



ISSN 2663-1830

Қазақ технология және бизнес университеті  
Казахский университет технологии и бизнеса

№ 4 (2019)

ҚазТБУ Хабаршысы

Вестник КазУТБ

Vestnik KazUTB

КАЗАК ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ 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*  
**М.К. 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

**ҚАЗАҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС  
УНИВЕРСИТЕТИ**

**КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И  
БИЗНЕСА**

**ҚазТБУ ХАБАРШЫСЫ  
ВЕСТНИК КазУТБ  
VESTNIK KazUTB**

**НУР - СУЛТАН - 2019**

УДК 004.94-57.089

**A.T. Mazakova<sup>2</sup>, G.D. Daribaeva<sup>1</sup>, B.S. Amirkhanov<sup>2</sup>,  
B.R. Zholmagambetova<sup>3</sup>, B.K. Abdirazak<sup>1</sup>**

(<sup>1</sup>RSE Institute of Information and Computational Technologies MES RK CS, Almaty, Kazakhstan, <sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, <sup>3</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, amirkhanov.b@gmail.com)

## **BIOTECHNICAL SYSTEM OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL DIAGNOSIS OF PERSONALITY CONFLICT**

**Abstract.** A biotechnological system (BTS) of psychophysiological diagnosis of personality conflict with fixing physiological parameters of the tested in real time is developed. As sources of physiological data, the data of photoplethysmogram (PhP) of the skin-galvanic reaction (SGR) were determined. BTS psychophysiological diagnosis allows you to record and evaluate the psychophysiological state of the test person when answering each question of the test, which provides additional information for the psychologist. As experimental tests, methods for diagnosing a person's conflict were selected. These tests are recommended for use in psychological selection for military service [1-2]. Tests are adapted to the Kazakh language.

**Keywords:** electrocardiogram, photoplethysmogram, galvanic skin reaction, microprocessor, signal processing, psychological tests.

**Ә.Т. Мазақова<sup>2</sup>, Г.Д. Дарибаева<sup>1</sup>, Б.С. Амирханов<sup>2</sup>,  
Б.Р. Жолмагамбетова<sup>3</sup>, Б.К. Абдиразак<sup>1</sup>**

(<sup>1</sup>Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК, Алматы, Казахстан, <sup>2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, <sup>3</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан, amirkhanov.b@gmail.com)

## **БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КОНФЛИКТНОСТИ ЛИЧНОСТИ**

**Аннотация.** Разработана биотехническая система (БТС) психофизиологического диагностирования конфликтности личности с фиксированием физиологических параметров тестируемого в реальном времени. В качестве источников физиологических данных определены данные фотоплетизмограммы (ФП) кожно-галванической реакции (КГР). БТС психофизиологического диагностирования позволяет при ответе на каждый вопрос теста фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого, что дает дополнительную информацию для психолога. В качестве экспериментальных тестов выбраны методики диагностирования конфликтности личности. Указанные тесты рекомендуются для применения при психологическом

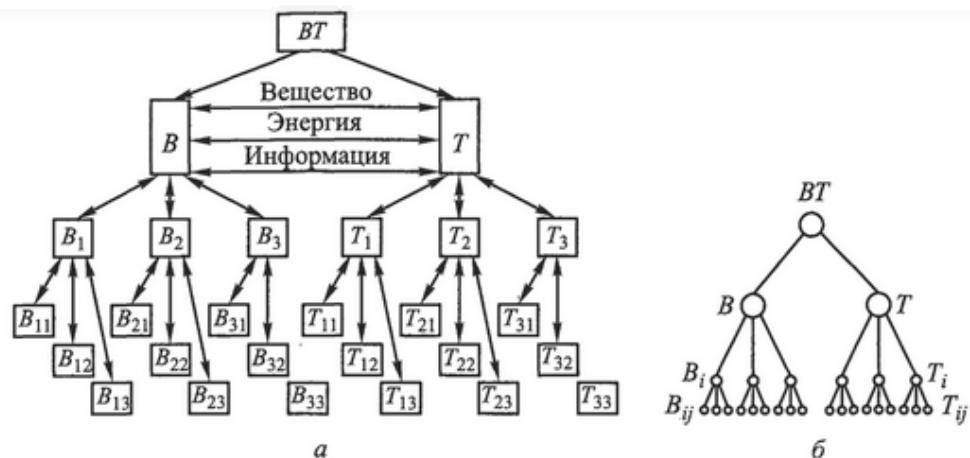
отборе на военную службу [1-2]. Тесты адаптированы на казахский язык.

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

**Введение.** Активное внедрение достижений техники в теорию и практику исследования функций живых организмов и биологических систем – отличительная черта современных медицины, ветеринарии, агрономии, экологии и биологии. В связи с этим особую роль в обучении инженера, работающего в перечисленных областях, приобретают знания основ биофизики, биохимии и системного анализа. Эти знания служат фундаментом последующего изучения методов проектирования биомедицинской техники [1].

Единый комплекс, в котором

целенаправленно реализуются взаимодействия технического устройства с биологическим объектом, называют биотехнической системой (БТС). К БТС относят особый класс сложных систем, состоящих из биологических и технических компонентов (подсистем), объединенных и функционирующих в едином комплексе управления (рис. 1). Базовые подсистемы БТС – биообъект В и техническое устройство Т. Между техническим устройством и биообъектом могут существовать вещественные (потоки вещества), энергетические (потоки энергии), информационные (потоки информации) связи [2-3].



**Рис. 1.** Блок-схема (а) и структурный график БТС (б):

$T_i$  – основные подсистемы технического устройства;  $T_{ij}$  – компоненты основных подсистем технического устройства;  $B_i$  – основные подсистемы биообъекта;  $B_{ij}$  – компоненты основных подсистем биообъекта

Бурное развитие компьютерной техники способствовали автоматизации проведения и обработки психологического тестирования

и применения новых методов математической обработки биомедицинских данных. Современные возможности по разработке

различных датчиков и удешевление микропроцессоров также открыли широкую возможность по внедрению аппаратно-программных средств оценки психофизиологического портрета личности.

Одним из представителей биотехнических систем являются программно-аппаратные комплексы психофизиологического тестирования человека, актуальность которых вызвана все возрастающей потребностью со стороны кадровых подразделений организаций в объективном психофизиологическом портрете личности. При этом одним из немногих возможных путей улучшения распознавания личности является разработка новых критериев оценки психофизиологических параметров человека. Если предшествующие научные исследования, в основном, были сосредоточены на психологических тестах построения портрета личности, то в данной работе предполагается использовать аппаратно-программные средства.

Постановка научно-технической задачи анализа и синтеза биотехнических систем была обусловлена необходимостью разработки общей теории комплексирования технических и биологических элементов в едином контуре управления. Впервые эта проблема возникла в связи с необходимостью решения прикладных междисциплинарных задач, связанных с разработкой автоматизированных систем искусственного кровообращения и дыхания, систем замещения утраченных функций гемодиализа, созданием биоуправляемых протезов конечностей. Начало этих работ относится к концу пятидесятых и шестидесятых годам.

Несколько позже, в начале семидесятых годов, были поставлены новые задачи по применению бионической методологии к разработке адаптивных биотехнических систем эргатического типа, а также биотехнических систем, управления целенаправленным поведением живых организмов.

В.М. Ахутин является основоположником нового научного направления - теории биотехнических систем, в которых биологические элементы и системы различной сложности адекватно сопрягаются с техническими устройствами. Благодаря разработанным им лично и представителями его школы математическим методам текущей диагностики и прогнозирования состояний живого организма на базе автоматической обработки информации с биообъекта в реальном масштабе времени были решены практические задачи создания уникальных систем автоматического контроля и управления состоянием человека в экстремальных условиях глубоководных длительных погружений, подготовки и осуществления выхода космонавтов в свободное космическое пространство. Эти автоматизированные комплексы, диагностические системы для реанимации, а также биотехнические комплексы для длительного хранения изолированных функционирующих органов не имеют аналогов в России и за рубежом.

Предмет, задачи и методы теории БТС можно сформулировать следующим образом:

– определение требований к характеристикам медицинской техники и биотехники с позиций системного подхода;

- установление связей целевого назначения и технических характеристик БТС с учетом специфики биообъектов;
- разработка методов количественного описания биообъектов;
- постановка задач анализа и синтеза различных классов БТС.

В теории БТС различают инвазивные и неинвазивные методы взаимодействия технических устройств и биообъектов.

**Методы.** Методы определения состояния биообъекта с применением воздействий, в той или иной степени разрушающих или повреждающих биообъект и его подсистемы, называются инвазивными. Таким образом, инвазивные методы (различные биопробы, анализ крови, пункции костной ткани, биопсии) связаны с расчленением или разрушением биообъектов.

Методы исследования биообъекта, которые используют различие физических и химических свойств подсистем, не разрушая целостную биосистему, называют неинвазивными. Современная тенденция развития БТС состоит в совершенствовании неинвазивных методов, к числу которых относятся рентгеноскопия и реография.

**Результаты.** По функциям, выполняемым биологическим объектом в системе, БТС можно подразделить на медицинские, эргатические, БТС управления целостным организмом. В свою очередь, каждая группа имеет свои разновидности, отличающиеся видом целевой функции или областью применения.

Среди медицинских БТС выделяют четыре основных класса:

- диагностические – рентгенографы, реокардиографы, томографы,

ультразвуковые аппараты, электрокардиографы, электроэнцефалографы;

- терапевтические – аппараты для аэроионотерапии, фототерапии, КВЧ-терапии;

– хирургические – аппараты для ультразвуковой и лазерной хирургии;

- искусственные органы (протезы, искусственное сердце) и аппараты искусственного жизнеобеспечения (искусственные печень, почка, ИВЛ).

Эргатические БТС (гр. ergates – деятель) объединяет средства, решающие задачи управления сложными техническими объектами с помощью человека-оператора. Это авиационно-космические и другие транспортные системы, системы управления энергетическими установками с высоким риском принятия решений, телекоммуникационные, компьютерные системы.

Исследование эргатических БТС необходимо для формирования требований к человеку-оператору, требований согласования потоков информации, поступающих от технических средств к живому организму, а также управляющих воздействий человека-оператора на технические средства.

БТС управления целостным организмом объединяет живые организмы и средства, служащие для формирования искусственной среды обитания (космические, глубоководные исследования), формирования направленного поведения у живых организмов (поведенческие реакции у животных, виртуальная реальность у человека).

В зависимости от области применения, рассматриваемая БТС может содержать одно биологическое

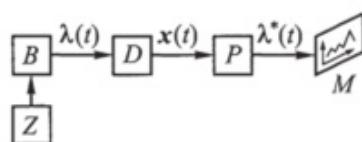
звено – обследуемый, и три технических звена: устройство регистрации и обработки данных, устройство диагностики состояния обследуемого и устройство воздействия для формирования функциональной пробы, или БТС может включать два биологических звена (обследуемый и врач, проводящий диагностику состояния обследуемого) и два технических: устройство регистрации и обработки данных и устройство воздействия для

формирования функциональной пробы.

Многообразие процедур взаимодействия схемы биообъект  $B$  – техническое устройство  $T$  и измерительных процедур, посредством которых получают объективную информацию о биообъекте, можно суммировать в схеме взаимодействия  $B$  –  $T$  и преобразования вектора наблюдаемых свойств биообъекта (рис. 2).

**Рис. 2 . Общая схема взаимодействия биообъект  $B$  – техническое устройство  $T$ :**

$Z$  – зондирующее устройство;  $D$  – датчик-сенсор;  $P$  – регистрирующий прибор-преобразователь;  $M$  – регистрирующее устройство (монитор);  $\lambda(t)$  – вектор наблюдаемых свойств биообъекта;  $x(t)$  – вектор выходного сигнала с датчика-сенсора;  $\lambda^*(t)$  – вектор измеряемых свойств биообъекта



Зондирующее устройство  $Z$  реализует входное воздействие на биообъект  $B$ . Отклик биообъекта на входное воздействие зондирующего устройства – вектор наблюдаемых свойств биообъекта:

$$\lambda(t) = \begin{pmatrix} \lambda_1(t) \\ \lambda_2(t) \\ \dots \\ \lambda_n(t) \end{pmatrix}.$$

Датчик-сенсор, отображаемый пространственным оператором  $D$ , осуществляет преобразование вектора наблюдаемых свойств биообъекта  $\lambda(t)$  в вектор сигнала  $x(t)$ :

$$D[\lambda(t)] \rightarrow x(t),$$

где  $D[\lambda(t)]$  – оператор преобразования вектора наблюдаемых свойств биообъекта  $\lambda(t)$  в вектор выходного сигнала датчика  $x(t)$ .

Вектор выходного сигнала датчика

$$x(t) = \begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \dots \\ x_n(t) \end{pmatrix},$$

отображающий значения наблюдаемых свойств, поступает на вход регистрирующего прибора-преобразователя (или алгоритмического блока)  $P$ . Этот прибор осуществляет обратное преобразование вектора выходного сигнала датчика-сенсора в вектор измеряемых свойств биообъекта  $\lambda^*(t)$ :

$$P[x(t)] \rightarrow \lambda^*(t).$$

Далее вектор  $\lambda^*(t)$  с прибора-преобразователя поступает на регистрирующее устройство – монитор М [4].

Проектирование БТС включает в себя следующие основные этапы:

1. Определение целевого назначения и класса проектируемой БТС. На основе детального анализа возможной области применения устанавливают, к какому из четырех перечисленных выше классов относится создаваемая БТС, формулируют цель разработки и целевую функцию БТС.

2. Создание базы данных о свойствах биообъекта на основе справочных материалов и при необходимости исследований биообъекта. Ввиду сложности биообъекта часто практически невозможно дать его качественное и тем более количественное описание как целостной системы. Для определения состояния биообъекта используют описание отдельных подсистем. Например, при общем обследовании пациента врач назначает анализ крови. По результатам такого анализа делается заключение о состоянии всего организма. Специальные методы диагностики основаны на фундаментальной взаимосвязи свойств и функций отдельных органов, тканей и клеток организма с состоянием гомеостаза организма.

3. Анализ биообъекта, выбор вектора состояния и метода количественного описания биообъекта. Этот этап исследования заключается в описании биологического звена БТС на основе изучения физиологических процессов организма в условиях его взаимодействия с техническими звенями БТС.

Как уже было отмечено ранее, состояние биообъекта характеризуется

вектором состояния. Чтобы детально описать такой биообъект, как организм человека, необходимо оперировать вектором состояния, содержащим огромное число компонент ( $n \sim 10^4$ ). Как правило, для решения конкретных задач анализа и синтеза БТС такое число компонент не требуется, поэтому проводят минимизацию (редукцию) числа компонент вектора состояния.

4. Конструирования целевой функции, которая определяет степень соответствия проектируемой медицинской техники основным требованиям, предъявляемым к данному классу БТС: биоадекватность, критерии ошибок функционирования (например, точность измерения свойств биообъекта), критерий оптимальности, как по техническим характеристикам, так и по стоимости (ресурсам).

5. Создание верbalной, физической и математической моделей биообъекта. На данном этапе определяет модель биологического звена БТС, связывающую входные и выходные переменные рассматриваемой физиологической системы. Исследование БТС в целях установления требований к построению аппаратуры и алгоритмов ее функционирования проводят методом последовательного моделирования вербальной, физической и математической моделей биообъекта.

6. Определение зависимости доза воздействия – эффект. Учет главного фактора биоадекватности БТС – минимального вредного воздействия технического устройства на биообъект.

7. Регуляризация (проверка правильности) модели БТС.

8. Описание структуры и проектирование БТС включает в себя разработку экспериментальных образцов аппаратуры и проведение апробации

созданных методов и средств. На этом этапе также устанавливаются медико-технические требования к опытным образцам аппаратуры для серийного выпуска.

Аппаратные методы психофизиологического тестирования (в отличие от психологических тестов-опросников) объективно оценивают физиологические показатели, характеризующие состояние центральной нервной системы. При выполнении этих тестов невозможен сознательный контроль по критерию «улучшение» и поэтому полученные результаты отличаются большей надежностью и достоверностью [5-6].

Для проведения психофизиологических исследований в медицине и других областях широко применяются различные устройства сбора и анализа физиологических реакций человека, к которым относятся полиграфы, анализаторы стрессов по голосу, тензометрические платформы и т.п. Эти устройства регистрируют и осуществляют обработку реакций человека на воспринимаемые им стимулы [7].

Психофизиологическое обследование помогает определить уровень стрессоустойчивости, способность к концентрации внимания, что значительно снижает вероятность возникновения аварий на производстве [8].

Психофизиологические исследования человека позволяют сделать вывод об:

- уровне концентрации внимания;
- устойчивости к стрессовым ситуациям;
- уровне тревожности.

Психофизиологическое тестирование исследует определенные психофизиологические характеристики состояния человека:

- деятельность головного мозга;
- деятельность сердечно-сосудистой системы;
- электрическую активность кожи;
- активность мышечных групп;
- активность дыхательной системы;
- реакцию глаз.

В процессе тестирования регистрируются и обрабатываются следующие физиологические показатели [9-10]:

1. Кожно-гальваническая реакция (реограмма)
2. Сердечно-сосудистая деятельность (фотоплетизмограмма)
3. Дыхание (пневмограмма)
4. Двигательная активность (механограмма)
5. Траектория движения глаза
6. Изменение площади зрачка
7. Моргание

Показатели работы сердечно-сосудистой системы оцениваются обычно методом электрокардиограммы и плеизографии. Плеизография позволяет регистрировать реакции сосудистой системы в организме [11-12].

Кроме того, в ходе проведения психофизиологического исследования определяют электрическую активность кожи, чтобы проследить за реакциями человека. Дело в том, что электрическая активность кожи напрямую связана с деятельностью потовых желез, которые в свою очередь контролируются работой нервной системы. Исследуя электрическую активность кожи, эксперт определяет эмоциональное состояние человека при воздействии различных внешних раздражителей.

Мышечную активность человека анализируют с помощью электромиографии. Этот метод позволяет определить электрические импульсы в мышцах, провести запись потенциалов в волокнах.

При психофизиологическом тестировании частота дыхания регистрируется с помощью пневмографа, специального пояса, который обворачивают вокруг груди человека. Датчики этого прибора регистрируют любые изменения объема грудной клетки. В итоге эксперт делает заключение о количестве вдохов за минуту времени и об изменении амплитуды движений под воздействием различных факторов.

