товаров. Это отражает тот факт, что компании-экспортеры в своей ценовой политике на внутреннем рынке более гибко реагируют на изменение условий международной торговли, чем компании-производители товаров, конкурирующих с импортом. В периоды снижения казахстанские цены экспортруемых товаров менее охотно следуют за мировыми, чем в периоды роста. Для группы товаров, конкурирующих на внутреннем рынке с импортом, этот эффект не выявлен. Одно из возможных объяснений этого результата - разная интенсивность конкуренции на внутренних рынках

этих групп товаров: производители-экспортеры лучше контролируют внутренние рынки своих товаров и обладают большими возможностями по поддержанию завышенных цен (рыночной властью).

Согласно МВФ ускорение роста в прошлые годы (порядка 3,5 %) и в течение дальнейшей части прогнозного периода (2018-2020) в решающей мере зависит от повышения темпов роста в странах с формирующимся рынком и развивающихся странах, поскольку ожидается, что в странах с развитой экономикой рост будет оставаться невысоким, в соответствии

со снижением потенциального роста [4].

А сегодня мы наблюдаем общее замедление экономического роста в мире, что негативно отразилось и на товарообороте Казахстана, который снизился на 19%.

Казахстанский экспорт направляется в 123 страны, из них в 118 стран поставляется обработанный экспорт. Основная доля обработанного экспорта направлялась в страны ЕС (25%), Китай (21%) и страны ЕАЭС (19%) [3].

Диаграмма 1 наглядно представляет удельный вес стран-импортеров РК на конец 2017 года.

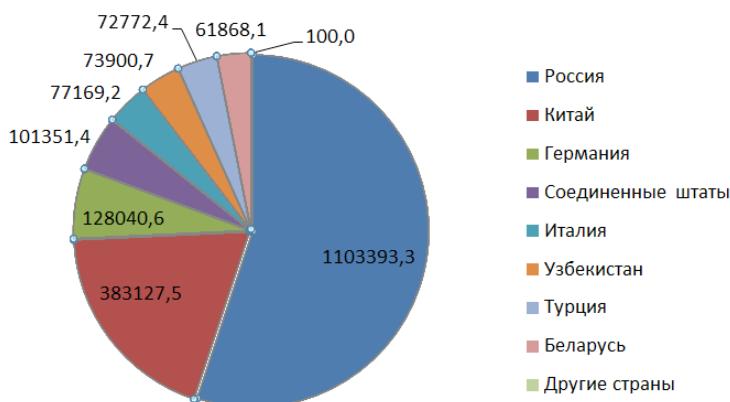


Диаграмма 1 - Удельный вес стран-импортеров Казахстана

В целом экспорт РК в 2017 году сократился на 20%, за счет влияния внешних факторов (падение мировых цен на энергоресурсы и металлы, колебание валют, сокращение спроса на целевых рынках). При этом экспорт сырьевых товаров снизился на 25%, обработанных – на 8%. Причинами снижения обработанных товаров в основном является сокращение поставок урана (снижение стоимости), нефтепродуктов (переориентация на внутренний рынок), золота (запрет на

экспорт), пропана и бутана (снижение стоимости) и пр.

Более благоприятно выглядит товарооборот Казахстана в 2018 году со странами ЕАЭС. Как сообщает аналитическая служба Finprom.kz внешняя торговля Казахстана со странами ЕАЭС по итогам 2018 года составила \$ 19,1 млрд, что на 10,1% превышает результаты 2017-го - \$ 17,1 млрд.

Импортная составляющая в структуре товарооборота занимает 69,2%, или

\$ 13,2 млрд, экспорт казахстанских товаров и услуг в страны содружества, в свою очередь, составляет 30,8% (\$ 5,9

млрд). В январе 2019 года товарооборот между РК и ЕАЭС составил \$ 1,4 млрд (рисунок 1).

ПИИ в Казахстан из стран ЕАЭС. Январь–сентябрь (млн долл. США)

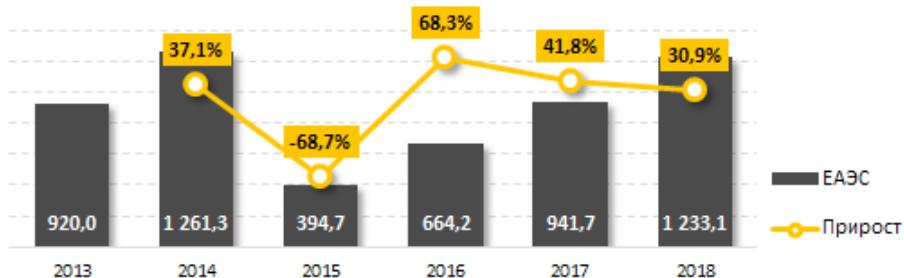


Рис. 1. Динамика прямых иностранных инвестиций в Казахстан 2013-2018 гг.

Растущие объёмы взаимной торговли Казахстана со странами - участниками ЕАЭС подкрепляются инвестиционной активностью со стороны региональных партнёров. Только за 9 месяцев 2018 года приток иностранных инвестиций в национальную экономику со стороны ЕАЭС составил \$ 1,2 млрд. - на 30,9% больше, чем за аналогичный период годом ранее. При таких же темпах роста результатом 2018 года могут стать прямые иностранные инвестиции (ПИИ) в размере \$ 1,5 млрд.

Однако, анализируя динамику ПИИ, можно сделать вывод: достичь высокого результата 2014 года в 2018 году все же не удалось.

Доля инвестиций из ЕАЭС составляет 7,1% от совокупного объема потока валовых иностранных инвестиций - \$ 17,3 млрд. Помимо роста объемов самих инвестиций из стран союза, также увеличивается их удельный вес. За январь–сентябрь доля ПИИ из ЕАЭС составила 7,1%, тогда как годом ранее - всего 5,9%.

К концу года товарооборот Казахстана со странами ЕАЭС достиг 19,1 млрд. долл. США. По сравнению с 2017 оборот вырос на 7,5%. Его основу по-прежнему составляет импорт (рисунок 2) [5].

Товарооборот Казахстана с участниками ЕАЭС (млрд долл. США)



Рис. 2. Динамика товарооборота Казахстана со странами ЕАЭС в 2018 году.

Торговля Казахстана со странами ЕАЭС и партнерами Евразийского экономического союза растет гораздо медленнее по сравнению с остальными странами мира. Как результат: доля этих стран в товарообороте снизилась до 21,5%.