Датчик КГР используется для измерения величины и амплитуды кожногальванической реакции человека. Измеряет электрическое сопротивление кожи, физическую и тоническую составляющую. Один из наиболее чувствительных и информативных датчиков. Четко фиксирует реакции опознания и активации ментальных представлений. Амплитуда и величина реакции фиксируется в реальном времени и зависит от функционального состояния организма человека. Способ измерения - по Ферре. Тип датчика – электроды, имеющие специальное покрытие для исключения эффекта поляризации покрова. Ток в цепи измерения - 2 мА. Рабочий диапазон 1 - 2048 кОм [13-15].

Датчик съёма фотоплетизмограммы (ФПГ). Измеряет показатели сердечно-сосудистой деятельности человека. Тип датчика – оптопара. Коэффициент усиления – 1500. Автоматическая и ручная коррекция усиления в диапазоне 1 - 64. Съём информации с пальца кисти руки (отражение сигнала). В состоянии сильного эмоционального напряжения при предъявлении вербальных стимулов у человека значительно изменяется количество крови в сосудах конечностей. При каждом сердечном сокращении изменяется величина

просветов и эластичность сосудов и ряд других показателей. Этот датчик даёт возможность выявить целый комплекс изменений в организме, вызванных эмоциональным напряжением, и может служить надёжным индикатором их величины при проведении полиграфных проверок.

На платформе Arduino разработана система приема и обработки данных с датчиков ФП и КГР. Для подключения датчиков использована микросхема AD8232 (продукт компании Analog Devices), который представляет собой интегрированный блок обработки сигнала для ФП и КГР.

Отличительной особенностью данного модуля является его компактность, и внешнее подключение к компьютерам, что позволяет создавать мобильные системы диагностического оборудования. Устройство соединяется с компьютером через USB-разъем.

БТС 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 и КГР, необходимые для математической модели оценки состояния испытуемого: минимальная и максимальная амплитуда; среднее значение среднеквадратичное отклонение амплитуды. Для ФП дополнительно вычисляются минимальное и максимальное значение RR-интервала и минимальное и максимальное значение Т-пика амплитуды; минимальное и максимальное смещение Т-пика.

**Адаптация психологических тестов конфликтности личности.**

Под конфликтностью личности понимается ее интегральное свойство, отражающее частоту вступления в межличностные конфликты. При высокой конфликтности индивид становится постоянным инициатором напряженных отношений с окружающими независимо от того, предшествуют ли этому проблемные ситуации. Конфликтность личности определяется комплексным действием психологических (темперамент, уровень агрессивности, психологическая устойчивость, уровень притязаний, актуальное эмоциональное состояние, акцентуация характера и т.д.), социально-психологических (социальные установки и ценности, отношение к оппоненту, направленность взаимодействии «на себя», компетентность в общении и др.) и социальных факторов (условия жизни и деятельности, возможности релаксации, социальное окружение, общий уровень культуры, возможности для удовлетворения потребностей и т.п.). Рассмотрим наиболее часто применяемые тесты и опросники, позволяющие выявить те или иные аспекты конфликтности личности.

– *Конфликт* — это проявление объективных или субъективных противоречий, выражаяющихся в противоборстве сторон.

– *Конфликт* — это наиболее острый способ разрешения значимых противоречий, возникающих в процессе взаимодействия, заключающийся в противодействии субъектов конфликта и обычно сопровождающийся негативными эмоциями.

В современной литературе существует множество классификаций конфликтов по различным основаниям. Так Здравомыслов А.Г. дает классификацию

уровней конфликтующих сторон [16]:

- межличностные конфликты;
- межгрупповые конфликты и их типы:
  - группы интересов;
  - группы этнонационального характера;
  - группы, объединенные общностью положения;
  - конфликты между ассоциациями;
  - внутри и межинституциональные конфликты;
  - конфликты между государственными образованиями;
  - конфликты между культурами или типами культур.

Самыми многочисленными являются межличностные конфликты. 75-80% межличностных конфликтов порождается столкновением материальных интересов отдельных субъектов, хотя внешне это проявляется как несовпадение характеров, личных взглядов или моральных ценностей. Это коммуникационные конфликты. Аналогичными являются конфликты между личностью и группой [17].

#### **Межличностный конфликт.**

Противостояние двух людей имеет свои отличительные особенности:

1. Противоборство происходит здесь и сейчас (лично, по телефону, через интернет).

2. В процессе вскрываются все причины (общие и частные, внешние и внутренние).

3. Это противостояние индивидуально-психологических особенностей (характера, темперамента, воли, интеллекта).

4. Присутствует высокое эмоциональное напряжение, оказываются задействованы все стороны отношений.

Конфликт задевает интересы не

только двух людей, но и тех, кто с ними живет, общается, работает.

Межличностный конфликт возникает на фоне:

- негативной оценки поступков человека, принижения его значимости;
- демонстрации превосходства;
- преуменьшения заслуг другого человека;
- нарушения личного пространства;
- угроз, упреков;
- негативного эмоционального состояния одного из партнеров;
- перебивания;
- антипатии.

Конфликт двух людей проходит через следующие этапы:

- осознание цели;
- спор;
- угрозы;
- действия;
- привлечение других;
- удары;
- саморазрушение.

### **Разрешение межличностного конфликта.**

Очевидно, что без урегулирования конфликт ничего хорошего не принесет. Тут-то и приходят на помощь классические стратегии поведения в конфликте, которые подбираются согласно особенностям оппонентов, причине конфликта, цели и сложившихся условий.

Разрешению межличностного конфликта способствуют несколько психологических хитростей:

- подчеркивать индивидуальность оппонента;
- обращаться по имени;
- уважать права оппонента;
- акцентировать внимание на положительных чертах человека напротив («Ты внимательный и

заботливый отец, интересный собеседник, если бы еще и мужем был романтичным»);

- соединять время (постараться забыть про «здесь и сейчас», привязывайте прошлое и заглядывайте в будущее);
- делать комплименты;
- акцентировать внимание на социальной роли оппонента [18-19].

Так как межличностные конфликты являются самыми многочисленными проведено исследование студентов 1 и 2 курсов Алматинских вузов на выявление акцентуаций характера и конфликтного поведения. Предложен тест-опросник К. Томаса на выявление конфликтного поведения [20]. 89 юношей и девушек протестированы на русском языке. В результате тестирования получены следующие результаты.

### **Тест-опросник К. Томаса на поведение в конфликте.**

Опросник К. Томаса предназначен для определения стратегий поведения в конфликтных ситуациях. Опросник адаптирован Н. Гришиной. Выделяется пять основных стратегий конфликтного поведения: соперничество, сотрудничество, компромисс, избегание и приспособление. Оптимальным поведением в конфликтных ситуациях считается такое, когда применяются все стратегии и каждая из них имеет значение в интервале от 5 до 7 баллов (минимальное числовое значение – 0, максимальное – 12 баллов).

Преобладание одной из стратегий свидетельствует о том, что человек ориентируется преимущественно на эту линию поведения в конфликте. Выбор стратегии определяется личностными и социальными факторами. Ориентация на ту или иную стратегию зависит

от преобладающего отношения к окружающим уровня агрессивности. На выбор стратегии поведения в конфликте влияют возраст человека, тип деятельности, склонность к нормативному или асоциальному поведению.

В методике Кеннета Томаса основное внимание уделено следующим вопросам:

- исследуются формы поведения людей в конфликтах;
- определяются самые конструктивные и деструктивные формы поведения в конфликтах;
- определяются методы стимулирования конструктивного поведения в конфликтах.

Чтобы описать поведенческие типы, Кеннетом используется двухмерная модель конфликтного регулирования, в которой базовыми измерениями являются:

- кооперация, взаимосвязанная с вниманием индивида к интересам других участников конфликта;
- напористость, для которой характерен акцент на защите собственных интересов.

Исходя из этих двух измерений, учёными определяются такие способы регулирования конфликтных ситуаций, как:

1. Конкуренция в качестве стремления удовлетворить свои интересы в ущерб другому.
2. Приспособление как пренебрежение своими интересами в пользу другого.

3. Компромисс как соглашение между участниками конфликта, достигнутое путем взаимных уступок.

4. Избегание, отличающееся отсутствием стремления как к сотрудничеству, так и к достижению собственных целей.

5. Сотрудничество, в котором конфликтующие стороны находят альтернативу, удовлетворяющую интересы всех.

По мнению Кеннета Томаса, во время избегания конфликта ни один участник не может достичь успеха. Если участники руководствуются принципами компромисса, приспособления или конкуренции, оставаться в плюсе может только одна сторона. И лишь в процессе сотрудничества выигрывают все стороны конфликта. Опросник состоит из 60 суждений, сгруппированных в 30 пар в разных сочетаниях, как человек ведёт себя в конфликте. Испытуемый должен выбрать из каждой пары суждение, наиболее соответствующее его обычному поведению.

#### **Инструкция по прохождению теста.**

Ниже вам будет дано 30 пар суждений. Вам необходимо выбрать именно то, которое, на ваш взгляд, в наибольшей степени соответствует вашему обычному поведению. Над ответами не нужно подолгу задумываться. В тесте нет правильных или неправильных ответов, и, чем честнее вы будете с самими собой, тем достовернее будут полученные результаты. На прохождение теста отводится от 15 до 30 минут. Тест проводился на русском языке. Получены следующие результаты:

*Таблица 1 - Тестирование на русском языке*

	соперничество	сотрудничество	компромисс	избегание	приспособление	Всего
Юноши	20	6	7	16	4	53
	38%	11%	13%	30%	8%	
Девушки	4	7	6	5	4	26
	15%	27%	23%	19%	15%	

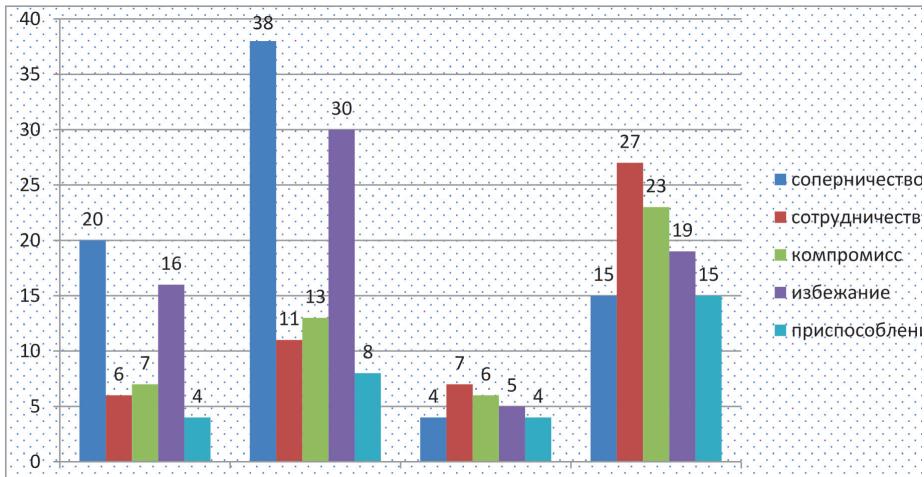


Рис. 3 – Результаты тестирования

Из данных таблицы видно, что у 20 юношей из 53 выявлены баллы выше 7 по шкале «соперничество» это соответствует 38% и у 16 юношей из 53 выявлены показатели выше 7 баллов по шкале «избежание», соответствует 30%. Показатели деструктивного поведения в конфликте достаточно высоки. Преобладание этих стратегий свидетельствует о том, что человек ориентируется преимущественно на эту линию поведения в конфликте. У девушек показатели в пределах нормы. Получены результаты от 5-7 баллов, что является оптимальным поведением в конфликтных ситуациях.

В ряде исследований (В. Зуро, А. Шипилов, Ю. Канатаев, З. С. Дохолян) показано, что конфликтные люди имеют высокий индекс агрессивности. Индивиды с высоким уровнем конфликтности имеют выраженную установку и опыт применения насилиственных средств для достижения своих целей. Из конфликтных столкновений они чаще всего пытаются выходить с помощью физической или вербальной агрессии.

### Анализ пробного тестирования на казахском языке.

Тест К. Томаса был адаптирован и переведен на казахский язык. При проведении теста были получены неудовлетворительные результаты. При сравнении с результатами, проведенных ранее на русском языке на той же выборке, были получены высокие баллы как среди юношей, так и у девушек по шкалам «сотрудничество», «приспособление» и «избежание». Тест нуждается в адаптации, так как оказался не валиден. Данные шкалы не коррелируют с русским вариантом теста.

При адаптации теста «Стиль поведения в конфликте» 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 – 0,758 и наращивание выборки не улучшило его, следовательно была проведена

валидизация критерия и проверена по полученным результатам, внутренняя согласованность заданий теста. При исключении малоинформационных 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. Анализ ранговой корреляции по Спирмену показал 0,730, что является удовлетворительным результатом.

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

#### **Анализ повторного тестирования на казахском языке.**

Испытуемые студенты 1 и 2 курсов, юноши и девушки 18-20 лет в количестве 89 человек. При повторном тестировании на казахском языке были получены следующие результаты:

*Таблица 2 – Повторное тестирование на казахском языке*

	соперничество	сотрудничество	компромисс	избежание	приспособление	Всего
Юноши	18	8	8	14	5	53
	34%	15%	15%	26%	9%	
Девушки	6	10	9	6	5	36
	17%	28%	25%	17%	14%	



*Рис. 4 – Результат повторного тестирования*

Юношей, у которых результаты по шкале «соперничество» выше 7 баллов выявлено 18 человек из 53, что соответствует 34%. Юношей, у которых результаты по шкале «избежание» выявлено 14 человек из 53, что соответствует 26%. Из данной таблицы

следует, что результаты коррелируют с результатами, полученными при проведении теста на русском языке.

Для проверки надежности адаптированного теста проведен тест «Акцентуации характера» А.Е. Личко [20].

**Акцентуация характера** – это крайние варианты нормы как результат усиления отдельных черт. Акцентуация характера при весьма неблагоприятных обстоятельствах может привести к патологическим нарушениям и изменениям поведения личности, к психопатии, но отождествлять ее с патологией неправомерно. Свойства характера определяются не биологическими закономерностями (наследственными факторами), а общественными (социальными) факторами.

#### Акцентуация характера по А.Е. Личко

По уровню проявления черт характера характеры делятся на средние (нормальные), выраженные (акцентуированные) и выходящие за рамки нормы (психопатии).

- 1) лабильный – резкая смена настроения в зависимости от ситуации;
- 2) цикloidный – склонность к резкой смене настроения в зависимости от внешней ситуации;
- 3) астенический – тревожность, нерешительность, быстрая утомляемость, раздражительность, склонность к депрессии;
- 4) боязливый (сензитивный) тип – робость, стеснительность, повышенная впечатлительность, тенденция испытывать чувство неполноты;
- 5) психастенический – высокая тревожность, мнительность, нерешительность, склонность к самоанализу, постоянным сомнениям и рассуждениям, тенденция к образованию ритуальных действий;

6) шизоидный – отгороженность, замкнутость, трудности в установлении контактов, эмоциональная холодность, проявляющаяся в отсутствии сострадания, недостаток интуиции в процессе общения;

7) застревающий (параноидный) – повышенная раздражительность, стойкость отрицательных аффектов, болезненная обидчивость, подозрительность, повышенное честолюбие;

8) эпилептоидный – недостаточная управляемость, импульсивность поведения, нетерпимость, склонность к злобно-тосклившему настроению с накапливающейся агрессией, проявляющейся в виде приступов ярости и гнева (иногда с элементами жестокости), конфликтность, вязкость мышления, чрезмерная обстоятельность речи, педантичность;

9) демонстративный (истериодный) – выраженная тенденция к вытеснению неприятных для субъекта фактов и событий, к лживости, фантазированию и притворству, используемым для привлечения к себе внимания, характеризуемая отсутствием угрызений совести, авантюристичностью, тщеславием, "бегством в болезнь" при неудовлетворенной потребности в признании;

10) гипертимный – постоянно приподнятое настроение, жажда деятельности с тенденцией разбрасываться, не доводить дело до конца, повышенная словоохотливость (скакка мыслей);

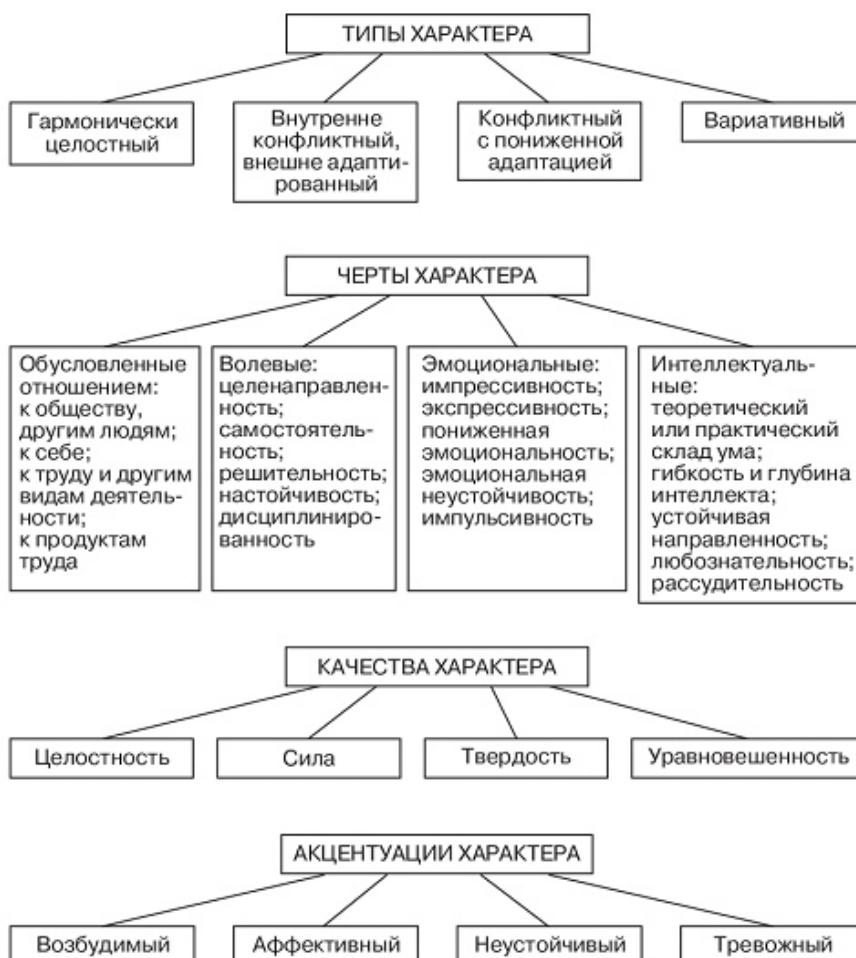
11) дистимный, напротив, преобладание пониженного настроения чрезвычайная серьезность, ответственность, сосредоточенность на мрачных и печальных сторонах жизни, склонность к депрессии, недостаточная активность;

12) неустойчивый (экстравертированный) тип – склонность легко поддаваться влиянию окружающих, постоянный поиск новых впечатлений, компаний, умение легко устанавливать контакты, носящие, однако, поверхностный характер;

13) конформный – чрезмерная подчиненность и зависимость от мнения других, недостаток критичности и инициативности, склонность к консерватизму.