Несмотря на рост общих показателей, важность стран ЕАЭС для внешней торговли республики за год снизилась. Если в 2017 на торговлю с Россией, Кыргызстаном, Арменией и Беларусью приходилось 22,8% от всех сделок республики, в 2018 эта доля уменьшилась до 20,4%.

Это значит, что торговля с партнерами по экономическому союзу развивается медленнее, чем с другими странами мира.

Всежевнешнеторговый товарооборот РК увеличился на 24,3%, до 21 млрд. долларов США по итогам I квартала 2019 года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Основной рост внешней торговли обеспечен экспортной экспанссией: объемы товаров, поставленных Казахстаном на внешние рынки, увеличились за год сразу на 27%, до 13,8 млрд. долларов.

Импорт также увеличился – на 19,4% за год, до 7,2 млрд. долларов.

Почти 46% товарооборота РК пришлось на страны Европы, 42,9% – непосредственно на страны ЕС.

Примечательно при этом, что если экспортит РК преимущественно в Европу (59,1% от экспортных объемов, и 55,2% – непосредственно в Европейский Союз), то импорт в основном осуществляется из стран СНГ

(43,9%), точнее – стран-партнеров по ЕАЭС (39,4%).

Основная экспортная позиция РК – топливно-энергетические товары (нефть, газ, и т. д.): более 10 млрд. долларов, на 33,8% больше, чем годом ранее. Причем 92,4% экспорта в секторе пришлось на страны мира, не входящие в СНГ, в основном страны Европы.

Также среди ключевых экспортных позиций – металлы и изделия из них (2,3 млрд. долларов, +13,3% за год), и продукция АПК и пищепрома (787,1 млн долларов, сразу +49,9% в 2019 году по сравнению за аналогичный период) [6].

Выводы. Несомненно, что в будущем международном обмене товаров именно технологический потенциал страны будет играть главную роль, так как уже сейчас лидерство в этом разделении труда означает выход на стратегические позиции современного индустриально-инновационного хозяйства. Именно с этих позиций Казахстан должен быть представлен в международной торговой системе. Следовательно, необходимо развивать международное технологическое сотрудничество и создавать для этого все необходимые условия.

Вопросы технологического, технического и информационного расширения внешней торговли очень важны для реального стимулирования роста экономики и, несомненно, самоцель для многих государств, поскольку только таким образом можно достичь врастания в мировую геоэкономическую систему и полноправного участия в формировании и распределении мирового дохода.

ЛИТЕРАТУРА

1 Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана от 10 января 2018.

2 Шваб К. Четвертая промышленная революция : пер. с англ. -М. : Изд-во «Э», 2017.

3 Послание Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Новый Казахстан в новом мире», 28 февраля 2007.

4 Базы данных Всемирной торговой организации. [Электронный ресурс] // <http://www.wto.org/english/rese/statise/statise.htm>

5 <https://eadaily.com/ru/news/2019/04/03/vneshnyaya-torgovlya-kazahstana-s-eaes-v-2018-godu-prevysila-19-mlrd>

6 energyprom.kz

A.U. Abdrachmanova, U.K. Sartov

(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan,
abdr_au@mail.rusartov14@mail.ru

STATE AND FEATURES OF ENVIRONMENTL ACCOUNTING IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Annotation. The article is devoted to the organization and improvement of environmental accounting in Kazakhstan enterprises in the market conditions of management.

The paper considers the following research tasks: the study of environmental measures; identifying possible costs to eliminate environmental damage; studying the classification of costs to eliminate damage to the environment.

Keywords: ecology, environmental costs, payments, cost accounting, environmental protection measures, appraisal reserve.

А.У. Абдрахманова, У.К. Сартов

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,
abdr_au@mail.rusartov14@mail.ru)

СОСТОЯНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация. Статья посвящена вопросам организации и совершенствования ведения экологического бухгалтерского учета на казахстанских предприятиях в рыночных условиях хозяйствования.

В работе рассмотрены следующие задачи исследования: изучение экологических мероприятий; выявление возможных затрат по устранению экологического ущерба; изучение классификации затрат по устранению ущерба, наносимого окружающей среде.

В результате изучения проблемы учета экологических затрат, авторами сделано заключение о необходимости грамотного и профессионального подхода к учету затрат в области охраны окружающей среды.

Ключевые слова: экология, экологические затраты, платежи, учет затрат, природоохранные мероприятия, оценочный резерв.

Введение. Изучение вопроса о загрязнении окружающей среды является сегодня актуальной темой исследования. Окружающая среда загрязняется из-за развития производства, поскольку во время производственного процесса выделяются различные побочные

продукты: ядовитые газы, токсичные элементы. Производственные предприятия избавляются от отходов путем сброса их в окружающую среду, что наносит вред живой природе. Предприятия обязаны устранять ущерб экологической среде путем проведения

различных природоохранных мероприятий, что требует немалых затрат.

В связи с этим одной из проблем экологического бухгалтерского учета является недостаточно разработанная методика учета экологических затрат, что приводит к потере в структуре расходов организации. Это и является главной причиной изучения проблемы учета и анализа экологических затрат на предприятии.

В Казахстане «отношения в области охраны, восстановления и сохранения окружающей среды, использования и воспроизводства природных ресурсов при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, в пределах территории Казахстан» регулирует Экологический Кодекс РК [1]. Так, вопросы устранения экологического ущерба и основные виды платежей по охране природы рассмотрены в Экологическом Кодексе РК, в котором говорится, что отдельные обязательные платежи в бюджет устанавливаются налоговым законодательством РК [1,2].

На современном этапе развития экономики и общества разработка и применение таких методов ведения хозяйства, которые учитывали бы природные равновесия в сторону минимальных вредных воздействий или приводили к улучшению природного потенциала, требует от хозяйствующих субъектов оценки воздействия на окружающую среду и проведения природоохранных мероприятий. Главным инструментом, призванным решать данную задачу на уровне предприятия является бухгалтерский экологический учет или учет в природопользовании [6].

Экологическая информация должна быть неотъемлемой частью при составлении достоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Научные исследования и практический опыт свидетельствуют о том, что расходы и обязательства, обусловленные природоохранной деятельностью, становятся настолько значимыми, что недостаточное внимание к ним существенно увеличивает риск ошибочной оценки финансового положения предприятий и организаций, формирующейся в бухгалтерском учете и отчетности. Это отражается на объективности и эффективности принятияправленческих решений, которые формируют экологическую состоятельность организаций хозяйствования, что может значительно изменять уровень риска, инвестиционную привлекательность, конкурентоспособность и в целом имидж предприятия.