Смешанные типы, с точки зрения роли наследственности и воспитания, можно разделить на две группы – промежуточные и амальгамные.

Сочетания при промежуточных типах обусловлены генетически (например, у отца – эпилептоидная акцентуация, у матери – истероидная, их потомок наделен чертами обоих типов). При амальгамных типах на генетическое ядро одного типа под влиянием среды, в особенности воспитания, налагаются черты другого типа.



*Рис. 5 – Акцентуация характера*

При проведении теста на той же выборке были получены следующие результаты: юноши, у которых выявлен высокий процент по шкале

«соперничество» по тесту К.Томаса «Стиль поведения в конфликте» были получены высокие баллы по шкалам:

Лабильный – резкая смена настроения

в зависимости от ситуации;

Эпилептоидный (склонен к периодам злобно-тоскливо го настроения, раздражения с аффективными взрывами, поиску объектов для снятия злости).

Истероидный (ярко выражен эгоцентризм и жажда быть в центре внимания).

Юноши, у которых выявлен высокий процент по шкале «избежание» по тесту К. Томаса «Стиль поведения в конфликте» были получены высокие баллы по шкалам:

Сенситивный (характеризуются чувством собственной неполноты, робостью, застенчивостью).

Шизоидный (характеризуется замкнутостью индивида, его отгороженностью от других людей. Внутренний мир почти всегда закрыт для других и заполнен увлечениями и фантазиями).

Конформный (характеризуется конформностью к окружению, такие люди стремятся «думать, как все». Они не переносят крутых перемен).

*Межличностные конфликты* охватывают практически все сферы человеческих отношений.

Управление межличностными конфликтами можно рассматривать в двух аспектах – внутренним и внешним.

Внутренний аспект связан с некоторыми индивидуальными качествами самой личности и навыками рационального поведения в конфликте.

Внешний аспект отражает управленческую деятельность со стороны руководителя по отношению к конкретному конфликту.

В процессе управления межличностными конфликтами следует учитывать на разных этапах управления (прогнозирование, предупреждение,

регулирование, разрешение) причины, фактора, взаимные симпатии и антипатии. Существует два основных способа их разрешения: административный или педагогический.

Исходя из этих двух измерений, учёным определяются такие способы регулирования конфликтных ситуаций, как:

1. Конкуренция в качестве стремления удовлетворить свои интересы в ущерб другому.

2. Приспособление как пренебрежение своими интересами в пользу другого.

3. Компромисс как соглашение между участниками конфликта, достигнутое путем взаимных уступок.

4. Избегание, отличающееся отсутствием стремления как к сотрудничеству, так и к достижению собственных целей.

5. Сотрудничество, в котором конфликтующие стороны находят альтернативу, удовлетворяющую интересы всех.

Как уже упоминалось, Кеннет Томас полагал, что самой конструктивной и продуктивной является стратегия сотрудничества, т.к. только посредством неё в выигрыше могут остаться все стороны конфликта. По данным, полученным в результате проведения теста, у юношей выявлен высокий уровень соперничества и избегания. Это говорит о том, что высока вероятность конфликтов, а также избегание стремлений к сотрудничеству и разрешения конфликтных ситуаций. У девушек не выявлена склонность к конфликтам.

Таким образом, в результатах при проведении теста А.Е. Личко «Акцентуации характера» были получены преобладающие типы, где

еще раз подтверждена приверженность к конфликтному и деструктивному поведению юношей. Акцентуации характера не выявлены. С юношами проведена лекция о конфликтном поведении и даны рекомендации по разрешению конфликтов путем компромисса и сотрудничества.

**Обсуждение.** Разработана БТС психофизиологического тестирования конфликтности личности, позволяющая фиксировать и оценивать психофизиологическое состояние тестируемого при ответе на каждый вопрос теста. Графический интерфейс пользователя приложения реализован на казахском и русском языках. Методики

К. Томаса и А.Е. Личко автоматизированы и адаптированы на казахский язык.

Ожидается использование аппаратно-программного комплекса для получения психофизиологического портрета личности при приеме на работу в государственные и частные организации, а также на службу 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 //Автореф. докторской дис. по спец. 19.00.02 –Психофизиология, СПб., 2011. – 49 с.
3. Ахутин В.М. и др. Биотехнические системы. Теория и проектирование. — Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 204 с.
4. Ершов Ю.А., Щукин С.И. Биотехнические системы медицинского назначения. В 2 частях. Ч.1. Количественное описание биообъектов. – М.: Юрайт, 2017. – 180 с.
5. Ершов Ю.А., Щукин С.И. Биотехнические системы медицинского назначения. В 2 частях. Ч.2. Анализ и синтез систем. – М.: Юрайт, 2017. – 348 с.
6. Акулов С.А., Федотов А.А. Основы теории биотехнических систем. – М.: Физматлит, 2014. – 129 с.
7. Александров Ю.И. Психофизиология. – СПб.: Питер, 2014. – 464 с.
8. Данилова Н.Н. Психофизиология. – М.: Аспект Пресс, 2012.- 368 с.
9. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика. – СПб.: Братство, 1994. – 364 с.
10. Бичеев М.А. Психофизиология профессиональной деятельности. – Новосибирск: Наука, 2015. – 220 с.
11. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход. – М.: Физматлит. – 2010. – 440 с.
12. Донцов В.И., Крутко В.Н., Кудашов А.А. Виртуальные приборы в биологии и медицине. М.: Ленанд, 2009. – 216 с.
13. Кулачев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. – М.: Форум, ИНРФА-М, 2010. – 640 с.

14. Новые методы электрокардиографии // Под ред. Грачева С.В., Иванова Г.Г., Сыркина А.Л. – М.: Техносфера, 2007. – 552 с.
15. Дмитриева Н.В. Системная электрофизиология. Системный анализ электрофизиологических процессов. – М.: Сайнс-пресс, 2008. – 256 с.
16. Баника Ф.-Г. Химические и биологические сенсоры: основы и применения. – М.: Техносфера, 2015. – 880 с.
17. Здравомыслов А.Г. Социология конфликта. – М.: Аспект-Пресс, 1996. – 317 с.
18. Анцупов А.Я., Шипилов А.И. Конфликтология. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 551 с.
19. Галустова О.В. Конфликтология в вопросах и ответах. – М.: Велби, 2017. - 216 с.
20. Степанов, Е.И. Современная конфликтология: Общие подходы к моделированию, мониторингу и менеджменту социальных конфликтов. – М.: ЛКИ, 2015. – 176 с.

УДК 51-76: 004.7

**B.R. Zholmagambetova<sup>3</sup>, Sh.A. Jomartova<sup>1,2</sup>, A.T. Mazakova<sup>2</sup>,  
B.S. Amirkhanov<sup>2</sup>, T.S. Shormanov<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>RSE Institute of Information and Computational Technologies MES RK CS,  
Almaty, Kazakhstan, <sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

<sup>3</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan,  
bakhptygulz@mail.ru)

## **DEVELOPMENT OF THE POTENTIAL COMPLEXITY OF THE BIOINFORMATICS ALGORITHM AT BIOPYTHON**

**Abstract.** A review of bioinformatics algorithms on BioPython. The main tasks of bioinformatics and algorithms, with examples in Python, are considered: an algorithm for processing DNA sequences, searching for patterns, a multiple sequence alignment algorithm, phylogenetic analysis algorithms, Count de Bruyne. The main processing of biological sequences is shown as the implementation of processes associated with gene expression, including transcription, translation and identification of open reading frames. And also considered the ability to calculate the frequency of various characters in the sequences. The potential complexity of some algorithms is determined, which shows the importance of these algorithms and the potential problems. Hidden Markov models, graphs, and biological networks are considered.

**Key words:** BioPython, bioinformatics, algorithms, DNA, RNA.

---

**Б.Р. Жолмагамбетова<sup>3</sup>, Ш.А. Джомартова<sup>1,2</sup>, А.Т. Мазакова<sup>2</sup>,  
Б.С. Амирханов<sup>2</sup>, Т.С. Шорманов<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК,  
Алматы, Казахстан, <sup>2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
Алматы, Казахстан, <sup>3</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,  
Нур-Султан, Казахстан, bakhptygulz@mail.ru)

## **РАЗРАБОТКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ СЛОЖНОСТИ АЛГОРИТМА БИОИНФОРМАТИКИ НА BIOPYTHON**

**Аннотация.** Проведен обзор по алгоритмам биоинформатики на BioPython. Рассмотрены основные задачи биоинформатики и алгоритмы, с примерами на Python: алгоритм по обработке последовательностей ДНК, поиск паттернов, алгоритм множественного выравнивания последовательностей, алгоритмы филогенетического анализа, граф де Брёйна. Показана основная обработка биологических последовательностей в качестве реализации процессов, связанных с экспрессией генов, включая транскрипцию, трансляцию и идентификацию открытых рамок считывания. А также рассмотрена возможность вычислять частоту различных

символов в последовательностях. Определена потенциальная сложность некоторых алгоритмов, что показывает важность этих алгоритмов и потенциал проблем. Рассмотрены скрытые марковские модели, графы и биологические сети.

**Ключевые слова:** Bio Python, биоинформатика, алгоритмы, ДНК, РНК.

**Введение.** Научное сообщество использует несколько языков программирования для решения задач биоинформатики. Основным для исследователей является язык программирования Python. Python используется многими компаниями, от небольших и неизвестных магазинов до крупных игроков в своих областях, таких как Google, National Geographic, Disney, NASA, NYSE и многие другие. Это один из четырех “официальных языков” Google среди Java, C++ и Go. У них есть веб-сайты, сделанные на Python, автономные программы и даже хостинг-решения. В качестве подтверждения того, что Google серьезно относится к Python, в декабре 2005 года они наняли Гвида ван Россума, создателя Python. Возможно, это не основной язык Google, но это показывает, что Google является его решительным сторонником. Даже Microsoft разработала версию Python для своей платформы «.Net» (Iron Python), а также разработала Python Tools for Visual Studio 21, бесплатный плагин с открытым исходным кодом, который превращает Visual Studio в среду разработки Python. Многие известные дистрибутивы Linux уже используют Python в своих ключевых инструментах. Ubuntu Linux «предпочитает, чтобы сообщество вносило вклад в работу с Python». Python настолько тесно интегрирован в Linux, что некоторые дистрибутивы не будут работать без рабочей копии Python [1].

Biopython – это очень полезный пакет модулей для разработки приложений биоинформатики. Хотя каждая задача

биоинформатики уникальна, все же есть некоторые задачи, которые повторяются, у которых возникает необходимость обмена между раздельными программами и стандартными форматами файлов. Такая ситуация говорит о необходимости разработки пакета мер по решению таких задач, основанных на биологических проблемах. Для решения таких задач (и не только) используется Biopython [2-6].

Biopython в качестве идеи появился в августе 1999 года – это была инициатива Джекфа Чанга и Эндрю Далка. Позже к авторам присоединилось сообщество, которое начало поддерживать и развивать проект. Среди наиболее активных разработчиков можно выделить Брэда Чепмена, Питера Кока, Мичил де Хун и Иддо Фридберг. Проект начал принимать кодовую форму в феврале 2000 года, а в июле того же года был выпущен первый релиз. Первоначальная идея заключалась в создании пакета, эквивалентного Bio Perl, который в то время был основным пакетом биоинформатики. Хотя Bio Perl, возможно, был вдохновением Biopython, концептуальные различия между языками Perl и Python дали Biopython особый путь для развития. Biopython является частью семейства open-bio проектов (также известных как Bio\*), которые институционально являются членами Фонда Open Bio informatics Foundation.

Установка Biopython подробно расписана по этой ссылке <http://biopython.org/wiki/Download> и мы не ставим целью расписывать в рамках этой статьи вопросы установки. Просто

хотелось отметить, что пакет полностью кроссплатформенный и работает на многих платформах (Windows, Mac и различные версии Linux и Unix). Для Windows представлены предварительно скомпилированные установщики типа «нажми и работай», а для Linux можно использовать либо готовые бинарные пакеты, либо что правильно, собрать пакет биопайт из исходных кодов.

Давайте посмотрим на некоторые особенности Python, на которые стоит обратить внимание. Основные особенности Python:

- раткий и понятный синтаксис. Синтаксис не только улучшает читаемость кода, но также позволяет легко писать код, который повышает производительность программирования;

- набор высокоуровневых и мощных типов данных. Встроенные типы данных включают в себя примитивные типы, которые хранят атомарные элементы данных или типы контейнеров, которые содержат коллекции элементов (сохраняя или не упорядочивая порядок их элементов);

- наличие сторонних модулей для широкого спектра деятельности. Визуализация и отображение данных, генерация PDF, анализ биоинформатики, обработка изображений, машинное обучение, разработка игр, интерфейс с популярными базами данных и прикладное программное обеспечение, это лишь несколько примеров модулей, которые можно установить для расширения функциональности Python;

- встроенные высокоуровневые структуры данных: словари, наборы, списки, кортежи и другие. Они очень полезны для моделирования реальных данных. Сторонние модули, такие как NumPy и SciPy, также могут расширять

структуры до kd-деревьев, n-мерных массивов, матричных операций, временных рядов, объектов изображений и многое другое;

- мультипарадигма: Python может использоваться как «классический» процедурный язык или как «современный» язык объектно-ориентированного программирования (ООП). Большинство программистов начинают писать код процедурным способом, а когда им нужно, они переходят на ООП. Python не заставляет программистов писать ООП-код, когда они просто хотят написать простой скрипт;

- кроссплатформенность: программу, созданную на Python, можно запускать на любом компьютере с интерпретатором Python. Таким образом, программа, созданная в Windows 10, может работать без изменений в Linux или OSX. Интерпретаторы Python доступны для большинства компьютеров и операционных систем, и даже для некоторых устройств совстроенным компьютерами, таких как Raspberry Pi;

- процветающее сообщество: Python в настоящее время является языком программирования для ученых и исследователей. Это приводит к большему количеству библиотек для ваших проектов и людей, к которым вы можете обратиться за поддержкой.

Что можно найти в пакете Biopython? Основные выпуски Biopython имеют множество функций, в том числе:

- возможность разбирать файлы биоинформатики в используемые Python структуры данных, включая следующие форматы: Blastoutput, Clustalw, FASTA, GenBank, PubMed и Medline, ExPASy файлы (Enzyme и Prosite), SCOP включая ‘dom’ и ‘lin’ файлы, UniGene, SwissProt;

- файлы в поддерживаемых форматах могут быть выбраны по записи или проиндексированы, а также доступны через интерфейс словаря;
- код для работы с популярными онлайн порталами биоинформатики, такими как: NCBI-Blast, Entrezand Pub Medservices, ExPASy - Swiss-Prot и Prosite записи, а также Prosite поиск;
- интерфейсы к общим программам биоинформатики, таким как: автономный Blast от NCBI, программа выравнивания Clustalw, инструменты командной строки EMBOSS;
- стандартный класс, который работает с последовательностями, идентификаторами последовательностей и особенностями последовательностей;
- инструменты для выполнения общих операций над последовательностями, таких как перевод, транскрипция и вычисления веса;
- код для выполнения классификации данных с использованием k ближайших соседей, наивных байесовских методов или метод опорных векторов;
- код для работы с выравниваниями, включая стандартный способ создания и обработки матриц подстановки;
- код, упрощающий разделение распараллелиемых задач на отдельные процессы;
- программы на основе графического интерфейса для выполнения основных операций с последовательностями, переводами, BLASTing и т. д.;
- обширная документация и помощь по использованию модулей, вики-документация, веб-сайт и списки рассылки;
- интеграция с BioSQL, СУБД для последовательностей.

**Методы.** Разработана методика потенциальной сложности алгоритмов, скрытых марковских моделей, графов и биологических сетей.

**Результаты.** Основная обработка биологических последовательностей. Здесь мы рассмотрим реализацию процессов, связанных с экспрессией генов, включая транскрипцию, трансляцию и идентификацию открытых рамок считывания. Так как последовательность ДНК является строкой начнем с функции, в которой подсчитываются действительные символы, а их сумма сравнивается с длиной строки, чтобы проверить правильность всех символов. Подобные функции могут быть легко построены для последовательностей РНК или белка.

*defvalidate\_dna(dna\_seq):*

*"Проверка на правильность последовательности ДНК. Возвращает True, если последовательность действительна иначе False."*

```
seqm = dna_seq.upper()
valid = seqm.count("A") + seqm.count("C") + seqm.count("G") +
```

```
seqm.count("T")
```

```
if valid == len(seqm): return True
```

```
else :return False
```

```
>>>validate_dna ("atagagagatctcg")
```

```
True
```

```
>>>validate_dna ("ATAGAXTAGAT")
```

```
False
```

Другим полезным примером является возможность вычислять частоту различных символов в последовательностях. Результатом функции будет словарь, где ключи – это, символы, а соответствующие значения – частоты. Обратите внимание, что это может быть применено к любому из типов последовательностей, определенных

выше (ДНК, РНК и белки):

**deffrequency (seq):**

"""Вычисляет частоту каждого символа в последовательности.

Возвращает словарь."""

*dic = {}*

**for s in seq.upper ():**

**if s in dic:** *dic[s] += 1*

**else :** *dic[s] = 1*

**return dic**

>>>frequency ("atagataactcgcatag")

82 Chapter 4

{'A': 7, 'C': 3, 'G': 3, 'T': 4}

>>>frequency

("MVVMKKSHHVLHSQSLIK")

{'H': 3, 'T': 1, 'K': 3, 'L': 2, 'M': 2, 'Q': 1, 'S': 3, 'V': 3}

Также вы можете запрограммировать функции, которые

- Возвращает частоту аминокислот от самых частых до наименее частых;

- Возвращает процентное содержание G и C нуклеотидов в последовательности ДНК;

- Возвращает содержимое GC непересекающихся подпоследовательностей размера k;

- Функция, которая вычисляет РНК, соответствующую транскрипции предоставленной последовательности ДНК;

- Вычисляет обратный комплемент последовательности ДНК;

- Переводит кодон в аминокислоту, используя внутренний словарь со стандартным генетическим кодом;

Переводит последовательность ДНК в аминокислотную последовательность.