Сегодня мы наблюдаем, что вопросы учета затрат на экологическую безопасность практически остаются нерешенными или носят дискуссионный характер. Такими вопросами можно считать то, что нет единой классификации затрат по охране природы, отсутствует совершенная методика их учета, нет системного подхода к раскрытию информации в финансовой и управленческой отчетности организаций. Поэтому следует уделить большое внимание учету природоохранных мероприятий, новым экологическим и экономическим требованиям производства в условиях рынка.

Отечественные ученые и практики в разное время внесли большой вклад в исследование и формирование правовых,

организационно-методологических, экономических основ становления и развития экологического учета и экологической отчетности.

Вместе с тем, экономические, организационно-методические и нормативно-аналитические аспекты экологического учета и отчетности в системе экологического менеджмента являются мало разработанным участком экологического обеспечения всех уровней финансово-хозяйственной и управленческой деятельности с учетом отраслевых особенностей.

Шаги в области экологического учета и отчетности за рубежом были сделаны еще десятилетие назад, а сегодня это наиболее динамично развивающаяся область международной бухгалтерии.

Экологический учет в Казахстане недостаточно регламентирован отечественным законодательством. Несмотря на это, многие ученые ближнего зарубежья (А.Н. Брылев, В.Г. Гетьман, Т.А. Демина, Н.П. Иваганова, Е.В. Ильичева В.И. Мосятин, Э.К. Муруева, И.М. Потравный, К.С. Саенко, В.Л. Сидорчук, Л.В. Сотникова, В.И. Чиж, Л.З. Шнейдман, С.М. Шапигуз и др.) уделяли и уделяют внимание изучению экологического учета и экологической отчетности.

Однако, многие экономические, организационно-методические и нормативно-аналитические аспекты экологического учета и отчетности в системе контроллинга являются малоразработанным участком информационного обеспечения всех уровней финансово-хозяйственной и управленческой деятельности и принимают особую актуальность.

В ходе исследования и анализа существующих взглядов на экологический учет, и рассмотрения его

развития в Казахстане и за рубежом, отмечается отсутствие единой терминологии в определении данного понятия.

В зарубежной литературе в экологический учет, с точки зрения национального дохода, включают инвентаризацию запаса природных ресурсов и финансовые затраты, обусловленные снижением качества окружающей среды, и вычисления подлинного («зеленого») валового внутреннего продукта. В случае корпораций под экологическим учетом понимается как совокупность методов внутреннего управленческого учета, финансового учета для целей внешней отчетности, а также для анализа затрат и результатов фактической производительности. На сегодняшний день разработаны такие модели учета, как учет национального дохода (учет на уровне государства, преимущественно для «внешнего» пользователя информации), финансовый экологический учет (учет на уровне компаний, преимущественно для внешнего пользователя информации), управленческий экологический учет (на уровне компаний, отдела, канала обслуживания, производственной линии или системы, для внутреннего пользователя информации) [7].

Методы. Методологической основой исследования служат такие общенаучные методы познания, как наблюдение, сравнение, описание, логико-исторический анализ, классификация, обобщение и детализация, методы экономического, финансового и статистического анализа. Применение названных методов позволило сделать теоретические обобщения, сформулировать конкретные

рекомендации по учету экологических затрат.

Используя метод наблюдения можно увидеть то или иное явление в действительности, в процессе которого подбирается конкретный фактический материал для исследования. При этом ведутся записи (протоколы) наблюдений. Наблюдение проводится обычно по заранее намеченному плану с выделением конкретных объектов наблюдения.

Эксперимент как метод подразумевает изучение того или иного явления в чистом виде и позволяет исследовать свойства объектов исследования как в естественных, так и в экстремальных условиях. Эксперимент с целью проверки его результатов может повторяться.

Кэмпиристско-теоретическим методам исследований относятся методы аналогии, абстрагирования, дедукции и др. Метод аналогии предполагает на основе установления сходства между несколькими предметами по ряду существенных признаков наличие у одного из предметов исследования конкретного признака.

Результаты и их обсуждение. Одной из проблем экологической экономики в свете концепции устойчивого развития является разработка и совершенствование направлений и принципов экологического учета и контроля, которые включают в себя финансовый и управлений учет, отчетность по экологическим показателям и экологический аудит [8]. При этом связь между управлением природоохранной деятельностью и экологическим учетом вполне понятна.

В практике работы организаций осознание значимости экологии проявляется в постоянной необходимости

расходования средств на охрану и восстановление окружающей среды, а это влечет за собой потребность организации экологического бухгалтерского учета, степень качества информации от которых может оказывать существенное влияние на принятие управленческих решений. Причем эти решения должны во взаимосвязи учитывать не только интересы своей организации, но и общие социально-экономические задачи охраны атмосферы, водных и земельных ресурсов, здоровья населения.

Отличительной чертой развития экологического учета является его истинная регулируемость, при которой приоритет отдается внутрифирменным потребностям [9].

Экологический учет позволяет наиболее полно и объективно оценить сущность и содержание природоохранной деятельности предприятия за отчетный период и в динамике выявить влияние экономико-экологических процессов на финансово-хозяйственные перспективы функционирования предприятий.

В Казахстане процесс становления экологического учета на данный момент находится в центре внимания. В некоторых странах, таких как Великобритания, США, Германия, Голландия и других, уже есть примеры применения систем экологического учета. Правило экологического управления гласит, что 20 процентов промышленных предприятий, несут ответственность за 80 процентов экологических затрат [10].

Поэтому некоторые предприятия в настоящее время уже используют системы экологического учета. В большинстве это крупные предприятия, обрабатывающие и добывающие

природные ресурсы и выполняющие требования многочисленных законов и инструкций в области охраны окружающей среды.

Функциями бухгалтерского учета в сфере экологии можно назвать следующие:

- усиление роли регулирования экономики;
- усиление контроля за расходами;
- возникновение новых экономических возможностей, в частности рыночных;
- осуществление менеджмента и контроля природоохранных мероприятий;
- появление проблем риска;
- обязательность составления соответствующей отчетности;
- возможность принятия защитных мер;
- необходимость выполнения профессиональных обязанностей и соблюдения общественного интереса;
- моральная ответственность [11].

Отечественные предприятия, которые хотят увеличить объемы финансирования с западных рынков капитала, четко понимают, что, если в бухгалтерских документах не будет представлена информация по экологическим обязательствам, то это снизит доверие инвесторов к финансовым отчетам. В итоге, инвесторы, подозревающие о существовании таких обязательств, но не располагающие полной и достоверной информацией по ним, в обязательном порядке повысят стоимость капитала для казахстанских предприятий ввиду повышения риска.

Следовательно, экологическая информация должна быть неотъемлемой частью при составлении достоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Однако в настоящее время в Казахстане нет нормативных актов, регулирующих учетную деятельность в области экологии и требующих подробного отражения в финансовой отчетности обязательств и затрат, связанных с природоохранной деятельностью.

Вместе с тем, экономические, организационно-методические и нормативно-аналитические аспекты экологического учета и отчетности в системе экологического менеджмента являются малоразработанным участком экологического обеспечения всех уровней финансово-хозяйственной и управленческой деятельности с учетом отраслевых особенностей.

Более того, во многих предприятиях имеет место неупорядоченность и бессистемность учета природоохранных затрат. При этом они необоснованно относятся на охрану труда и технику безопасности или только на общехозяйственные либо прочие расходы. Таким образом, они не только не выделяются, но и, особенно текущие, «растворяются» в себестоимости.

Поэтому разработка основ развития экологического учета представляет социально-экономическую значимость для предотвращения кризисных явлений. Все это затрудняет определение реальной обстановки по природоохранной деятельности предприятий, не способствует организации контроля за эффективностью экологических затрат, не позволяет принимать оптимальные управленческие решения по центрам ответственности, что влияет на конечные результаты финансово-хозяйственной деятельности.

В условиях интеграции Казахстана в мировой рынок и с переходом на международные стандарты учета

и отчетности многие крупные предприятия практикуют разработку экологической политики, комплексной программы ее реализации, планирование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, анализ финансовых аспектов и проведение экологических ревизий.

Однако до сих пор не выработаны такие стандарты и правила, которые охватывали бы все составляющие учета природопользования и природоохранной деятельности (экологического учета) предприятий:

- бухгалтерский учет экологических активов,
- экологических пассивов,
- экологических результатов
- и их отражение в экологической отчетности.

Одной из проблем экологической экономики в свете концепции устойчивого развития является разработка и совершенствование направлений и принципов экологического учета и контроля, которые включают в себя финансовый и управлеченческий учет, отчетность по экологическим показателям и экологический аудит.

При этом связь между управлением природоохранной деятельностью и экологическим учетом вполне понятна.

В этой связи бухгалтерская наука не может не реагировать на явно выраженное несоответствие между теорией экологического учета и отчетности и отечественной эколого-экономической практикой хозяйствующих субъектов. В деятельности предприятий эта проблема не получила достаточного развития для целей внутренней структуры предприятия. Однако в настоящее время в Казахстане нет нормативных

актов регулирования учетной деятельности в области экологии, требующих подробного отражения в финансовой отчетности обязательств и затрат, связанных с природоохранной деятельностью. Поэтому разработка основ развития экологического учета и аудита представляет социально-экономическую значимость для предотвращения кризисных явлений.

На современном этапе развития экономики и общества от хозяйствующих субъектов все больше требуется оценки воздействия на окружающую среду и проведения природоохранных мероприятий. Главным инструментом, призванным решать данную задачу на уровне предприятия является бухгалтерский экологический учёт или учёт в природопользовании.

По мнению Монгуш А.Д., бухгалтерский экологический учёт – это система сбора, регистрации и обобщения информации, которая обеспечит возможность выявления, оценки, планирования и прогнозирования, контроля и анализа экологических затрат и экологических обязательств [12].

Научные исследования и практический опыт свидетельствуют о том, что расходы и обязательства, обусловленные природоохранной деятельностью, становятся настолько значимыми, что недостаточное внимание к ним существенно увеличивает риск ошибочной оценки финансового положения предприятий и организаций, формирующейся в бухгалтерском учёте и отчёtnости.

Основным поставщиком информации для системы экологического контроллинга является экологический учет, который включает в себя экологический финансовый учет

(ЭФУ) и экологический управленческий учет (ЭУУ), а также отчетность по экологическим показателям и экологический аудит. Экологический управленческий учет является внутренней функцией организации, в отличие от финансового учета, представляющего стандартизированную учетную информацию, включающую экологические аспекты, в форме бухгалтерской отчетности для внешних пользователей. В отличие от финансового экологического учета, управленческий экологический учет не поддается в такой же степени узаконенному регулированию [13].

Понятие экологического учета еще не приобрело окончательного осмысления и логической завершенности в виде комплексно сформированной системы знаний в экономико-экологической теории и практике. Несомненно, он должен стать частью управленческого учёта, который как автономная экономическая категория возник около 20 лет назад. В соответствии с новым подходом учёт должен объединять в себе процессы идентификации, измерения и коммуникации экономико-экологической информации, которые позволили бы пользователям принимать на её основе соответствующие управленческие решения.

Таким образом, можно сделать вывод, что экологический учет является самостоятельным направлением бухгалтерского учета и его широкое внедрение позволит на уровне предприятий-природопользователей активизировать практическую природоохранную деятельность и осуществить информационное сопровождение экологического контроллинга [14].

Учитывая динамичное развитие

МСФО, их неуклонное распространение в глобальном масштабе, в Республике Казахстан было принято решение о переходе на использование МСФО при подготовке финансовой отчетности национальными компаниями. Начало этого процесса было в уже далеком 1995 году. Переходный процесс прошел несколько стадий, начиная от разработки Казахстанских стандартов бухгалтерского учета, основанных на МСФО, до поэтапного перехода к полному и безоговорочному принятию МСФО финансовыми организациями с 1 января 2003 г., акционерными обществами – с 1 января 2005 г, и иными организациями – с 1 января 2006 г. [3,4].

Рассмотрим основные положения стандарта, в котором и раскрываются требования по созданию оценочных обязательств, в нашем случае, это будущих затрат по устраниению ущерба, наносимого производством окружающей среде. Так, в МСФО (IAS) 37 «Оценочные резервы, условные обязательства и условные активы» рассматриваются вопросы признания в финансовой отчетности оценочных обязательств, так называемых сегодня «резервов» [5]. Основной целью стандарта является обеспечение соответствующих критериев признания и основ оценки, которые применяются к оценочным обязательствам, условным обязательствам и условным активам, раскрытия информации для пользователей в целях понимания ими характера, временных параметров и суммы [5].

Резерв признается только тогда, когда:

- компания имеет реальное обязательство (юридическое или фактическое) в результате прошлого события;

– вероятно, что для погашения обязательства потребуется выбытие ресурсов, заключающих экономические выгоды;

– может быть сделана надежная оценка суммы обязательства.

Если эти условия не соблюдаются, резерв не должен признаваться [5].