Поиск конкретных паттернов в биологических последовательностях является одной из наиболее распространенных задач, с которыми биоинформатики сталкиваются ежедневно. Поскольку соответствующая биологическая информация хранится

в последовательностях, анализ локальных закономерностей в этих последовательностях является весьма актуальным. Алгоритмы данного направления – это, алгоритмы относящиеся к поиску подстроки в строке. Наиболее распространенные: это примитивный поиск (правда его не используют), алгоритм Бойера-Мура, использование детерминированного конечного автомата, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта и многие другие. Очень часто для поиска паттернов используют регулярные выражения. Регулярные выражения – это, концепция программирования, существующая во всех современных языках программирования, которая позволяет гибко определять шаблоны для поиска в строках, что позволяет находить паттерны используя гибкие шаблоны. Пример использования регулярных выражений для проверки корректности входящей последовательности представлен ниже:

**def validate\_dna\_re (seq):**

**from re import search**

**if search ("^ ACTGactg]", seq) !=**

**None:**

**return False**

**else :**

**return True**

>>> validate\_dna\_re ("ATAGAGACTATCCGCTAGCT")

**True**

>>> validate\_dna\_re ("ATAGAGACTATCCGCTAGCT")

**False**

*Сравнение последовательностей и выравнивание последовательностей.* Одним из основных вкладов, которые биоинформатика вносит в биологические исследования, является помочь в выяснении функции данных

генов или белков, которые они кодируют. Общий подход к решению этих задач состоит в том, чтобы генерировать гипотезы относительно их биологической функции на основе сходства их последовательностей с другими, которые имеют определенную функцию, предпочтительно с экспериментальной проверкой. На самом деле мы пытаемся достичь гомологии, то есть существования общей родословной, основанной на сходстве последовательностей. Важно подчеркнуть, что эти понятия не эквивалентны. Однако на практике последовательности, которые демонстрируют высокую степень сходства, имеют высокую вероятность того, что они будут гомологичны и имеют схожие функции. Эта вероятность возрастает с увеличением степени подобия. Когда сходство достигает высоких уровней (определение правильного порога, к сожалению, не очевидно), мы можем вывести функцию с некоторой достоверностью, хотя идеалом всегда является экспериментальное подтверждение. Целевую функцию для задачи оптимизации (проблемы парного выравнивания последовательности) можно определить следующим образом:

Вход: две последовательности с четко определенным алфавитом; целевая функция для оценки каждого решения выравнивания;

Вывод: оптимальное сочетание символов в каждой последовательности, расставляя пробелы в соответствующих позициях, чтобы максимизировать целевую функцию.

Прежде чем смотреть более подробно на особенности целевой функции, давайте попробуем понять потенциальную сложность этой

проблемы, оценив число возможных решений. Для этой цели мы рассмотрим упрощение, согласно которому обе последовательности имеют одинаковый размер  $n$ . Это ограничение будет служить только для упрощения наших выражений и будет достаточным, чтобы дать представление о сложности. Поскольку для нашей задачи решения различаются по способу размещения пробелов в последовательностях, мы можем легко выяснить, что максимальный размер всего выравнивания будет равен  $2n$ , для случая, когда мы помещаем  $n$  пробелов, поскольку это не имеет смысла иметь разрыв в обеих последовательностях. Таким образом, общее количество решений будет обеспечено возможными комбинациями размера  $n$  из  $2n$  элементов, определяемыми как:

$$\left(\frac{2n}{n}\right) = \frac{(2n)!}{n!^2} \quad (1)$$

Чтобы иметь представление о представленном значении, для  $n = 20$  (очень маленькое значение для реальных биологических последовательностей) это составляет около 130 миллиардов решений. Это дает представление о том, что проблема довольно сложна и что ее невозможно решить с помощью метода грубой силы, в котором перебираются все возможные варианты [7].

В первые годы биоинформатики различные исследователи предложили использовать алгоритмы динамического программирования (DP) для решения задач выравнивания биологической последовательности. DP – это универсальный класс алгоритмов оптимизации, основанный на принципе «разделяй и властвуй», где оптимальные решения для подзадач и их оценки используются повторно (а не

пересчитываются) при решении более крупных задач. Эта идея была применена к выравниванию последовательностей, учитывая, что выравнивание двух последовательностей может быть составлено из выравниваний подпоследовательностей этих последовательностей. Примерами использования динамического программирования являются алгоритмы: алгоритм Нидлмана-Вунша и алгоритм Смита-Уотермана. Описание построения этих алгоритмов вы можете найти в [4]. В пакете BioPython реализованы алгоритмы динамического программирования, например в следующем примере показано, как выполнить выравнивание двух последовательностей ДНК, используя оценку соответствия 1, в то время как оценка несоответствия и штрафы за пропуски равны 0:

```
from Bio import pairwise2
from Bio.pairwise2 import format_alignment
alignments = pairwise2.align.globalxx("ATAGAGAATAG", "ATGGCAGATAG")
print(len(alignments)) 160 Chapter 6
for alignment:
    print(format_alignment(*a))
```

Особо стоит отметить отдельную проблему: поиск похожих последовательностей в базах данных. За последние годы сообществом биоинформатики было предложено несколько эвристических алгоритмов для решения этой задачи. Наиболее популярными из них являются FASTA, появившаяся в первые годы биоинформатики, и BLAST (Basic Local Search Alignment Tool), который в настоящее время является широко используемой программой, доступной

для запуска сообществом на большом количестве серверов, включая основные исследовательские институты как NCBI или EBI.

*Выравнивание нескольких последовательностей.* Отдельной задачей стоит выравнивание нескольких последовательной сразу. Если выше мы рассматривали попарное выравнивание, то сейчас задача ставится для n последовательностей сразу. Это имеет особое значение, например, при определении функции белков, где комбинация различных последовательностей с потенциальной гомологией нашей цели из разных организмов может придать дополнительную уверенность в создании гипотез для функционального описания и обеспечивает более надежный способ идентифицировать консервативные области тех белков, которые могут играть соответствующую функциональную роль. Белковые выравнивания могут также очень помочь в определении их вторичных или третичных структур.

Проблема множественного выравнивания последовательностей (MSA) обобщает попарное выравнивание, рассматривая N ( $N > 2$ ) последовательностей для выравнивания. Хотя определение проблемы очень похоже, сложность возрастает с ростом числа последовательностей. Действительно, проблема считается NP-трудной с точки зрения сложности. Таким образом, нет эффективных алгоритмов для решения проблемы, когда N становится большим. Для решения задач множественного выравнивания используют методы динамического программирования с построением гиперкуба и методы эвристических алгоритмов. В целом,

эвристические алгоритмы для MSA могут быть классифицированы как:

– прогрессивный – начинается с выравнивания двух последовательностей и затем итеративно добавляются остальные последовательности к выравниванию;

– итеративный – рассмотрите начальное выравнивание и затем попытайтесь улучшить это выравнивание, перемещая, добавляя или удаляя пробелы;

– гибридный – может сочетать разные стратегии и использовать дополнительную информацию (например, информацию о структуре белка, библиотеки с хорошим локальным выравниванием).

**Филогенетический анализ.** Филогенетика – это раздел биологии, который изучает эволюционную историю и отношения между людьми или видами. Вывод филогений, представленных в виде филогенетических деревьев, которые объясняют эволюционные отношения между этими индивидуумами или видами, традиционно достигается на основе наследственных признаков, в основном морфологических. Наличие последовательностей ДНК позволило изменить эту область, сделав ее гораздо более строгой, поскольку она основана на прямом продукте эволюции, учитывая, что мутации происходят непосредственно над ДНК.

Алгоритмы филогенетического анализа можно в целом разделить на три основных класса, которые в основном различаются по стратегии, используемой для вычисления целевой функции, и в то же время предлагают альтернативные подходы для поиска в огромном пространстве решения этой проблемы. Основными классами

являются следующие:

– алгоритмы на основе расстояний: включают в себя методы, основанные на расчете парных расстояний между последовательностями (на основе выравнивания последовательностей), с целью поиска деревьев, в которых расстояния соответствуют значениям во входной матрице;

– максимальная экономия: включает методы, которые ищут деревья, где количество необходимых мутаций (во внутренних узлах дерева) для объяснения изменчивости последовательностей минимизировано;

– статистические/байесовы методы: определяет вероятностные модели для возникновения различных типов мутаций и использует эти модели для оценки деревьев на основе их вероятности (или вероятности), поиска наиболее вероятных деревьев, которые объясняют последовательности в соответствии с предполагаемой моделью.

**Алгоритмы обнаружения мотива.** В контексте анализа биологической последовательности термин «мотив» относится к нетривиальному последовательному шаблону, который характерен для нескольких последовательностей. Под нетривиальным мы подразумеваем, что мотив имеет минимальную соответствующую длину и захватывает комбинацию символов, которая отличается от базового распределения символов. Однако его главной особенностью является повторение, то есть тот факт, что это происходит в нескольких из проанализированных последовательностей. Проблема обнаружения детерминированных мотивов представляет собой

интересную вычислительную задачу, которая привлекала внимание многих биоинформатиков и ученых на протяжении многих лет. Алгоритмы для решения этой задачи:

– алгоритмы грубой силы: исчерпывающий поиск;

– алгоритм ветвления и границ. Алгоритм принадлежит группе комбинаторных алгоритмов оптимизации. Он перечисляет кандидатов, но использует интеллектуальный механизм прогнозирования, чтобы избежать явного перечисления некоторых решений. Поэтому он хорошо подходит для этой задачи;

– эвристические алгоритмы. Эвристические алгоритмы были введены в различных методах, с компромиссом между оптимальностью решения и вычислительной эффективностью основанные на предыдущих алгоритмах.

*Вероятностные мотивы и стохастические алгоритмы.* Вероятностные мотивы, как правило, выражаются через позиционную весовую матрицу (PWM), также называемые шаблонами или профилями. PWM – это матрица взвешенных совпадений каждого из биологических символов (нуклеотидов или аминокислот) в виде строк и каждой позиции мотива в виде столбцов. PWM обеспечивает вероятностное представление мотива путем захвата частоты каждого символа вдоль его положений последовательности. PWM может затем использоваться для поиска новых совпадений мотивов во входных последовательностях и может быть уточнено путем включения других совпадений с высокими показателями. Стохастические алгоритмы, основанные на максимизации ожиданий (EM), могут

решить эту проблему эффективного поиска мотива, предоставляя способ обхода пространства поиска и оптимизации мотивов [8]. Эта стратегия опирается на итеративный подход, который может одновременно определять наиболее представительные подпоследовательности, т.е. лучшие совпадения мотива по входным последовательностям при обновлении и уточнении модели мотива. Предыдущий алгоритм можно улучшить, введя стратегию под названием «выборка Гиббса». Эта идея, предложенная Lawrence [11], используется несколькими алгоритмами поиска мотивов и в качестве эвристического метода не гарантирует наилучшего решения, но на практике при многократном запуске он работает хорошо.

*Скрытые марковские модели (HMM).* В анализе биологической последовательности события, связанные с последовательностью, часто являются вероятностными. Примеры этого включают, например, классификацию субклеточной локализации (например, цитозоль, ядро или мембрана) белка по его последовательности; наличие белковых доменов в последовательности или вероятность связывания транскрипционного фактора с последовательностью области промотора гена. Скрытые марковские модели – стохастические модели, которые фиксируют статистические закономерности из входных последовательностей и позволяют разрабатывать алгоритмы для поиска мотивов и поиска в базе данных [9]. HMM – вероятностные модели, которые фиксируют статистические закономерности в линейной последовательности. Действительно,

НММ широко использовались во многих различных задачах молекулярной биологии, включая поиск генов, поиск профилей, множественное выравнивание последовательностей, идентификацию регуляторных сайтов или предсказание вторичной структуры в белках.

Общее введение в скрытые марковские модели можно найти в [12]. НММ очень хорошо подходят для многих задач при анализе биологических последовательностей. Это включает в себя задачи поиска генов, поиска профиля, выравнивания нескольких последовательностей, идентификации сайта регулятора и прогнозирования вторичной структуры или определения числа копий. В поиске генов стоит выделить методы HMMgene и GENSCAN.

*Графы и биологические сети.* Граф может быть определен в математике как набор объектов, с которыми связаны некоторые пары объектов в этом наборе. Хотя они могут быть легко определены и имеют простую структуру, они представляют собой мощные и гибкие структуры данных с огромным набором приложений в области компьютерных наук и многих областях науки и техники.

В последние годы различные типы представлений, основанные на концепции графов использовались для характеристики и моделирования различных типов биологических систем, в основном внутри клеток. Эти графы, глобально обозначенные как биологические сети, обычно представляют в своих узлах биологические объекты, такие как гены, белки или химические соединения, в то время как ребра представляют различные типы взаимодействий

или отношений между этими объектами с четко определенным биологическим значением (например гены – кодирующие белки, метаболиты – участвующие в реакциях, белки – которые регулируют экспрессию генов или связываются с соединениями). Эти сети предоставляют мощные инструменты в области системной биологии для поддержки глобального анализа клеточной организации и фенотипического поведения, а также их основных подсистем с акцентом на метаболизм, регуляцию экспрессии генов и передачу сигнала. С другой стороны, регуляторные сети охватывают гены и белки, представляющие процессы, которые позволяют клеткам контролировать уровни экспрессии генов в различных ситуациях (например, разные типы клеток или разные стимулы), в то время как сигнальные сети представляют собой белковые каскады, обычно участвующие в трансдукции сигналов снаружи клетки во внутренние регуляторные и метаболические системы. Для анализа биологических сетей используются: степень распределения, поиск кратчайшего пути, коэффициенты кластеризации и многое другое, почерпнутое из теории графов.

*Сборка генома* – процесс объединения большого количества коротких фрагментов ДНК (ридов) в одну или несколько длинных последовательностей в целях восстановления последовательностей ДНК хромосом, из которых возникли эти фрагменты в процессе секвенирования.

Секвенирование генома много раз сравнивалось с чтением книги, книги жизни. Тем не менее, секвенирование генома технически совсем не процесс чтения. Действительно, в настоящее

время нет технологий, позволяющих секвенировать полные геномы, поскольку эти методы ограничены последовательностью небольших фрагментов молекул ДНК, состоящей не более чем из нескольких сотен пар оснований. Эти перекрывающиеся фрагменты, называемые ридами, необходимо затем собрать вместе, чтобы восстановить исходную последовательность (или геном), почти так же, как можно собрать кусочки головоломки.

Сложность этой проблемы может быть огромной, что легко понять, если учесть, что размер считываений обычно составляет несколько сотен нуклеотидов, в то время как полные геномы обычно содержат от нескольких до тысяч миллионов нуклеотидов. До 1990-х годов это действительно считалось невыполнимой задачей, и даже сегодня некоторые более крупные геномы все еще недоступны для современных программно-аппаратных комплексов.

Помимо размера геномов, другие факторы делают это очень сложной проблемой на практике. Некоторые из них перечислены ниже:

- молекулы ДНК имеют две комплементарные цепи, и невозможно определить, из какой цепи был взят данный фрагмент;

- все типы оборудования для секвенирования генома имеют относительно высокую частоту ошибок, и, таким образом, во многих случаях фрагменты могут отличаться от исходной последовательности, что затрудняет вывод наложения с другими смежными фрагментами;

- существуют области генома, которые очень трудно или даже невозможно упорядочить, и поэтому они

не охватываются никакими ридами.

Наиболее эффективные алгоритмы для этих сложных задач основаны на графах, если точнее на концепциях гамильтоновых и эйлеровых путей, и связанных с ними алгоритмах.

*Графы перекрытия.* Одним из вариантов решения этих проблем является теория графов. Действительно, фрагменты для этой последовательности могут быть организованы в особый тип графа, называемый графом перекрытия, который может привести к другой постановке задачи и альтернативным алгоритмам. Граф перекрытия определяется следующим образом:

- узлы (вершины) соответствуют входным фрагментам, то есть для каждого фрагмента будет одна вершина (рид);
- ребра созданы между двумя узлами v и w, если  $\text{suffix}_{k-1}(v) = \text{prefix}_{k-1}(w)$ , т.е. последовательностей узлов v и w имеют перекрытие K - 1 нуклеотидов.

Решением задачи восстановления последовательности можно представить в виде пути по этому графу. Чтобы решение было правильным, этот путь должен проходить ровно один раз по каждому узлу графа.

*Гамильтонов цикл.* В ориентированном графе гамильтонов цикл – это путь, который проходит через все узлы графа ровно один раз. Как мы уже упоминали выше, проблема восстановления строки последовательности с учетом ее состава может быть определена как проблема нахождения гамильтоновой схемы в графе перекрытия. Действительно, из пути, заданного гамильтоновым циклом, мы можем легко получить «исходную» последовательность. Это делается простым извлечением

последовательности из первого узла в пути и конкатенацией последнего символа последовательностей в оставшихся узлах пути в соответствии с его порядком. При увеличении размера последовательности алгоритм начинает вести себя все хуже и хуже с точки зрения времени выполнения. Фактически этот алгоритм нельзя использовать для больших последовательностей и соответствующих графиков перекрытия. Действительно, проблема нахождения гамильтоновых графов довольно сложна и относится к классу NP-полных задач оптимизации, что подразумевает отсутствие эффективных алгоритмов при масштабировании задачи, в данном случае, когда граф становится больше [10].

*Графы де Брёйна для сборки генома.* В поиске эффективных алгоритмов для сборки генома исследовательское сообщество искало другие пути решения. Действительно, подходя к аналогичным проблемам, хотя в то время не относящийся к сборке генома, математик де Брёйн предложил отличное решение, в котором также используются ориентированные графы. Идея заключается в том, чтобы представлять фрагменты задачи как ребра, а не как вершины. Таким образом, здесь решениями этой задачи могут быть пути по графу, содержащие все ребра ровно один раз. В случае графов *de Bréjina* вершины содержат последовательности, которые соответствуют либо  $prefix_{k-1}$ , либо  $suffix_{k-1}$  одного из фрагментов. Таким образом, каждое ребро, соответствующее фрагменту, соединяет узел, представляющий его  $prefix_{k-1}$ , с узлом, представляющим его  $suffix_{k-1}$ .