При первоначальном признании резерва дебетовая часть проводки в зависимости от обстоятельств может представлять собой как расходы, так и актив. Актив возникает в том случае, если в будущем ожидается получение от операции экономической выгоды. Резервы пересматриваются на конец каждого отчетного периода и корректируются с учетом текущей наилучшей расчетной оценки. Если применяется дисконтирование, балансовая стоимость резерва увеличивается в каждом периоде, отражая течение времени. Это увеличение признается в качестве затрат по займам [5].

Резерв должен использоваться только на покрытие тех затрат, в отношении которых этот резерв был изначально признан.

Например, организация нефтяной промышленности загрязняет окружающую среду и производит очистные работы только тогда, когда законодательство конкретной страны, в которой она действует, требует этого.

Одна из стран, в которых организация действует, не имела законодательства, требующего устранения последствий загрязнения окружающей среды, вместе с тем, организация загрязняла почву в этой стране на протяжении нескольких лет. По состоянию на 31 декабря 2015 года становится понятно, что проект закона, требующего проведения очистных работ, будет введен в действие вскоре после окончания года. Должен

ли быть сформирован резерв?

Обязывающим событием является загрязнение почвы из-за действительной определенности закона, требующего проведение очистки. Выбытие ресурсов – вероятно. Соответственно, для наилучшей оценки затрат на очистку признается резерв.

В некоторых отраслях (добычающая промышленность, атомная энергетика) необходимо нести дополнительные расходы в связи с прекращением производства и восстановлением промышленной зоны. Такие расходы называют затратами на вывод из эксплуатации или затратами на восстановление [5].

Резерв в отношении этих затрат должен признаваться немедленно после наступления обязывающего события, например, в начале действия договора.

Резерв может быть сформирован в отношении отсроченных расходов, которые необходимо понести в целях получения доступа к будущим экономическим выгодам. В этом случае затраты должны быть капитализированы в качестве актива.

При признании резерва дебетуются следующие расходы:

1) Себестоимость (Отчет о прибылях и убытках)

- резерв под гарантийные ремонты;
- резервы по судебным искам производственного характера;
- резерв по обременительным договорам;

- обязательства по возмещению убытков по хозяйственным договорам;

- резерв по налогам, кроме налога на прибыль;

2) Стоимость объекта основного средства (Отчет о финансовом положении)

- резерв по выводу активов из

эксплуатации (МСБУ (IAS) 16)

Кредитуется резерв (Отчет о финансовом положении).

В случае, когда компания осуществляет добычу запасов из недр земли, то в финансовой отчетности она обязана признать юридическое обязательство по устраниению ущерба, причиненного подготовительными работами и добычей полезных ископаемых. Данное обязательство признается в качестве резерва по выводу из эксплуатации. Компания должна по окончании производственного процесса, связанного с добычей, привести земельный участок в первоначальное состояние, как если бы производственного процесса не осуществлялось на нем вообще.

Например, если по оценке руководства, затраты по устраниению такого ущерба 10 000 тысяч тенге, при длительности процесса добычи 10 лет и ставки дисконтирования 12 %, оценочная стоимость резерва представляет собой приведенную стоимость ожидаемых будущих платежей равную и составит: 3220 тысяч тенге (10 000 тысяч тенге *0,322).

Полученную сумму относим в дебет счета «Основное средство» и кредит счета «Резервы», обе суммы показываем в отчете о финансовом положении. Поскольку у нас возникает новое основное средство его необходимо амортизировать (МСБУ 16 ОС) по 322 тысяч тенге в год (3 220 тысяч тенге х1/10).

Полученную сумму дебетуем как «расходы по амортизации» через прибыли и убытки, кредитуем начисленный износ основного средства (отчет о финансовом положении).

По мере приближения даты урегулирования обязательства, а также

учитывая существенность влияния временной стоимости денег, необходимо применить технику дисконтирования.

Итак, происходит амортизация дисконта на сумму 386,4 тысяч тенге (3220 тысяч тенге х 12%). При этом дебетуется счет «Финансовые расходы» (отчет о прибыли и убытках), кредитуется «резерв» (отчет о финансовом положении) на сумму в размере 386,4 тысяч тенге.

Таким образом, основное средство будет амортизироваться в оставшийся срок полезной службы, а резерв по выводу из эксплуатации объектов, участвующих в процессе добычи, будет увеличиваться на сумму процента от дисконтированной стоимости обязательства, то есть с сокращением периода дисконтирования, стоимость обязательства будет увеличиваться до момента исполнения обязательства.

Для каждого класса резервов организация должна раскрывать балансовую сумму на начало и конец периода с указанием движения по следующим видам:

- дополнительные резервы, созданные за период, включая увеличения существовавших резервов;
- использованные суммы (то есть понесенные или начисленные против резервов) в течение периода;
- неиспользованные суммы, восстановленные в течение периода;
- увеличение в течении периода дисконтированных сумм, возникающее в результате течения времени, и влияние изменений в ставках дисконта [5].

Важно дать краткое описание характера обязательства и предположительное время выбытия экономических выгод. Рассмотреть неопределенности относительно суммы или времени такого выбытия. Там, где

необходимо предоставить адекватную информацию, компания должна раскрывать основные допущения, сделанные в отношении будущих событий, суммы любых ожидаемых компенсаций с указанием суммы любого актива, признанного для этого возмещения.

Рассмотренные методики определения обязательств по экологическому ущербу имеют на сегодняшний день практическое значение. Однако, каждый бухгалтер, при признании активов или обязательств, в связи с производственным процессом, должен применить свой опыт, знания соответствующих стандартов финансовой отчетности, требования законодательства страны, в которой компания осуществляет свою деятельность, а также профессиональное суждение.

Современная экономика не может обойтись без экологического механизма. Содержательной сущностью экологической экономики является сама природа, а в ней – эффективное использование природного ресурсного потенциала и возобновление так называемого качества окружающей среды. Природопользование объективно является начальным условием развертывания того или иного вида хозяйственной деятельности и важнейшим критерием ее конечной эффективности.

Таким образом, экологический учет является важнейшим инструментом реализации концепции устойчивого развития, то есть такого развития, которое не уничтожает ресурсы, необходимые для жизни и развития будущих поколений на Земле. Например, для выполнения Киотского протокола, устанавливающего механизм торговли квотами на эмиссию «парниковых»

газов, требуется унифицированная, надежная и прошедшая практические испытания система учета.

Экологический учет на микроуровне рассматривается как сегментарная область бухгалтерского учета, представляющая собой научно обоснованную систему сплошного и непрерывного наблюдения, оценки, систематизации и обобщения информации об экономико-экологических процессах, возникающих в результате деятельности хозяйственного субъекта. Показатели учета экологического фактора выступают в роли важного, полезного инструмента, позволяющего оценивать степень воздействия на природную среду в результате хозяйственной деятельности человека. Однако речь не идет о введении принципиально новой системы статистического учета социально-экономического развития. С точки зрения устойчивого развития в этой системе недостаточно учитывается экологический фактор. В направлении усиления учета экологического фактора эту систему и надо доработать. Все показатели социально-экономического развития страны должны быть ориентированы на обеспечение экологического равновесия.

Ядром учетной информации о природоохранных затратах являются данные бухгалтерского учета. Экологический бухгалтерский учет является достаточно емким направлением бухгалтерского учета.

Информация эколого-ориентированного бухгалтерского учета должна отвечать требованиям:

- оперативности, то есть формировать по принципу «чем быстрее, тем лучше», так как для экологической бухгалтерской отчетности приемлем срок в один месяц;

– достаточности, то есть информация экологического учета не должна быть излишней, а объем содержащихся данных должен быть достаточным для принятия управленческих решений в области природопользования и охраны окружающей среды;

– целенаправленности, то есть используемая информация должна быть на решение конкретных задач предприятия;

– экономичности в получении и использовании, что позволит экономить затраты на формирование, передачу потребление информации.

В виду того, что экологические затраты растворяются в себестоимости продукции в отчёtnости, то отсутствует какая-либо информация об экологической деятельности хозяйствующих субъектов.

Что касается отчетности, то в настоящее время отчетность казахстанских предприятий и организаций по экологическим показателям ограничена в основном статистическими формами.

Экологическая отчётность позволит:

а) вычленить расходы на природоохранные мероприятия из общего состава издержек предприятия;

б) оценить общую величину экологического ущерба, наносимого предприятием, складывающегося из платы за загрязнение и общей величины кредиторской экологической задолженности;

в) более полно осуществлять оперативный контроль за экологической деятельностью предприятия, включая всю информацию о финансовой стороне экологических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический Кодекс Республики Казахстан, от 9 января 2007 года № 212.
2. Налоговый Кодекс Республики Казахстан, от 10 декабря 2008 года №99-IV «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.04.2016г.)
3. Закон Республики Казахстан «О бухгалтерском учете и финансовой отчетности», от 28.02.2007 года.
4. Концепция развития системы бухгалтерского учета и аудита в Республике Казахстан на 2007-2009 годы.
5. МСФО (IAS) 37 «Оценочные резервы, условные обязательства и условные активы», Совет МСФО, 2015г.
6. Рубанова Наталья Николаевна. Экологический учет на предприятиях промышленности строительных материалов: Дис. ... канд. экон. наук: Ставрополь, 2005 г.
7. Бартоломео М. Управленческая отчетность по экологии в нефтедобыче и энергетике: позитивный опыт // Экологический учет и аудит: Сб. статей / Под ред. Шнейдмана Л.З.- М.: ФБК-ПРЕСС, 1997.- с. 39-60
8. Л.В. Чхутиашвили. Разработка и совершенствование направлений и принципов экологического учета // Вестник бухгалтера Московского региона.- Выпуск № 3, 2012 г.
9. Белоусов А.И. Особенности учета затрат и активов в экологическом

управленческом учете // «Управленческий учет».-№2, 2005 г.

10. IFA Cboardissues ED // Chartered Accountants Journal.-2004, December, p.68., c.12
11. Соколова М. П. Бухгалтерский учет природоохранных мероприятий // Бухгалтерский учет.-2000.- N 15, С. 26 – 32
12. Монгуш А.Д. Экологический учёт на микроуровне //ScienceTime.- №7 (7).- 2014 г.
13. Муруева Э.К. Экологические аспекты бухгалтерского учета (на примере лесного сектора экономики): дис ... канд.экон.–Санкт-Петербург: 2007.– 282 с.
14. SteinleC., Baumast A., Burschel C. (Hrsg.) Umwelt managementund Oko-Audit. Erfahrungen einer erfolgreichen Praxis. Zeller Verlag, Osnabrück, 1997.



**Искакова Жанар Бақтыбайқызы
(Мерейтой 50 жас)**

Бүгінгі күні «Жоғарғы оқу орнының үздік оқытушысы» (2017), Springer Nature компаниясының «Орталық Азия елдерінің ең көп шыққан авторлар мен ұйымдардың ең үздік марапаттары» бойынша «Биология және биомедицина» номинациясының иегері (2017), Қазақ технология және бизнес университетінің жетекші ғалымы, Ғалым хатшы, Ғылым және коммерциализациялау бөлімінің жетекшісі, химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент) Искакова Жанар Бақтыбайқызының өмірге келгеніне 50 жыл және ғылыми, педагогикалық және үйымдастыру жұмыстарымен айналысқанына 28 жыл толып отыр.

Искакова Жанар Бақтыбайқызы 1969 жылдың 6 наурызында Қарағанды облысы, Қарқаралы ауданында, Сарыбалы ауылында дүниеге келген. 1991 жылы Қарағанды мемлекеттік университетінің «Химия» мамандығын

бітіріп, «Химик. Оқытушы» квалификациясын алғып шықты. 2009 жылы «Фосфон қышқылы туындыларының синтезі, радикалдық гомо- және сополимерленуі» тақырыбында 02.00.06 – жоғары молекулалы қосылыштар шифры бойынша кандидаттық диссертациясын сәтті қорғап, химия ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін, ал 2017 жылы қауымдастырылған профессор (доцент) ғылыми атағын алды.

Ж.Б. Искакованың еңбек жолы 1991 жылдан басталып, 1991-2006 жылдар аралығында орта мектепте, гимназияда химия мұғалімі болып жұмыс атқарса, 2006 жылдан бастап А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінде химия лабораториясының менгерушісі, 2010 жылдан бастап биология және химия кафедрасында асистент міндетін, ага оқытушы қызметтерін атқарды. 2010-

2011 жылдары Аграрлы-биологиялық факультеті деканының тәрбие жөніндегі орынбасары, 2011-2012 жылдары деканның оқу ісі жұмысы бойынша орынбасары болды.

2012-2017 жылдары Қазақ технология және бизнес университетінің «Химия, химиялық технология және экология» кафедрасының аға оқытушысы, доцент міндеттін атқарушы қызметтерін атқарды, ал 2018 жылдан бастап профессор лауазымында. 2015-2016 жылдары Ғылым және инновациялар басқармасының директоры, 2017 жылдан бастап Ғылым және коммерциализациялау бөлімінің жетекшісі қызметтін атқарып келеді және 2015 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін Қазақ технология және бизнес университетінің Фалым хатшысы.