В этом случае, в отличие от предыдущих графиков перекрытия, префиксы и суффиксы длины  $k-1$ , которые имеют одинаковую последовательность, представлены в одном узле. Таким образом, повторяющиеся фрагменты представлены в виде нескольких ребер, соединяющих одну и ту же пару узлов.

**Обсуждение.** Мы рассмотрели в данной статье основные алгоритмы биоинформатики: поиск паттернов в цепочке ДНК, сравнение и выравнивание последовательностей, алгоритм множественного выравнивания последовательностей, алгоритмы филогенетического анализа, алгоритмы обнаружения мотива, а также вероятностные мотивы и стохастические алгоритмы. Определили потенциальную сложность некоторых алгоритмов, что показывает важность этих алгоритмов и потенциал проблем, для решения которых используются эти алгоритмы. Рассмотрели скрытые марковские модели, графы и биологические сети. Для решения вопросов сборки генома рассмотрели графы перекрытия, гамильтонов цикл и графы де Брёйна. Понимая идеи и алгоритмы, лежащие в основе различных методов, можно оптимизировать их использование или разработать новые методы, отвечающие потребностям современной науки.

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. S.L. Salzberg, D.B. Searls, S. Kasif. Computational Methods in Molecular Biology. – Elsevier Science, 1998. – 368 c.
2. Cock P.J., Antao T., Chang J.T., Chapman B.A., Cox C.J., Dalke A., Friedberg I., Hamelryck T., Kauff F., Wilczynski B., de Hoon M.J. Biopython: freely available python tools for computational molecular biology and bioinformatics. – Bioinformatics, 2009.
3. Jeff Chang, Brad Chapman, Iddo Friedberg, Thomas Hamelryck, Michiel de Hoon, Peter Cock, Tiago Antao, Eric Talevich, Bartek Wilczyński. Biopython Tutorial and Cookbook.<http://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial.html>.
4. Miguel Rocha, Pedro G. Ferreira. Bioinformatics Algorithms. Design and Implementation in Python. – Academic Press is an imprint of Elsevier, 2018. – 400 p.
5. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter. Molecular Biology of the Cell, 4th edition.– Garland Science, New York, USA, 2002.
6. S. Bassi, Python for bioinformatics, 2th edition. – CHAPMAN & HALL/CRC, Mathematical and Computational Biology Series
7. Stephen F. Altschul, Thomas L. Madden, Alejandro A. Schäffer, Jinghui Zhang, Zheng Zhang, Webb Miller, David J. Lipman. Gapped blast and psi-blast: a new generation of protein database search programs, Nucleic Acids Research, 1997.
8. R. Andersson, et al. An atlas of active enhancers across human cell types and tissues, Nature 507 (Mar 2014).–P.455-461.
9. K. Asai, S. Hayamizu, K. Handa, Prediction of protein secondary structure by the hidden Markov model, Computer Applications in the Biosciences 9 (2) (Apr 1993) – P. 141-146.
10. John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, 3rd edition, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 2006.
11. C.E. Lawrence, S.F. Altschul, M.S. Boguski, J.S. Liu, A.F. Neuwald, J.C. Wootton, Detecting subtle sequence signals: a Gibbs sampling strategy for multiple alignment, Science 262 (5131) (Oct 1993) – P. 208–214.
12. Lawrence R. Rabiner. A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition//Proceedings of the IEEE, 1989.-P. 257–286.

УДК51-76: 004.4

**M.S. Aliaskar<sup>1,2</sup>, A.T. Mazakova<sup>1,2</sup>, G.S. Bayrbekova<sup>2</sup>, A.N. Turlybekova<sup>2</sup>,  
D.N. Montaeva<sup>2</sup>, A.A. Abzhalilova<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>RSE Institute of Information and Computational Technologies MES RK CS,  
Almaty, Kazakhstan, <sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,  
87019931011@mail.ru)

## BIOMETRIC METHODS OF PERSONAL AUTHENTICATION AND IDENTIFICATION

**Abstract.** The article is devoted to the creation of a system of biometric identification of a person. A review of the methods of biometric authentication and personal identification. Fingerprints, voice and face of a person are considered as sources of biometric information.

**Key words:** authentication, biometrics, information security, identification system.

**М.С. Элиасқар<sup>1,2</sup>, Э.Т. Мазақова<sup>1,2</sup>, Г.С. Байрбекова<sup>2</sup>, А.Н. Турлыбекова<sup>2</sup>,  
Д.Н. Монтаева<sup>2</sup>, А.А. Абжалилова<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК, Алматы,  
Казахстан, <sup>2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
Алматы, Казахстан, 87019931011@mail.ru)

## БИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ

**Аннотация.** Статья посвящена созданию системы биометрической идентификации человека. Проведен обзор по методам биометрической аутентификации и идентификации личности. В качестве источников биометрической информации рассмотрены отпечатки пальцев, голос и лицо человека.

**Ключевые слова:** аутентификация, биометрия, защита информации, система идентификации.

**Введение.** Проблема защиты информации и информационной безопасности является одним из важнейших аспектов развития современного общества. В настоящее время решение этой проблемы в области разработки и эксплуатации информационных систем различного назначения (военных, технических, экономических, медицинских, социальных и др.) связано с разработкой всевозможных требований к обеспечению их безопасности и

созданием программно-аппаратных средств от несанкционированного доступа.

Все более широкое применение находят в системах контроля доступа к рабочим местам, мобильным устройствам, локальным и глобальным информационным ресурсам методы биометрической идентификации личности. Так как для реализации систем не требуется специализированная техника, а биометрический признак нельзя

потерять, забыть или передать, наиболее перспективными являются системы, принцип работы которых основан на распознавании человека.

В Указе Президента Республики Казахстан от 10 октября 2006 года №199 «О Концепции информационной безопасности Республики Казахстан» отмечено: «Анализ современного состояния информационной безопасности в Казахстане показывает, что ее уровень в настоящее время не соответствует потребностям человека, общества и государства» и в качестве основной цели обеспечения информационной безопасности указано: «создание и укрепление национальной системы защиты информации, в том числе в государственных информационных ресурсах».

31 января 2017 г. Президент Республики Казахстан Нурсултан Абишевич Назарбаев обратился к казахстанцам с посланием «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность». В этом обращении отмечена необходимость разработки и принятия программы «Цифровой Казахстан». В связи с этим по поручению Н.А. Назарбаева в целях обеспечения информационной безопасности общества и государства в сфере информатизации и связи, а также защиты неприкосновенности частной жизни граждан при использовании ими информационно-коммуникационных технологий разработана Концепция «Киберщит Казахстана». В ней отмечено, что особого внимания требуют вопросы подготовки кадров в вузах Казахстана по информационной безопасности и разработки отечественных средств защиты информации.

В связи с этим, исследования по

разработке биометрических методов и средств защиты информации являются актуальными.

**Методы.** Рассмотрена методика экспериментальных исследований, описан процесс обработки результатов идентификации.

**Результаты.** Проблема защиты информации и информационной безопасности является одним из важнейших аспектов развития современного общества. В настоящее время решение этой проблемы в области разработки и эксплуатации информационных систем различного назначения (военных, технических, экономических, медицинских, социальных и др.) связано с разработкой всевозможных требований к обеспечению их безопасности и созданием программно-аппаратных средств от несанкционированного доступа. На сегодня одним из самых перспективных направлений в системах контроля доступа становится использование биометрических данных человека. Преимущества биометрических систем очевидны, они имеют большую практическую значимость, что обосновывает важность как теоретических исследований, так и практических разработок. Поэтому данная тема, без сомнения, является актуальной [1].

Повышение надежности систем аутентификации личности является актуальной научно-технической задачей. Точность идентификации (установление) и верификации (подтверждение) личности в существенной мере определяется адекватностью реализованной математической модели.

Сегодня на рынке имеются биометрические устройства для

верификации и идентификации пользователей по таким индивидуальным характеристикам, как отпечатки пальцев, черты лица, голос, радужная оболочка глаза, форма ладони, стиль набора на клавиатуре и подпись [2, 3].

Биометрическая идентификация является дополнительным уровнем защиты, так как биометрические данные человека сложно подделать. Так же биометрические данные неизменны и уникальны для каждого человека, что является их достоинством. Основное преимущество аутентификации по биометрическим параметрам очевидно: данные невозможно забыть, потерять, передать другому человеку или украдь, воспроизвести в полном объеме [4].

Установление личности путем идентификации человека непосредственно или по его отображениям с самого начала возникновения этой криминалистической задачи потребовало применения методов, которые бы обеспечивали объективность результата. К первоначальным методам объективизации идентификации человека можно отнести антропометрические измерения, введенные в криминалистическую практику еще А. Бертильоном [5]. Он предложил систему регистрации признаков внешности, доступных для измерения. В основу этой системы легло положение бельгийского ученого А. Кетле о том, что изменения размеров человеческого тела происходят по определенным закономерностям и что у каждого человека размеры частей тела индивидуальны. А. Бертильон предложил при регистрации правонарушителей измерять следующие их показатели: рост стоя, длину распростертых рук, рост сидя, длину и ширину головы, расстояние

между скуловыми костями, длину и ширину правого уха, длину левой стопы, длину среднего пальца и мизинца левой руки, длину левого предплечья. Все эти данные заносились в специальную карту, которая помещалась в картотеку антропометрической идентификации. Хотя процесс измерения требовал применения специального антропометрического инструментария, предложенная А. Бертильоном система оказалась довольно надежным средством идентификации человека. Это было возможно потому, что результаты измерений образовывали совокупность, индивидуализирующую человека. Криминалисты открыли более простую и надежную систему идентификации человека — дактилоскопию, и поэтому сложная антропометрическая система А. Бертильона была заменена более простой регистрацией, рисунков папиллярных узоров пальцев рук человека. Тем не менее, исходя из понятия биометрии, А. Бертильон можно считать пионером ее внедрения в практику криминалистической идентификации человека [6].

Элементы биометрии имеются и в дактилоскопии, в которой используется классификация рисунков папиллярных узоров по их типам и видам, их сочетаниям, что позволило разработать системы классификации папиллярных узоров. О том, что дактилоскопия является «одним из приемов антропометрической классификации», писал еще известный русский криминалист В.И. Лебедев [7]. В своем труде он дал сравнительный анализ систем классификации узоров, причем уделил внимание и «системе классификации кожных линий, выработанной А. Бертильоном». На основе таких систем еще с конца XIX века

строилась дактилоскопическая регистрация, применяемая для идентификации человека. Многие десятилетия эти системы работали «вручную». Но в 80-х гг. ХХ в. появление недорогих технологий сканирования документов и ЭВМ позволило автоматизировать процесс кодирования отпечатков пальцев. Для этого стали использоваться детали папиллярных узоров, которые представлялись в виде наборов точек, обозначающих эти детали, и их взаимное расположение в системе координат [8].

Разработками методов и средств защиты информации занимаются многие российские и зарубежные организации. Теоретическому исследованию рассматриваемых проблем посвящены работы [1-5]. Известны многие практические разработки. В частности, комплекс DeviceLock осуществляет контроль и протоколирование доступа пользователей к периферийным устройствам, портам ввода-вывода и сетевым протоколам [10]. Российский комплекс «Секрет» исключает возможность работы с USB-флешкой на нежелательных компьютерах [6].

Автоматическая персональная идентификация приобретает все большее значение в различных сферах современного информационного общества, в частности, применительно к задачам электронных банковских транзакций, электронной коммерции, безопасности и охраны помещений, защиты компьютерной информации и т.д. На сегодня одним из самых перспективных направлений в системах контроля доступа становится использование биометрических данных человека. Такой способ аутентификации очень удобен. Однако биометрия находится в самом начале длинного

пути, и существует ряд проблем, связанных с относительной новизной данной технологии.

**Обсуждение.** Одной из актуальных задач защиты информации является проблема аутентификации и идентификации личности. Существуют три подхода к решению проблемы аутентификации пользователей [9-10].

В настоящее время используется три традиционных способа аутентификации личности:

- по собственности – физическим предметам, таким, как ключ, паспорт, смарт-карта;

- по знаниям – информация, которая хранится в секрете и которую знает только определенный человек, например пароль;

- по биометрическим параметрам – физиологическим или поведенческим характеристикам личности. Это индивидуальные особенности строения органов и частей человеческого тела или действия, характерные для конкретного человека, по которым можно отличить людей друг от друга.

**Аппаратная аутентификация.** Для надежной аутентификации пользователей необходимо использовать несколько факторов. Смарт-карты или аппаратные токены, которые обычно используются для многофакторной аутентификации, требуют затрат на инициализацию, распространение и обслуживание. Недостатки «аппаратной» аутентификации: предмет может быть похищен или отнят у его владельца, требование специального оборудования, требование специального программного обеспечения, возможность изготовления копии или эмулятора предмета.

**Парольная аутентификация.** На сегодня основным способом

аутентификации личности при доступе к информационным системам остается парольная защита. Парольная аутентификация является наиболее распространенной: во-первых, это самый простой из рассматриваемых нами методов аутентификации, во-вторых, он появился намного раньше остальных, поэтому к настоящему времени реализован в огромном количестве различных компьютерных программ. Обычные пароли имеют ряд существенных недостатков, например: пользователь может передать свой пароль другому человеку; пароль может быть слабым, т.е. легко угадываемым; пароль может быть перехвачен или подсмотрен. Использование для удаленного доступа только обычных паролей значительно повышает риск несанкционированного доступа. Основной проблемой парольной аутентификации является то, что большинство пользователей не в состоянии держать в памяти длинные пароли из случайных символов. Поэтому, как правило, используются пароли, состоящие из 5-8 символов. Стойкость защиты к атакам подбора пароля составляет  $10^{10}$ - $10^{16}$  попыток подбора при условии, что символы пароля случайны.

Стандартный компьютер Pentium 4 – 3 ГГц позволяет перебирать  $10^7$  вариантов паролей за одну секунду. Это означает, что по извлеченной из системы аутентификации хэш-функции пароля злоумышленник подберет нужный пароль примерно за 12 минут (проверив  $10^{10}$  вариантов для пароля из 5 символов), одни сутки (проверив  $10^{12}$  вариантов для пароля из 6 символов), три месяца (проверив  $10^{14}$  вариантов для пароля из 7 символов), 21 год (проверив  $10^{16}$  вариантов для пароля из 8 символов).

В связи со сложностью запоминания случайных символов пароля пользователи стараются применять в качестве пароля слова родного языка. При этом отмечается резкое снижение стойкости парольной защиты. Для слова из 8 символов стойкость составит только  $10^5$  попыток, подбор такого пароля займет несколько минут машинного времени современного компьютера.

Проблемой парольной защиты является обезличенность пароля при его вводе. Одним из путей решения данной проблемы является использование биометрических параметров самого пользователя в качестве пароля.

**Биометрическая аутентификация.** Методы аутентификации, основанные на измерении биометрических параметров человека, обеспечивают почти 100% идентификацию, решая проблемы утраты паролей и личных идентификаторов. На данный момент в биометрических системах для аутентификации пользователя успешно используются следующие биометрические характеристики: радужная оболочка глаза, отпечаток пальца, отпечаток ладони, сосудистые рисунки, геометрия лица, отпечаток голоса, подпись, сравнение ДНК.

В качестве аутентификационной информации в данном случае берутся во внимание оригинальные и неотъемлемые характеристики человека. Методы аутентификации, основанные на измерении биометрических параметров человека, обеспечивают 100 % идентификацию, решая проблемы утраты паролей и личных идентификаторов. Биометрические параметры делятся на физиологические и поведенческие, а также обладают и другими свойствами, без которых невозможно их практическое применение [11].

В настоящее время не существует биометрических параметров, которые сочетали бы в себе все эти свойства одновременно, особенно если учитывать приемлемость. Поэтому, любой метод биометрической аутентификации является результатом многих компромиссов.

*Таблица 1 - Биометрические системы, построенные на анализе статических (неизменяемых) образов личности*

Название метода	Суть метода	Достоинства	Недостатки
Анализ кровеносных сосудов глазного дна	Суть метода заключается в сканировании через зрачок сетчатки глаза.	Считается одним из самых надежных в настоящее время методов идентификации. По данным Сандиjsкой национальной лаборатории (США), ошибки первого рода составляют 0,4 %. Ошибки второго рода не указаны.	Согласно статистическим данным лишь 80-90% пользователей могут с первого раза пройти процедуру регистрации.
Индивидуальные особенности геометрии лица	Суть метода заключается в создании двух- или трехмерного электронного образца, учитывающего индивидуальные особенности геометрии лица	Сложность изготовления муляжа. Обмануть данный класс систем можно только объемной маской, точно воспроизводящей трехмерную геометрию лица-оригинала	Условия освещения и различные факторы, например очки или маска, углы проекции лица, возникающие при фотографировании человека
Папиллярный рисунок пальцев руки	Суть метода заключается в регистрации с помощью специального устройства папиллярного узора с одного из пальцев пользователя и его сравнение с эталонным шаблоном базы	Самые массовые системы аутентификации – более 52% от всего количества производимых систем биометрической аутентификации.	Возможность изготовления муляжа

*Таблица 2 - Биометрические продукты, построенные на анализе динамических биометрических образов личности*

Название метода	Суть метода	Достоинства	Недостатки
Идентификация личности по рукописной подписи и динамике ее воспроизведения	Идентификация личности по подписи, которую автор сам вырабатывает и закрепляет повседневной тренировкой. Подпись должна иметь существенные отличия по форме от классического написания букв в виде дополнительных элементов (росчерков, возвратов, наложения букв)	Динамическую подпись сложно подделать. Практически никто не в состоянии в точности скопировать и воспроизвести динамику движения руки истинного владельца подписи, так как эти навыки вырабатываются у человека в течение достаточно длительного времени и после этого долго остаются неизменными	Вероятность ошибки второго рода – 0,01 для отдельных приложений является неприемлемо большой величиной. Для снижения этой ошибки используют идентификацию по динамике воспроизведения биометрического слова-пароля. Автором сохраняется в секрете, как сам пароль, так и его особенности написания. В этом случае главной оказывается не сама биометрия, а тайна пользователя – пароль. Увеличивая длину воспроизводимого слова-пароля, можно добиться малой вероятности ошибки второго рода
Аутентификация личности по клавиатурному почерку	Суть метода – идентификация личности по клавиатурному вводу информации всеми пальцами обеих рук. Только при выполнении этого условия, у каждого человека появляется свой уникальный клавиатурный почерк. При вводе парольной фразы биометрическая система фиксирует время нажатия каждой клавиши и интервал времени между нажатием очередной клавиши и отпусканием предыдущей клавиши	Весьма важной характеристикой этой технологии биометрической аутентификации является длина парольной фразы. Практика показывает, что парольная фраза должна быть легко запоминаемой и содержать от 21 до 42 нажатий на клавиши. При синтезе парольной фразы допустимо использование слов со смыслом из некоторого словаря. В отличие от классических паролей, при наборе длинной парольной фразы допустимы ошибки в одном или двух символах, что несколько ухудшает	Обычные пользователи, как правило, не имеют достаточно устойчивого клавиатурного почерка, пригодного для аутентификации личности, поэтому данный способ биометрической аутентификации малопригоден для подавляющего большинства пользователей

		стойкость парольной фразы к статическому подбору, но зато значительно снижает вероятность ошибки первого рода	
Аутентификации личности по особенностям голоса	Метод аутентификации личности по особенностям голоса строится на частотных методах или линейных предсказателях речевого сигнала.	Аутентификация по голосу является традиционной для людей и не вызывает психологической неприязни. Для отдельных граждан аутентификация по голосу является основным способом узнавания личности	В качестве недостатка биометрических систем аутентификации личности по голосу необходимо отметить то, что парольную фразу трудно сохранить в тайне. Современные средства акустического прослушивания позволяют достаточно успешно осуществлять несанкционированное копирование парольной фразы. Ожидается, что исключение опасности использования злоумышленниками "магнитофонов" произойдет при переходе к идентификации личности на произвольных фразах.
Метод идентификации по движению губ	Аутентификация по движению губ имеет такие же разновидности, что и метод распознавания говорящего: с фиксированным текстом, зависимая от текста и не зависимая от текста.	Достоинство метода заключается в возможности совмещения его с идентификацией говорящего и распознаванием по геометрии лица. Любое рассогласование речи и изображения может быть признаком атаки воспроизведения	

К третьей ветви относятся биометрические системы, использующие несколько биометрических параметров человека, причем одновременно могут использоваться как статические, так и динамические характеристики. Например, системы аутентификации, использующие одновременно распознавание по отпечатку пальца, радужной оболочке глаза и рукописному паролю [12].

**Выводы.** В данной статье проанализированы характеристики современных систем биометрической аутентификации. Рассмотрены научные исследования в области разработки и создания биометрических методов. Отмечены отечественные и зарубежные ученые, внесшие значительный вклад в разработку методов биометрической защиты информации. Проведен

обзор биометрических технологий аутентификации и современных систем защиты информации.

Выявлены тенденции развития современных биометрических технологий и их применение в информационной безопасности.

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. Болл Р.М., Коннел Дж.Х., Панканти Ш., Ратха Н.К., Сеньор Э.У. Руководство по биометрии. – М.: Техносфера, 2007. – 368 с.
2. Бузов Г.А. Практическое руководство по выявлению специальных технических средств несанкционированного получения информации. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 240с.
3. Грибунин В.Г. Комплексная система защиты информации на предприятии. – М.: Изд-во «Академия», 2009. – 416 с.
4. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 416 с.
5. Кухарев Г.А., Каменская Е.И., Матвеев Ю.Н., Щеголева Н.Л. Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии. – М.: Политехника, 2013. – 416 с.
6. Программно-аппаратный комплекс «Секрет». М.: 2012. – 43 с. //www.okbsapr.ru
7. Соколов А.В. Шпионские штучки. Новое и лучшее. – СПб. Изд-во «Полигон», 2000. – 256 с.
8. Технические средства и методы защиты информации /Под ред. Зайцева А.П. – М.: Изд-во «Машиностроение», 2009. – 508 с.
9. Шаньгин В.Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах. – М.: ИД «Форум», 2012. – 592 с.
10. DeviceLockEndpointDLPSuite. Руководство пользователя. – ЗАО «Смарт Лайн Инк», 2013. – 633с.
11. S. Crihalmeanu, A. Ross, Multispectral sclera patterns for ocular biometric recognition, Pattern Recognition. Lett. 33 (2012) 1860–1869.
12. Баирбекова Г.С., Нугманова С.А., Мазаков Т.Ж. О тенденции и развитии современных биометрических технологий. Вестник КазНПУ им. Абая, серия физико-математические науки, № 1 (49), 2015. – С. 198-202.

УДК 65.33.01; 65.01.11,65.01.91

**M.J. Bektursunova, A.A. Amantaeva, K.T. Shaulieva**  
 (Kazakh research Institute of processing and food industry, bek\_maya@mail.ru)

## **RESEARCH OF INFLUENCE OF POWDERS FROM VEGETABLE RAW MATERIALS ON RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT DOUGH**

**Annotation.** The article is devoted to the analysis of the range and characteristics of food and biological value of bread and bakery products presented in the market of Kazakhstan. Various possible ways of improving their quality and expanding the range are proposed. The results of research of influence of powders from vegetable raw materials on rheological characteristics of wheat dough are described. the introduction of a composition of powders increases the quality index of flour and strengthen the physical properties of the resulting dough. Key words: Bread, food and biological value, enrichment, introduction, technology.

**Keywords:** Bread, nutritional and biological value, enrichment, rheology, technology.

---

**М.Ж. Бектурсунова, А.А. Амантаева, К.Т. Шаулиева**  
 (Казахский научно исследовательский институт перерабатывающей  
 и пищевой промышленности, bek\_maya@mail.ru)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу ассортимента и характеристике пищевой и биологической ценности хлеба и хлебобулочных изделий, представленных на рынке Казахстана. Предложены различные возможные пути улучшения их качества и расширения ассортимента. Описаны результаты исследования влияния порошков из растительного сырья на реологические характеристики пшеничного теста. Введение композиции порошков способствует увеличению показателя качества муки и укреплению физических свойств полученного теста.

**Ключевые слова:** Хлеб, пищевая и биологическая ценность, обогащение, реология, технология.

**Введение.** Как известно, самым употребляемым продуктом питания в Казахстане является хлеб. Особенно это формовой хлеб из пшеничной муки и лепешки, имеющие самый простой рецептурный состав, состоящий из муки, дрожжей, соли и воды.

Однако такой состав не обеспечивает им пищевую и биологическую полноценность. В настоящее время отечественная хлебопекарная отрасль удовлетворяет потребностям населения в количественном отношении. Но ассортимент изделий диетического,

профилактического назначения с повышенной пищевой и биологической ценностью ограничен, несмотря на очевидный интерес к подобной продукции со стороны потребителя.

Альтернативные сорта хлеба широко предлагаются малыми пекарнями, в основном это национальные сорта разных стран, хлеб с цельными зернами или органическими наполнителями, изготовленные по европейским технологиям в премиум-качестве. Однако, это тенденция наблюдается только в крупных городах и цена этих видов хлеба остается не приемлемой для широких слоев населения со средним и низким достатком.

Ученые Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности много лет работают над разработками ресурсосберегающих технологий для хлебопекарной промышленности и над расширением ассортимента недорогих по себестоимости диетических хлебобулочных изделий.

В институте выполнены комплексные теоретические и экспериментальные исследования, направленные на создание технологии производства хлебобулочных изделий с повышенным содержанием нутриентов с применением растительного сырья, позволяющего улучшить качество изделий. Одной из последних разработок института является технология применения порошков из растительного сырья для производства хлебобулочных изделий. Для обогащения применяются натуральные порошки из яблока, моркови, тыквы и топинамбура. При производстве хлеба наряду с порошками используется специальная молочнокислая закваска

для предотвращения картофельной болезни хлеба с добавлением железа.

Порошки из растительного сырья очень удобны в применении, они легко транспортируются, хранятся, дозируются и перемешиваются обеспечивая однородность распределения по всей массе продукта. Так же применение порошков способствует ресурсосберегающим технологиям, так как для производства порошков может использоваться вторичное сырье сокового производства (выжимки, вытерки, пюре – отходы, не потерявшие пищевой ценности), а также экземпляры плодов с низкими товарными качествами, такими как неправильная форма, размер, цвет и т.д. На отечественном рынке широко представлены порошки из плодов и овощей, полученные разными методами обезвоживания и измельчения, обеспечивающие максимальное сохранение биологической ценности исходных овощей и фруктов.

Измельчение растительного сырья до микронных размеров увеличивает выход биологически активных веществ из внутриклеточных биополимерных структур и делает их легкоусвояемыми для организма. Измельченная нежная клетчатка очищает кишечник не раздражая слизистую оболочку [1].

Благодаря высокой гидрофильтрности и адсорбционной способности пищевые волокна, имеющиеся в составе порошков связывают в кишечнике соли тяжелых металлов, радионуклиды и выводят их из организма, увеличивают расход энергии при обмене веществ, что предотвращает проблему избыточного веса. Клетчатка наряду с инсулином снижает уровень глюкозы в крови.

Инулин и пектин, содержащиеся в клубнях топинамбура, выводят

из организма человека также соли тяжелых металлов, ядовитые вещества, холестерин, замедляют гидролиз углеводов, стимулируют моторику и перистальтику желудочно-кишечного тракта. Инулин положительно влияет на видовой и количественный состав микрофлоры кишечника [2].

**Методы исследования.** Качество хлебобулочных изделий (объем, форма, пористость, структура мякиша, пригодность к механизированной разделке) в значительной степени определяются структурно-механическими характеристиками теста. Тесто представляет собой сложную высококонцентрированную микро-гетерогенную систему, является твердо-жидким телом, обладающим одновременно упруго-эластичными и

вязкопластичными свойствами. В ходе эксперимента исследовали влияние композитных смесей растительных порошков на реологические характеристики пшеничного теста с применением следующих методик: количество и качество клейковины – ГОСТ 27839-88; физические характеристики теста с применением прибора Фаринограф по – ГОСТ Р 51404-99 (ИСО 5530-1-97).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Композитную смесь вносили в количестве от 5 до 9% относительно массы муки. Контролем служило тесто, приготовленное по действующей рецептуре без добавок. Результаты исследований приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Влияние композиции порошков из растительного сырья на количество и качество отмываемой клейковины*

Показатели	Варианты опытов					
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5
Кислотность, град	2,6	2,8	3,0	2,8	2,6	2,8
Масса сырой клейковины, г	7,9	8,2	8,9	8,0	7,8	8,5
Количество сырой клейковины, %	31,6	32,8	35,6	32	31,2	34
Растяжимость, см	17,0	16,7	15,9	14	15	15,5
Гидратация, %	50	52	56	53	50	51
Упругость на приб. ИДК	61,8	63,4	72,8	66	60,8	67,7

Как показывают полученные результаты, приведенные в таблице 1, при введении композиции порошков выход сырой клейковины увеличивается в большинстве опытов, а в наибольшей степени в опытах 2 и 5. Растяжимость клейковины снижается под действием

исследованных добавок, что согласуется с показателями фаринографа об укреплении физических свойств муки при добавлении композиции порошков. Упругость клейковины в опытных вариантах повышается, по-видимому, это обусловлено химическим составом

композиции порошков.

Таким образом, изменение структурно-механических свойств теста с композициями порошков вызвано их высокой гидрофильностью, следовательно, значительным дегидра-

тирующим воздействием на биополимеры пшеничного теста.

На Фаринографе «Brabender» исследовано влияние композиции порошков на реологические свойства теста.

*Таблица 2 – Влияние композиции порошков из растительного сырья на реологические свойства пшеничного теста*

Наименование образца	Водопоглощение, % (скорректированное к 500 FU)	Водопоглощение, %, (скорректированное к влажности 14%)	Время развития, мин	Стабильность, мин	Степень отклонения	Номер качества по фаринографу
Контроль	56,2	56,2	3,4	17,1	15	70
Опыт 1	56,8	56,8	1,4	6,2	56	14
Опыт 2	54,6	54,6	8,3	12	36	126
Опыт 3	55,6	55,6	0,9	14,3	9	9
Опыт 4	55,8	55,8	2,0	13,3	4	114
Опыт 5	55,5	55,5	6,0	11,4	40	102

Приведенные в таблице 2 данные свидетельствуют о том, что при введении композиции порошков величина водопоглотительной способности изменяется от 54,6% до 56,8%, то есть все опытные варианты имеют среднюю величину водопоглощения.

Время образования теста (развития) – это время от начала добавления воды до точки на кривой непосредственно перед появлением первых признаков сжижения консистенции теста. При введении композиции порошков эта величина практически не изменяется и составляет 0,9 – 8,3 мин. Более высокое значение времени образования теста приводит к более высокой стабильности теста и отсутствию разжижения теста.

Стабильность имеет средние значения у опыта № 3 и № 4: 14,3 и 13,3 мин.

соответственно для данных опытов необходимо увеличить время замеса теста или его интенсивность.

Степень разжижения теста (степень отклонения) также является важной характеристикой качества муки. Увеличение этого показателя при использовании композиции порошков свидетельствует об укреплении физических свойств полученного полуфабриката, что положительно влияет на качественные характеристики готового хлеба. При внесении композиции порошков степень разжижения теста увеличивается соответственно в 56; 36 и 40 раз.

Показатель качества муки (номер качества) может использоваться вместе или вместо устойчивости и степени разжижения, существует высокая

корреляция показателя качества с устойчивостью и степенью разжижения. Это можно наблюдать на опыте №2. При введении композиции порошков в муку номер качества по Фаринографу увеличивается в 1,5 раза.

**Выводы.** Таким образом, по результатам оценки реологических характеристик видно, что введение композиции порошков способствует увеличению показателя качества муки, что свидетельствует об укреплении физических свойств полученного полуфабриката.

Порошки из растительного сырья, имеющие в составе пектиновые вещества, белки, целлюлозу, способны образовывать с белками муки белково-полисахаридные комплексы. При этом происходит увеличение

влагоудерживающей способности белков, что усиливает прочность связи влаги и тем самым способствует стабилизации структуры теста, увеличению выхода и замедлению черствления.

Технология обогащения хлебобулочных изделий композитной смесью из растительного сырья апробирована и внедрена в пекарне «innovaFOOD», созданной на базе института в рамках реализации грантового финансирования коммерциализации, результатов научной и научно-технической деятельности, финансируемого за счет средств Комитета науки Министерства образования и науки РК в 2018 году. Пекарня реализует обогащенную продукцию в г. Алматы (Казахстан) под торговым наименованием «FruVeg».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврова Л.Ю., Борцова Е.Л., Якутова И.А. Хлебобулочные изделия обогащенные механоактивированными органопорошками//Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 7. – С. 28-29.
2. Гончар В.В., Вершинина О.Л., Росляков Ю.Ф. Использование порошка из клубней топинамбура в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий //Хлебопродукты. – 2013. - №10. – С. 46-48.

УДК 664.66.085.1

**O. Samadov, SH. To'xtaev, A. Choriev, K. Dodaev, M. Tultabayev**

(Tashkent chemical-tecnological institute, Tashkent, Uzbekistan,

Dodoev@rambler.ru, abdusattor\_1975@mail.ru,

otabeksamadov1993@mail.ru, otabeksamadov1993@mail.ru)

## STUDY OF PUMPKIN MOISTURE CHANGE DURING IR-CONVECTIVE DRYING

**Abstract.** Applying convective drying with infrared rays in combined version, the product damping and moisture content decreased its humidity 1-2 times, when the heat flow density was 1.5 kW / m<sup>2</sup>.

**Key words:** Field crops, pumpkin, IR – convectivedry, apparatus, mathematical module, dried flesh of pumpkin.

**О.Б. Самадов, Ш.Қ. Тұхтаев, А.Ж. Чориев, К.О. Додаев, М.Ч. Тұлтабаев**

(Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент, Узбекистан,

Dodoev@rambler.ru, abdusattor\_1975@mail.ru,

otabeksamadov1993@mail.ru, otabeksamadov1993@mail.ru)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ТЫКВЫ ПРИ ИК-КОНВЕКТИВНОЙ СУШКЕ

**Аннотация.** Установлено, что использование ИК-излучения совместно с конвективной сушкой позволяет уменьшить дисперсность продукта и его влажность 1-2 раза при плотности теплового потока 1,5 кВт/м<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** Бахчевые культуры, тыква, ИК - конвективная сушка, аппарат, математическая модель, высушенная тыква.

**Введение.** Организация промышленной сушки бахчевых культур позволит увеличить объем их выработки в сельском хозяйстве, уменьшить потери ценного продукта, создать производственные мощности и, следовательно, рабочие места, а также накопить запас продукции, реализуемой на мировом рынке.

Для выполнения требований, предъявляемых к высушенным продуктам, при сохранности питательной ценности продукции,

достижения требуемой интенсивности режимов сушки, необходимо исследовать закономерности тепломассообменных процессов, имеющих место в ходе сушки.

Нынешний уровень развития науки и техники, с применением современных средств вычислительной техники и методология системного анализа позволяют шире исследовать технологические процессы с учетом явлений и эффектов низшего уровня иерархической структуры. Анализ

и решение этой сложной задачи предполагается путем повышения эффективности использования современного математического аппарата и методов системных исследований [1, 2, 5, 15].

В промышленности широко реализовано существующее разнообразие способов сушки. В них часто задействовано электромагнитное поле инфракрасного диапазона. Использование электромагнитное поле инфракрасного диапазона при переработке сельскохозяйственного сырья представляет значительный интерес, так как позволяет интенсифицировать процесс тепловой обработки, повысить качество готовой продукции, снизить удельные расходы энергии [7, 16].

В связи с этим можно отметить актуальность теоретического и экспериментального обоснования перспективности применения ИК-предварительной обработки сырья с последующей его ИК-конвективной сушкой с одновременным выявлением закономерностей переноса тепла и влаги по слоям сырья и в объеме рабочей камеры аппарата.

Решение рассматриваемой задачи возможно путем теоретического и экспериментального исследования предлагаемого смешенного процесса и целенаправленного проектирования процесса сушки бахчевых культур (на примере тыквы) [8, 10, 12, 13, 14].

Обоснование высокоэффективных способов сушки и нахождение оптимальных технологических режимов процесса сушки мякоти бахчевых культур, основанной на применении ИК-конвективного энергоподвода, позволяющего сократить продолжительность процесса сушки, добиться снижения

энергозатрат и повышения качества продукции, является научно-технической задачей [6, 9, 11].

#### **Объекты исследования.**

Исследованы физико-химические и другие свойства бахчевых культур, в том числе тыквы как объекта промышленной переработки [1, 2, 5, 7, 15].