Ж.Б. Искакова Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Қолданбалы химия институтында өсімдіктерді фитохимиялық зерттеумен және осы өсімдіктерден белініп алынған сыйындылардың, синтезделініп алынған заттардың және эфир майларының цитотоксикалық және радикалға қарсы белсендерліктерін зерттеумен айналысады. 2013-2014 жылдары 3 гранттық ғылыми жобаларында «Қазақстан және Сібір өсімдіктерін фитохимиялық зерттеу. Моно- және сесквитерпеноидтар, flavonoидтар негізіндегі модификациялық туындыларды жасау», «Қазақ даласының жұпары» өнім үлгілерін жасау», «Табиғи текі жаңа радиопротекторлар жасау», 2015-2017 жылдары «*in vitro* жағдайында эндемикалық және дәрілік өсімдіктерді сактаудың биотехнологиялық әдістерін күрастыру» гранттық жобада жұмыс жасады, 2018-2020 жылдарға арналған «Розеофунгин антибиотигінің биологиялық белсендер туындыларын

синтездеу» гранттық жобада ғылыми зерттеулер жүргізуде.

Жанар Бақтыбайқызы Испанияда, Туркияда, Ресейде, Өзбекстанда өткен Халықаралық ғылыми конференцияларға баяндамалармен тікелей қатысты және сонымен бірге, Қазақстандағы республикалық конференцияларды ұйымдастыруда белсендерлік танытуда. Қазіргі кезде 1 авторлық қуәлігі, 6 оқу-әдістемелік жұмыстары, 120-дан артық ғылыми мақалалары, оның ішінде импакт-факторлы 22 мақаласы Халықаралық «Табиғи қосылыстардың химиясы» журналында жарық көрді (Хирш индексі – 3), қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде 5 оқу құралы, 1 электрондық оқулығы және 1 монографиясы бар.

Ғалымның жетекшілігімен «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығының магистранттары ғылыми-зерттеу жұмыстарымен айналысып, магистрлік диссертацияларын табысты қоргауда, ал кафедра студенттерінің ғылыми жобалары университет ішінде де, сонымен қатар Республикалық байқауларда жүлделі орындар алада.

Искакова Жанар Бақтыбайқызы қабілетті педагог. Студенттер мен магистранттар, профессорлар мен оқытушылар арасында сыйлы. Әрқашанда өз кәсіби деңгейін көтеретін, университеттің қоғамдық өміріне белсендерді қатысатын ғалым және оқытушы.

Сіздің отбасыңызға амандақ, деніңзіге саулық, жұмысыңызға жеміс және шығармашылық табыс тілейміз. Қазақстан ғылымына сіңірген еңбегіңіз елененіп, шәкірттеріңіз өзіңізден оза берсін!

Қазақ технология және бизнес университеті

МАЗМҰНЫ

Техникалық ғылымдар

T.C. Шорманов, Т.Ж. Мазаков, Ш.А. Джомартова, Г.З. Зиятбекова, М.С. Алиаскар	
САУСАҚ ІЗДЕРІ БОЙЫНШАТҰЛҒАНЫҢ БИОМЕТРИЯЛЫҚ ИДЕНТИФИКАЦИЯСЫ ҮШИН КЕСКІНДІ ӨҢДЕУ АЛГОРИТМДЕРІ.....	2
Х.А. Дасибеков, Г.Д. Дарибаева, Н.Т. Карымсакова, Б.Р. Жолмагамбетова, Д.Т. Джомартова, А.Т. Мазакова	
ЖҮЙКЕ-ПСИХИКАЛЫҚ ТҮРАҚТЫЛЫҚТА БАҒАЛАУ ҮШИН ПСИХОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕСТИЛЕУДІН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ КЕШЕНИН ҚОЛДАНУ11	
Т. М. Игбаев, Н.А. Данияров, Д. К. Ахметқанов.	
ТҮЗҮШІ ҰҢҒЫМАНЫҢ БОЙЫНДА ЖАРЫЛЫС ИМПУЛЬСТЕРІН ҮЛЕСТИРУ ЖӘНЕ КУМУЛЯТИВТІК АҒЫСТЫН СЫНАМАЛЫҚ ӘРЕКЕТІ ТУРАЛЫ МӘСЕЛЕ20	
А.Б. Болатова, Е.Е. Жатканбаев, Ж.Д. Нурымов, Б. Хусан	
ТОЛТЫРМАЛАУ ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫНА ТАУ КЕҢ КӘСПОРЫНДАРЫНЫҢ ТЕХНОГЕНДІ ҚАЛДЫҚТАРЫН ҚОЛДАНУДАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ МУМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ.....25	
Күттікожаева Ш.Н., Карымсакова А.Ж., Сеитова Т.Ш.	
ЖЕТІЛДІРІЛГЕН НАВЬЕ - СТОКС ТЕНДЕУЛЕРІ ҮШИН ШЕКАРАЛЫҚ СЫРҒАНАУ ШАРТЫ БАР БАСТАПҚЫ – ШЕТТІК ЕСЕБІНІҢ АППРОКСИМАЦИЯСЫ32	
С.М. Бирликов, Е.С. Бирликов	
С++BUILDER БАҒДАРЛАМАСЫНДА ЦИФРЛІ ФИЛЬРДІ ЖОБАЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ37	

Химиялық ғылымдар

E.K. Айбульдинов, А.К. Колпек, Ж.Б. Исқакова, Ж.З. Уразбаев, В.А. Мымрин	
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АВТОКОЛЛІК ЖОЛДАРЫН САЛУДАҒЫ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....42	

Экономикалық ғылымдар

З.Р. Карбетова, Ш.Р. Карбетова, Г.Б. Ахметова	
ҚАЗАҚСТАНДА ТУРИСТИК КЛАСТЕРДІҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ КӨЗҚАРАСЫН ҚАЛЫПТАСТАСЫРУ ЖӘНЕ ДАМЫТУ51	
А.О. Абжапарова, А.М. Мукушева, Э.Б. Икматова, Г.Д. Тасanova	
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АУДИТОРЛЫҚ ҚЫЗМЕТ ЖӘНЕ ПШКІ АУДИТ МӘСЕЛЕЛЕРІ62	
З.Р. Карбетова, Р.Ш. Балиев, Н.Б. Кусаинов	
«ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ БАСҚАРУДА ЖАҢА МОДЕЛІН ЕҢГІЗУ (ТОИР)» ЖОБАСЫНДАҒЫ БАСҚАРУ ПРОЦЕСТЕРИ.....70	
Н.А. Сакенов, А.Ж. Асаинов, И.Е. Сарыбаева	
ҚАЗАҚСТАН: СЫРТҚЫ САУДАНЫ ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ.....77	