Тыква (*Cucurbita*) – род одно- и многолетних травянистых растений, перекрестноопыляющихся, семейства Тыквенных, бахчевая культура. Это теплолюбивое, засухоустойчивое, сравнительно теневыносливое растение. Плод тыквы – сочная многосеменная тыквина с желтой или оранжевой мякотью, диаметр плода от 15 до 40 см. Семена составляют 0,75-5% массы плода-тыквины. Семена плоские, эллиптические, немного сужены с одной стороны, утолщенные по краю, длиной 10-12 мм. Запах отсутствует. Вкус семядолей приятный, маслянистый, сладковатый.

В культуре в основном возделывают тыкву трех разновидностей: крупноплодную, твердокорую и мускатную.

В отличие от других сельскохозяйственных культур, бахчевые и, в частности, тыква характеризуется универсальным применением. Она перерабатывается на консервных предприятиях, применяется в медицине и фармацевтике.

Благодаря высокому содержанию сахаров и биологически активных веществ, хорошим вкусовым характеристикам, легкой усвояемости мякоть тыквы имеет высокие пищевые и лечебные свойства.

В состав тыквы входят: вода, минеральные вещества, витамины и т.п. (табл.1) [3].

Таблица 1 - Химический состав тыквы (на 100 грамм продукта)

№	Наименование веществ	Количество
1.	Витамины, мг	12,714
2.	Макроэлементы, мг	309
3.	Микроэлементы, мг	0,728
4.	Калорийность, ккал	22-28
5.	Вода, г	91,8
6.	Золы, г	0,6
7.	Органические кислоты, г	0,1
8.	Моно и дисахарида, г	4,2

### Результаты и обсуждение.

Эксперименты проведены в следующей последовательности:

Нарезаны тыквы, на аналитических весах взвешены начальные массы каждой навески (кусков) и разделены на 3 пробы.

Определены начальные влажности кусков отобранных сортов тыквы «Япон» и «Картошка», осуществлён процесс сушки в сушильном шкафу с ИК-конвекцией в течение 3 часов. Каждая навеска при этом достигла постоянного веса.

После обработки экспериментальных данных получены значения начальных влажностей, равные соответственно 88% у сорта «Япон» и 92% у сорта «Картошка». Взвешенные каждые пробы подвергали к сушке.

Процесс проводили на установке непрерывной сушки одновременно вставляя на поддон изделия с ломтиками по 3 пробы. Выключили ИК-излучатели, в рабочей камере произвели конвекцию. В процессе сушки пробу взвешивали на аналитических весах в каждые 30 мин. Процесс сушки длился до постоянного веса материала. Конечная влажность в материале составляла

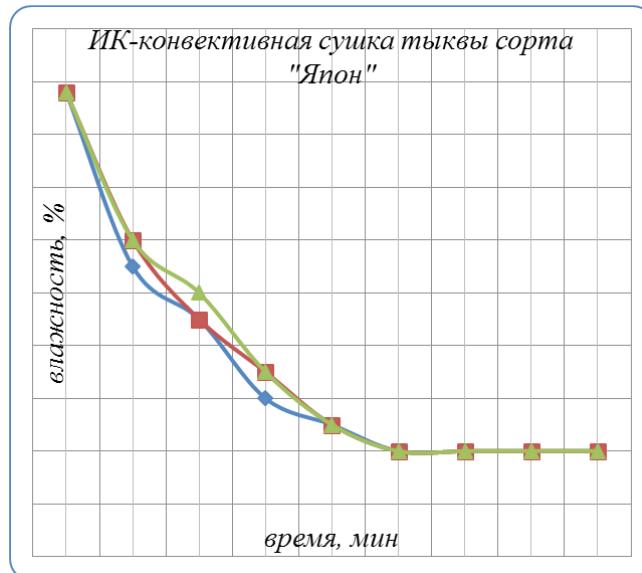
15-20%. Одновременно также проводили эксперименты на каждой пробе. Результаты расчетов показали, что между показателями 3-х проб не очень большая разница.

По результатам экспериментов получены кривые сушки тыквы при ИК-конвекции, приведенные на рис. 1-2.

При ИК-конвективной сушке ломтиков тыквы сорта «Япон» за 240 мин влажность последней с 88% доведена до 15-20% (рис.1). Также ломтиков тыквы сорта «Картошка» за 240 мин влажность последней с 92% доведена до 20-25% (рис.2).

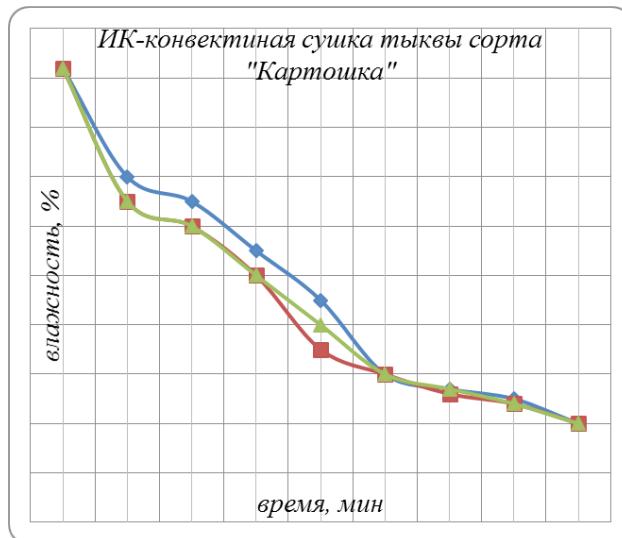
Отсюда следует, что использование ИК-излучения образцов с мощностью теплового потока в  $1,5 \text{ кВт}/\text{м}^2$  совместно с сушкой конвективным способом позволяет довести остаточную влажность образцов до минимальной – 15-20% и 20-25% соответственно при прочих одинаковых условиях. Этот темп сушки намного лучше ИК-сушки без конвективной составляющей.

Из этих экспериментов становится ясно, что процесс сушки во многом зависит от механической структуры сырья.



×, ▲, ◊, ■, ● – обозначения кривых проб

Рис.1- Изменение влаги по времени при температуре 70°C.



×, ▲, ◊, ■, ● – обозначения кривых проб

Рис.2 - Изменение влаги по времени при температуре 70°C.

**Выводы.** Исследованы физико-химические и другие свойства тыквы как объекта сушки.

Установлено, что использование ИК-излучения совместно с конвективной

сушкой по сравнению с отсутствием конвективной составляющей позволяет уменьшить влажность продукта 1-2 раза при плотности теплового потока 1,5  $kBm/m^2$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Самадов О.Б., Тухтаев Ш.К., Чориев А.Ж., Додаев К.О. Оптимизация процесса ИК-конвективной сушки дыни//Журнал. Химия и химическая технология. №2.Ташкент. 2018. –С.64-68.
2. Mamatov Sh.M., Dodayev Q.O. Study of changes in the content of ascorbic acid at thermoradiation dried vegetables///Austrian journal of technical and natural sciences, 2015. № 1. – р. 122-124.
3. Тыква – лекарство от 100 болезней. Доступный чудо-доктор организма/ И.А. Зайцева – М. : РИПОЛ классик, 2014.– 192 с.
4. Чориев А.Ж., Тұхтаев Ш.К., Самадов О.Б., Жумаев Б.М., Холмуродов Б.Б., Тожибаев А.А. Меваларни қуритиш жараёнини оптималлаштириш услибиети // Озиқ-овқт махсулотлари хавфсизлиги, ресурс, энергия тежамкор ва инновацион технологиялар самарадорлиги. Халқаро илмий-техникавий конференция материаллар түплами. Наманган 28-30 ноябрь, 2019. – С. 66-68.
5. Додаев К.О., Джураев Х.Ф., Чориев А.Ж. Технология переработки бахчевых культур//Хранение и переработка сельхозсырья. № 9, 2001. – С. 52.
6. Жураев Х.Ф., Артиков А.А., Додаев К.О., Хикматов Д.Н., Сафаров О.Ф., Мехмонов И.И., Чориев А.Ж. Интенсификация процесса тепломассообмена при комплексной переработке сельхозпродуктов//«Хранение и переработка сельхозсырья» № 11. 2003.– С. 47-48.
7. Джураев Х.Ф., Юсупбеков Н.Р., Артиков А.А., Додаев К.О., Сафаров А.Ф., Хикматов Д.Н., Чориев А.Ж. Промышленные испытания способа сушки дыни по схеме вяление – конвективная сушка//Хранение и переработка сельхозсырья. № 3, 2002. – С. 36-37.
8. Джураев Х.Ф., Артиков А.А., Чориев А.Ж. К вопросу распределения влаги при сушке пластинчатых, коллоидно-капиллярно-пористых изделий, на примере тонконарезанной дыни//Хранение и переработка сельхозсырья. №7, 2002. – с. 70-72.
9. Жураев Х.Ф., Додаев К.О., Бабаяров Р.О., Чориев А.Ж. Особенности переработки бахчевых культур//Журнал «Пищевая промышленность». №11, Москва, 2002. – с. 40-41.
10. Mamatov Sh., Dodaev Q., Babayarov R., Choriev A. Mathematical modeling and optimization the drying process of agricultural products//European sciencefnd technology. Materials of the international research and practice conference. January, 31st, 2012. – P. 269-273.
11. Маматов Ш.М.,Додаев К.О.,Чориев А.Ж. Сабзавотларни қуритиш жараёнининг экспериментал тадқиқи//Журнал. Кимё ва кимёвий технология. – Тошкент, 2014. – № 3. с. 73-75.
12. Самадов О.Б., Тұхтаев Ш.К., Додаев К.О., Чориев А.Ж. Оптимизация процесса ИК-конвективной сушки дыни //Журнал. Химия и химическая технология. Ташкент, №2, 2018. – с.64-68.
13. О.Б. Самадов, Ш.К. Тұхтаев, У.А. Суюндиков, А.Ж. Чориев Оптимизация процесса ИК-конвективной сушки мякиша арбуза/VIII Міжнародна Науково-практична конференція вчених, аспірантів і студентів. «Наукові здобутки у вирішенні

актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» 121й річниці заснування Національного університету біоресурсів і природокорис-тування України та 25-річчю створення кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК присвячується КИЇВ – 2019. –С.296.

14. Чориев А.Ж., Тұхтаев Ш.К., Самадов О.Б., Жумаев Б.М., Холмуродов Б.Б., Тожибаев А.А. Меваларни куритиш жараёнида ИҚ, ЎЮЧ ва ИҚ-ЎЮЧ билан дастлабки ишлов беришнинг масса алмашинув жараёнига таъсири//Озиқ-овқт маҳсулотлари хавфсизлиги, ресурс, энергия тежамкор ва инновацион технологиялар самарадорлиги. Халқаро илмий-техникавий конференция материаллар түплами. Наманган 28-30 ноябрь, 2019. –С.66-68.

15. Чориев А.Ж. Совершенствование процесса сушки дыни на основе моделирования и оптимизации нетрадиционного тепловода//Дис. канд.техн.наук.–Ташкент: ТХТИ, 2005. – 131 с.

16. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1973. –528 с.

УДК 60.604.2

**S. Amanzholov, G. Baybalinova, A. Anuarbekova, A. Baitakova**

(Kazakh University of technology and business, Nur-Sultan,  
Shakarim State University of Semey, Semey, Kazakhstan,  
aimara81@mail.ru)

## STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE DYNAMICS OF KOUMISS FERMENTATION

**Annotation.** Production of koumiss is associated with microbiological processes. We investigated the biochemical properties of the leading microflora of koumiss-yeast and lactic acid bacteria, both in separate and-in their joint cultivation. Preparation of koumiss is based on combined (lactic acid and alcohol) fermentation of Mare's milk.

The use of fermentation for the preparation of various alcoholic and fermented beverages arose long before the nature of microbes-the causative agents of fermentation became known.

Apparently, the problem of intensification of the most valuable fermentation processes in koumiss can be solved not only by a special selection of pure cultures of yeast and lactic acid bacteria, but probably by creating optimal conditions for their life (redox conditions, active acidity and temperature).

**Key words.** Koumiss, fermentation, microflora of koumiss, lactic acid bacteria

**С. Аманжолов, Г. Байбалинова, А. Ануарбекова, А. Байтакова**

(Казахский университет технологии и бизнеса, г. Нур-Султан, Государственный  
университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, Казахстан,  
aimara81@mail.ru)

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДИНАМИКУ БРОЖЕНИЯ КУМЫСА

**Аннотация.** Производство кумыса связано с микробиологическими процессами. Проведены исследования биохимических свойств ведущей микрофлоры кумыса – дрожжей и молочнокислых бактерий, как при раздельном, так и при совместном их культивировании. Приготовление кумыса основано на комбинированном (молочнокислом и спиртовом) брожении кобыльего молока.

Использование брожения для приготовления различных алкогольных и кисломолочных напитков возникло задолго до того, как стала известна природа микробов-возбудителей брожения.

Проблема интенсификации наиболее ценных процессов брожения в кумысе, может быть разрешена не только за счет специального подбора чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий, но вероятно, и за счет создания оптимальных

условий для их жизнедеятельности (окислительно-восстановительных условий, активной кислотности и температуры).

**Ключевые слова.** Кумыс, брожение, микрофлора кумыса, молочно-кислые бактерии.

**Introduction.** In the Address of the President of the Republic of Kazakhstan, the Strategy "Kazakhstan-2050" is a new political course for a successful state, large-scale modernization of agriculture, especially in the face of growing global demand for agricultural products. To become a world leader, it is necessary to create national competitive brands to increase the market for food and agricultural production [1].

The global dairy market is actively developing and expanding the range of dairy products. Experts predict that traditional dairy products will gradually decline in favor of fortified products. This is due to an increase in earnings and a healthy lifestyle. The main task of Kazakhstan in the further development of the koumiss industry is the annual production of koumiss products, which are currently at a low level. Koumiss technology depends on the type of yeast [2]. At Semey State University Shakarima Department of Biotechnology and Standardization is working in this direction.

**Purpose of the study.** At the first stage, a symbiotic combination of the fermentation process was developed to improve the technology of milk gums: *Lactobacillus.bulgaricus*, *Streptococcus lautis*, *Saccharomyces lactis* S<sub>k</sub> - 5: 10: 5.

**Research methods.** At the next stage,

the influence of environmental factors (pH and temperature) on the dynamics of koumiss fermentation was studied.

According to the results of the study, the initial pH of the medium was added by adding various yeast to the mare's milk. The initial pH mixture was investigated: sample No. 1 - 4.6 (30° T), sample No. 2 - 4.0 (50°T) and the picture of kumis fermentation No. 3 - 3.7 (70° T). During the fermentation process, the mixing process was initially carried out for 60 minutes.

The development of koumiss (fermentation of lactic acid and collection of yeast biomass) was carried out at a temperature of 26-28° C to 90° C and 90° C after 4-7 ° C.

A temperature of 4-7° C is necessary to maintain koumiss at a certain level. 4-7° Lactation practically stops, and the accumulation of alcohol, carbon dioxide, antibiotics and ripened koumiss continues.

Since koumiss is a drink made of lactic acid, alcohol fermentation takes the first place and optimal conditions for alcohol fermentation are created. When a large amount of yeast is added to milk (30-50%), according to the accepted technology of koumiss production, in order to prevent an excessive level of acid, it is necessary to lower the fermentation temperature of lactic acid.

*Table 1 – Study of the process of fermentation of lactic acid when setting various primary pH of the medium*

Experience samples	Yeast			Titration acidity, T °				
	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Streptococcus lautis</i>	<i>Saccharomyces lactis</i> S <sub>k</sub>	0h	6h	24h	48h	72h
№1	8	7	5	30	55	90	85	75

№2	5	10	5	50	50	80	90	80
№3	10	5	5	70	85	85	85	75

**Discussion of research results.** The research data are shown in Table 1, which shows that the pH value for the development

of koumiss microflora as a result of the introduction of a large amount of yeast (30-50%) is rapidly decreasing.

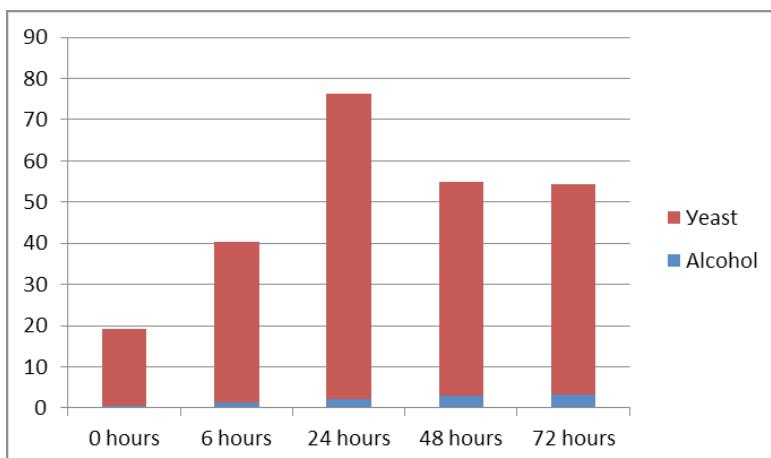


Figure 1 - Collection of yeast cells and alcohol

However, different initial pH values under these conditions have a different effect on the nature of the fermentation process in

koumiss. After 24 hours of fermentation, a decrease in kumic acid was observed due to the consumption of lactic acid.

Table 2 – A study of the collection of yeast cells and alcohol when creating various primary pH environments

Experience samples	Alcohol, %					Yeast cell, mln/ml				
	0h	6h	24h	48h	72h	0h	6h	24h	48h	72h
№1	0,22	0,6	1,7	2,3	2,8	10,7	18,5	51,5	47,0	44,0
№2	0,5	1,03	2,2	2,9	3,4	18,7	39	74	52	51
№3	0,9	1,3	1,8	2,3	2,7	72	82	74	44	50

Table 2 shows the largest increase in cell sedimentation to the maximum number of cells. Samples: №. 1 - 51.5 ml / ml; №. 2 - 74 million / ml; №. 3 - 82 million / ml. And the increase in the amount of alcohol in №. 1 is 2.8%; №. 2 - 3.4%; №. 3 - 2.7%.

The number of alcohols and yeast cells in sample №. 1 was less than that of

koumiss of sample №. 2. The initial acidity of the culture, as well as the amount of materials for harvesting, were also active. (Since different amounts of yeast are not only different amounts of lactic acid, but also different amounts of yeast cells, lactic acid bacteria and their interchangeable products). At the beginning of fermentation,

fermentation grew rapidly and created favorable conditions for their development.