<i>A.Y. Абдрахманова, Ө.Қ. Сартов</i>	
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ УСЕПТІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ЖАҒДАЙЫ.....	84
 Мерейтой күні	
Искакова Жанар Бақтыбайқызы 50 (жылдық мерейтойыны орай).....	96
 СОДЕРЖАНИЕ	
Технические науки	
<i>Т.С. Шорманов, Т.Ж. Мазаков, Ш.А. Дэсомартова, Г.З. Зиятбекова, М.С. Алиаскар</i>	
АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ.....	2
<i>Х.А. Дашибеков, Г.Д. Дарибаева, Н.Т. Карымсакова, Б.Р. Жолмагамбетова, Д.Т. Джомартова, А.Т. Мазакова</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ.....	11
<i>А.Т.М. Игбаев, Н.А. Данияров, Д.К. Ахметканов</i>	
К ВОПРОСУ О ПРОБИВНОМ ДЕЙСТВИИ КУМУЛЯТИВНОЙ СТРУИ И РАСПРЕДЕЛЕНИИ УДЕЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ ВЗРЫВА ВДОЛЬ ОБРАЗУЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ.....	20
<i>Б. Болатова, Е.Е. Жатканбаев, Ж.Д. Нурымов, Б. Хусан</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОСТАВАХ ЗАКЛАДОЧНЫХ СМЕСЕЙ.....	25
<i>Ш.Н. Куттыкожаева, А.Ж. Карымсакова, Т.Ш. Сеитова</i>	
АППРОКСИМАЦИЯ НАЧАЛЬНО - КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С КРАЕВЫМИ УСЛОВИЯМИ ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ – СТОКСА.....	32
<i>С.М. Бирликов, Е.С. Бирликов</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ BUILDER.....	37
 Химические науки	
<i>Е.К. Айбульдинов, А.К. Колпек, Ж.Б.Искакова, Ж.З.Уразбаев, В.А. Мыррин</i>	
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	42
 Экономические науки	
<i>З.Р. Карбетова, Ш.Р. Карбетова, Г.Б. Ахметова</i>	
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ И РАЗВИТИЮ ТУРИСТСКОГО КЛАСТЕРА В КАЗАХСТАНЕ.....	51
<i>А.О. Абжапарова, А.М. Мукушева, Э.Б.Икматова, Г.Д. Тасanova</i>	

АУДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В КАЗАХСТАНЕ	62
3.Р. Карбетова, Р.Ш. Балиев, Н.Б. Кусаинов	
ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТЕ «ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТАМИ (ТОИР)».....	70
Н.А. Сакенов, А.Ж. Асаинов, И.Е. Сарыбаева	
КАЗАХСТАН: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ.....	77
А.У. Абдрахманова, У.К. Сартов	
СОСТОЯНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	84
 Юбилейные даты	
Искакова Жанар Бактыбаевна	96
 CONTENTS	
Technical sciences	
T.S. Shormanov, T.Zh. Mazakov, Sh.A. Dzhomartova, G.Z. Ziyatbekova, M.S. Aliaskar	
THE IMAGE PROCESSING ALGORITHMS FOR BIOMETRIC IDENTIFICATION BY FINGERPRINTS.....	2
H.A. Dasibekov, G.D. Daribaeva, N.T. Karymsakova, B.R. Zholtmagambetova, D.T. Dzhomartova, A.T. Mazakova	
APPLICATION OF THE PROGRAM-HARDWARE COMPLEX OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING FOR THE ASSESSMENT OF NERVO- PSYCHIC STABILITY.....	11
T.M. Igbaiev, N.A. Daniyarov, D.K. Ahmetkanov	
TO THE QUESTION OF THE PUNCHING ACTION OF THE CUMULATIVE JET AND THE DISTRIBUTION OF THE SPECIFIC IMPULSE OF THE EXPLOSION ALONG A GENERATRIX OF THE BORE	20
A.B. Bolatova, Ye.Ye. Zhatkanbayev, Zh.D. Nurymov, B. Husan	
RESEARCH OF TECHNICAL OPPORTUNITIES FOR THE USE OF TECHNOGENIC WASTES OF MINING ENTERPRISES IN COMPOSITION OF FILLING MIXTURES	25
Sh.N. Kuttykozhaeva, A.W. Karymsakova, T.Sh. Seitova	
APPROXIMATION OF INITIAL - BOUNDARY VALUE PROBLEM WITH BOUNDARY CONDITIONS OF SLIP FOR MODIFIED NAVIER – STOKES EQUATIONS.....	32
S.M. Birlikov, E.S. Birlikov	
FEATURES OF THE DIGITAL FILTER DESIGN IN THE CURRENT PROGRAMMING ENVIRONMENT C ++ BUILDER.....	37

Chemical sciences

Ye.K. Aibuldinov, A.K. Kolpek, Zh.B. Iskakova, Zh.Z. Urazbayev, V.A. Mymrin

NEW TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION OF AUTOMOBILE ROADS
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....42

Economical Sciences

Z.R. Karbetova, Sh.R. Karbetova, G.B. Akhmetova

STRATEGIC APPROACHES TO THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF
THE TOURIST CLUSTER IN KAZAKHSTAN.....51

A.O. Abzhapparova, A.M. Mukusheva, E.B. Ikmatova, G.D. Tasanova

AUDIT ACTIVITY AND PROBLEMS OF INTERNAL AUDIT IN
KAZAKHSTAN62

Z.R. Karbetova, R.Baliev, N. Kussainov

MANAGEMENT PROCESSES IN THE PROJECT "THE INTRODUCTION OF
A NEW MODEL OF MANAGEMENT OF TECHNICAL MAINTENANCE AND
REPAIRS".....70

N.A. Sakenov, A.Zh. Asainov, I.E. Sarybaeva

KAZAKHSTAN: PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FOREIGN
TRADE.....77

A.U. Abdurachmanova, U.K. Sartov

STATE AND FEATURES OF ENVIRONMENTAL ACCOUNTING IN THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN.....84

Anniversary

Zhanar B. Iskakova (to 50 th anniversary)96

Сдано в набор 26.06.2019 г. Подписано в печать 28.06.2019 г.
Офисная бумага 80 г/м². Печать цифровая.
Тираж 300 экз.
Отпечатано в типографии «Филин»
e-mail: filin_ip@mail.ru, тел.: +7 (7172) 792 777
ул. Кунаева 8, «Изумрудный квартал»