In the fermentation process, when a large amount of yeast is added to koumiss, the yeast cells multiply very quickly and favorable conditions are created for their development. However, yeast increases to a certain concentration of H - ions, even if they are acidophilic microorganisms. Therefore, under conditions of very low acidity, in relatively small titratable acids, natural acidic oxides appear, the development of yeast stops, and alcohol production continues. In the case of acidity, it is desirable to take into account the reaction of the yeast to a high acidity of the medium, which is not suitable for the accumulation and production of alcohol. The rapid decrease in koumiss acidity is caused by a low mare's milk buffer and a large amount of yeast.

Based on the results, we determined that the absorption process in koumiss can be directed in the desired direction by changing the initial acidity of the medium.

Our culture, selected for fermentation, is able to create oxidation or reduction conditions depending on the initial acidity of the medium. For example, in sample No. 2, koumiss created favorable conditions for

the formation of alcohol ( $70^{\circ}\text{ T}$ ). In this sample of koumiss, alcohol has the largest amount (3.4%). The decrease in pH was slow in the development of yeast. During this period (24 hours of fermentation), under the acidic conditions of the environment, a sufficient amount of yeast necessary for fermentation was accumulated.

Currently, in the production of koumiss, various mixing modes are used. Most authors involved in the development of koumiss technology regulate the mixing of alcoholic fermentation during aeration and supplement the booklet to the taste of koumiss.

The purpose of these experiments is:

- Studying the effects of varying degrees of fermentation and various durations of recovery of acidity, pH, microfluids, alcohol and acidity of acid fermentation.

- Mix for 30 minutes until improved.
- Mix for 15 minutes every 2 hours.

In studying these issues, we relied on the aging process in the production of koumiss.

During the maturation of koumiss, fermentation and mixing were carried out at different stages. Koumiss maturation was carried out at a temperature of  $26\text{-}28^{\circ}\text{ C}$ , acidity up to  $90^{\circ}\text{ T}$ , and then up to  $4\text{-}7^{\circ}\text{ C}$ .

*Table 3 – Study of the collection of yeast cells with the best mixing process*

Time	Mixing		Stirring 30 min until ripening		Stir 15 minutes every 2 hours	
	Number of yeast cells, mln/ml	Alcohol, %	Number of yeast cells, mln/ml	Alcohol, %	Number of yeast cells, mln/ml	Alcohol, %
0 h	19,8		19,8		19,8	
4h	35,0	0,028	78,5	0,011	60,0	0,018
9 h	50,0	0,020	84,0	0,014	66,3	0,019
24 h	52,0	0,027	81,5	0,033	81,5	0,019
72 h	31,0	0,063	37,0	0,065	32,5	0,07

The increase in the number of yeast and lactic acid bacteria is shown in table 3 above. As can be seen from this table, the mixing process in koumiss consists in regulating the growth of yeast and stopping the development of lactic acid bacteria. During stirring for up to 30 min,

the maximum amount of yeast in the initial hours was 84 million / ml. After 72 hours, their number decreased to 37 million / ml.

The number of yeast in unmixed koumiss grew slowly, reaching 52 million / ml in 24 hours.

*Table 4 – Change in acidity during koumiss mixing*

Time	Stirring 30 min until ripening	Stir 15 minutes every 2 hours
0	87	87
4 h	90	92
9 h	92	97
24 h	92	100
72 h	95	120

With prolonged stirring during the first 4 hours, the reproduction process slows down. During mixing, certain saturated additives in the air destroy lactic acid bacteria. Their breeding rate was observed between 4 and 9 hours.

For this reason, constant mixing in the early stages of maturation in the early stages of fermentation affects the reproduction of yeast, thereby limiting the development of lactic acid bacteria.

In the first 4 hours, all samples of koumiss begin to increase pH. The greater

the number of microbes, the more acidity increases.

**Conclusions.** According to our data, the effect of mixing depends on the development of culture and the formation of fermentation products, the mixing period of koumiss. Due to the duration and the gradual mixing of the cultures, we have developed various conditions for acid regeneration. In turn, this had a great influence on fermentation products in koumiss .

The results of this study allowed us to develop koumiss technology.

## REFERENCES

1. Message from the President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the people of Kazakhstan. December 14, 2012 Strategy "Kazakhstan - 2050".
2. Materials of the Republican scientific-theoretical conference "Seifullin Readings - 9: a new vector for the development of higher education and science" dedicated to the Day of the First President of the Republic of Kazakhstan. - 2013. - T.1, part 2 – p. 374-376

УДК 6.60.604

**G. Esirkep, A. Anuarbekova, A. Yeskermes, A. Nagmet**

(Kazakh University of technology and business, Nur Sultan, Republic of Kazakhstan,  
aimara81@mail.ru)

## **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF DIETARY BREAD FOR FUNCTIONAL PURPOSES**

**Abstract.** In this article the theoretical substantiation and development of technologies of bread of functional purpose on the basis of the analysis of chemical composition of new grades of grain raw materials and use of malt ekstarkt as a functional ingredient is given. It is theoretically established and experimentally proved that the determining factors in the development of technologies of bread for functional purposes are the quality and biological value of the grain, depending on its variety, the functional properties of the ingredients and technological parameters of the finished product.

**Key words.** Bread, diet product, malt, malt extract, dough, finished product.

---

**Г. Есиркеп, А. Ануарбекова, А. Ескермес, А. Нагмет**

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Республика Казахстан,  
aimara81@mail.ru)

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКОГО ХЛЕБА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Аннотация.** В статье представлено теоретическое обоснование и разработка технологии хлеба функционального назначения на основе анализа химического состава новых сортов зернового сырья и использования солодового экстракта в качестве функционального ингредиента. Теоретически установлено и экспериментально доказано, что определяющими факторами при разработке технологии хлеба функционального назначения, являются качественные показатели и биологическая ценность зерна в зависимости от его сорта, функциональные свойства вносимых ингредиентов и технологические параметры готового продукта.

**Ключевые слова.** Хлеб, диетический продукт, солод, экстракт солода, тесто, готовый продукт.

**Введение.** Хлебопекарное производство принадлежит к ведущим отраслям пищевой промышленности Казахстана. Удельный вес валовой продукции хлебозаводов в общем объеме производства пищевых продуктов составляет 17% [1].

Основными направлениями дальнейшего развития хлебопекарного производства является расширение производственной базы, улучшение ассортимента и качества изделий, совершенствование технологического процесса, комплексная механизация и

автоматизация. Продолжается процесс улучшения ассортимента и повышения качества хлебобулочных изделий [2].

Практическое значение в пищевой промышленности, в том числе хлебопекарной, имеет применение побочных продуктов с повышенным содержанием полезных веществ – углеводов, белков, аминокислот, витаминов, минеральных компонентов и т.д., приводящих не только к экономии материальных ресурсов, но и к повышению питательной ценности готовых изделий [3].

Разработке эффективных способов использования в хлебопекарном производстве нетрадиционных продуктов, обеспечивающих экономию основного и дополнительного сырья, интенсифицирующих процесс тестоприготовления при одновременном повышении качества и пищевой ценности готовых изделий, уделяется в настоящее время большое внимание в Казахстане, за рубежом, во всем СНГ [4].

В последнее время распространенным явлением во всех слоях населения стала гипокинезия в сочетании с избыточной энергетической ценностью пищевых продуктов при условии сохранения или повышения их биологической ценности. Это может быть достигнуто путем добавления в пищевые продукты низкокалорийных растительных добавок. Поэтому особое внимание мы уделили такому продукту как диетический хлеб [5].

В качестве улучшителя применяем солодовый экстракт. Солод содержит сахар, минералы и ценные энзимы, включая и амилазу, что является очень важным фактом для процесса выпекания хлеба. Во-первых, это способствует ускорению процесса брожения. Правильный процесс брожения

предполагает выделение необходимого количества углекислого газа. Во-вторых, солодовый экстракт придает тесту особый сладкий пикантный вкус, улучшает цвет теста и препятствует процессу очерствения [6].

Для разработки рецептур и технологии приготовления хлебобулочного изделия с растительной добавкой считали необходимым установить оптимальное количество и способ внесения растительной добавки [7].

С целью установления оптимальной дозировки экстракта солода исследовали влияние различного количества экстракта на технологический процесс и качество готовой продукции. Для этого проводили лабораторные выпечки опытных и контрольных образцов по рецептуре хлеба

**Методы исследования.** В лабораторных условиях хлеб готовили следующим образом: подготовка сырья, приготовление эмульсии, замес теста, брожение, разделка, формование, расстойка, выпечка, охлаждение, тесто готовили безопарным способом.

Приготовление эмульсии, замес теста и формирование проводились с помощью технологического оборудования и вручную. Все компоненты тщательно перемешивались до получения однородной массы в течении 3-5 минут. В готовую эмульсию добавляли по рецептуре муку и перемешивали до образования однородного, эластичного, без следа непромеса теста.

Контрольный образец готовили без внесения экстракта солода. Опытные образцы готовили в зависимости от вариантов с внесением 5-15% добавки к массе муки.

Во всех вариантах приготовления опытных образцов и контроля

поддерживали одинаковые оптимальные технологические режимы. Влажность теста поддерживали 39,5%; температура

теста – 28-30°C; продолжительность замеса – 10 минут; температура брожения – 30°C.

*Таблица 1 - Рецептура и показатели технологического процесса приготовления хлеба из пшеничной муки 1 сорта [8]*

Наименование сырья и показателей технологического процесса	Хлеб «Здоровье»	Хлеб «Батыр»
Мука пшеничная 1 сорта, кг	0.178	0.178
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	0.020	0.020
Соль поваренная пищевая, кг	0.011	0.011
Сахар-песок, кг	0.028	0.021
Масло растительное, л	0.004	0.009
Экстракт солода, кг	0.028	-
Изюм, кг	0.020	0.020
Итого:	0.289	0.261
Влажность теста, %	39.5	39.5
Продолжительность замеса, мин.	5-6	5-6
Температура брожения, °C	28-30	28-30
Продолжительность брожения, мин.	-	-
Кислотность конечная теста, град., не более	3.0	3.0
Продолжительность расстойки, мин.	30	30
Температура выпечки, °C	225-230	250-230
Продолжительность выпечки, мин.	20-25	20-25

**Обсуждение.** Брожение теста проводили до достижения кислотности 3,0 град. Выбраженное тесто разделяли на куски массой 0,03 кг и укладывали их в формы для выпечки. Формы с тестовыми заготовками помещали в расстоечный шкаф, где поддерживали температуру 33-35°C и относительную влажность 75-80%. Расстойку проводили до полной готовности.

Расстоявшиеся тестовые заготовки выпекали до полной готовности.

Выпеченные изделия после остыивания через 2-3 часа подвергли органолептической и физико-химической оценке их качества.

Исследования показали, что при использовании экстракта солода в количестве 5-15% к массе муки сокращается продолжительность брожения теста и расстойки тестовых заготовок. Так, при внесении экстракта солода в количестве 5% продолжительность брожения

составляет 105 минут; 7,5% - 90 минут; 10% – 75; 12,5% – 70; 15% – 78 минут. Продолжительность расстойки тестовых заготовок соответственно уменьшалась. Для контроля она составляла 30 минут, для опытных образцов с внесением 5% – 27 минут; 7,5% – 26; 10% – 22; 12,5% – 21; 15% – 24 минуты.

Подъемную силу теста определяли по методу «всплытия шарика». С увеличением количества экстракта солода подъемная сила уменьшалась по сравнению с контролем [9].

С увеличением количества солодового экстракта тесто становилось более вязким, что усложняло процесс формования.

Показатели качества готовых изделий с добавлением 5-15% экстракта к массе муки приведены в таблице 1.

**Исследования показали,** что

использование экстракта солода в количестве 5-15% к массе муки улучшает качество готовых изделий. Цвет готовых изделий с увеличением количества добавки становился более темным. Поры становились более мелкими, равномерно распределенными, тонкостенными. Вкус и запах при внесении 5-10% более ароматный. В образцах с внесением 12,5-15% экстракта солода к массе муки ощущался аромат ржаного солода. Форма всех образцов изделия правильная. Поверхность при 5-10% ровная, 12,5-15% слегка шероховатая.

Таким образом, установлено, что оптимальной дозировкой солодового экстракта, обеспечивающей ускорение продолжительности брожения и получение наилучших показателей качества готовых изделий, является 10% солодового экстракта к массе муки.

*Таблица 2 - Органолептические показатели качества хлеба из пшеничной муки I сорта развесом 0,3 кг*

Показатели	Хлеб «Батыр»	Хлеб «Достық»
Форма	Правильная	Правильная
Поверхность	Гладкая	Гладкая
Цвет	Светлый	Темно-коричневый
Структура пористости	Средние, равномерные, средней толщины	Мелкие, равномерные, тонкостенные
Вкус и аромат	Свойственный данному наименованию изделий	Свойственный данному наименованию изделий, более ароматный

*Таблица 3 - Физико-химические показатели качества хлеба из пшеничной муки I сорта развесом 0,3 кг*

Показатели	Хлеб «Батыр»	Хлеб «Достық»
Влажность, %	39,0	39,0
Кислотность, град., не более	3,0	3,0

Содержание сахара на СВ, %, не менее	5,5	4,6
Содержание жира на СВ, %, не менее	6,4	5,2

На основании полученных данных мы разработали новый сорт хлеба с пониженной энергоемкостью «Достық» с добавлением в рецептуру нетрадиционного сырья – экстракта солода.

Рецептура хлеба «Достық» составляли на основе рецептуры хлеба «Батыр». Для уточнения мы произвели лабораторную выпечку с дальнейшим исследованием всех ее свойств (таб. 2) [10].

Способ тестоведения – безопарный. Технологические режимы тестоведения в разработанном сорте хлеба: продолжительность брожения теста составляет 90-100 минут, продолжительность расстойки тестовых заготовок 25-28 минут, продолжительность выпечки 20-25 минут.

Опытное тесто было сухое на ощупь, эластично-пластичное, хорошо разделялось, что в производственных условиях позволит устраниТЬ приставание частей такого теста к

рабочим органам разделяющих машин. За счет хорошей разрыхленности теста и пластичности ускорялась продолжительность выпечки разработанного хлеба на 1-2 минуты по сравнению с контролем. Это в свою очередь позволит увеличить производительность печи.

По органолептическим и физико-химическим показателям хлеб «Достық» с пониженной энергоемкостью превосходили контрольные: по структуре пористости они были мелкие, равномерные и тонкостенные. Мякиш был нежным. По объему хлеба «Достық» были более пышными. Содержание сахара на СВ должно быть не менее 4,6%, содержание жира на СВ – не менее 5,2%.

**Вывод.** Таким образом, применение нового нетрадиционного сырья – экстракта солода позволит расширить ассортимент вырабатываемых хлебобулочных изделий с пониженной энергоемкостью и более рационально использовать сырьевые ресурсы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы хлебопечения». – Алматы, 2004.
2. Хлебобулочные изделия с повышенной пищевой ценностью на основе пектиновых смесей. – ОАО «Колос», 2006.
3. Кизатова М.Ж. Изтаев А.И.Научные основы обработки зерна кукурузы для его воспроизводства и промышленной переработки // Журнал «Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана», 2008 г.
4. Курмангалиев С.Г. Проблемы выпуска пищевой продукции // Журнал «Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана», 2006 г.
5. Казанская Л.Н. «Что есть хлеб?» – ООО «Береста». С-Петербург, 2004.
6. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2004. – с.416.

- 
7. Фихтенгольц Н.Н. Применение различных добавок в хлебопечении за рубежом. Обзорная информация // Серия: хлебопекарная и кондитерская промышленность. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1992, вып. 2. – с. 15-20.
8. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – ПрофОбрИздат. Москва, 2001 – с.48-53.
9. Трисвятский Л.А., Сабуров Н.В., Лесик Б.В. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. – «Колос» Москва, 1969. – с. 227-235.

**G. Esirkep. A. Anuarbekova, A. Shupanova, A. Mussina**  
 (Kazakh University of technology and business, Nur-Sultan, Kazakhstan,  
 aimara81@mail.ru)

## RESEARCH OF TECHNOLOGY OF APPLICATION OF PROTEIN INGREDIENTS OF BEER WORT APPLIED IN PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS

**Annotation.** Bread is a supplier of minerals to humans. The value of bread evaluates not only its chemical composition, but also its taste, smell, softness of bread, appearance. The main way to solve the problem of providing the population with high-quality food is timely, break-even, rational, efficient use of the raw materials obtained, and to ensure a good life movement - providing the environment with constantly necessary energy-proteins, amino acids, fatty acids, minerals, vitamins. These sources of energy are often found in bread and enter the body daily.

**Key words.** Bread, bread value, sweet bakery, the chemical composition of the solution

**Г. Есіркеп., А. Ануарбекова., А. Шупанова., Э. Мусина**  
 (Казак технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан,  
 aimara81@mail.ru)

## НАН ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН СЫРА АШЫТҚЫСЫНЫҢ АҚУЫЗДЫҚ ИНГРЕДИЕНТТЕРИН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

**Андатпа.** Нан – адам ағзасына қажетті минералдық заттардың жеткізушісі. Нанның құндылығын тек оның химиялық құрамына қарап қоймай, сонымен қатар, оның дәмі, ісі, нанның жұмсақтығы, сыртқы пішініне де қарап бағалайды. Халқымызды жоғары сапалы тамақ өнімдерімен қамтамасыз ету мәселесін шешудің басты жолы алатын шикізаттарды дер кезінде ысырапсыз, шығынсыз, ұтымды, тиімді пайдалану, ал жақсы өмір қозғалысын қамтамасыз ету үшін ортамызды үнемі қажетті энергиямен, яғни белокпен, амин қышқылдарымен, май қышқылдарымен, минералды заттармен, витаминдермен қамтамасыз етіп отыру. Бұл энергия көздері нанда көп кездеседі және организмге күнделікті түсіп отырады.

Бұл мақалада сыра ашытқысының сұйықтығын пайдаланып пісірілген диеталық тәтті күлшелердің жақсы шығуына байланысты, сұйықтықтың химиялық құрамы, бидай ұнның құрамы зерттелген.

**Түйін сөздер.** Нан, нанның құндылығы, диеталық тәтті күлшелер, сұйықтықтың химиялық құрамы.

**Кіріспе.** Бұғынгі күні Қазақстан әлемде болып жатқан ғылыми, Республикасының көп бағдарлы экономикалық, әлеуметтік және мемлекеттік саясатына және бүкіл демографиялық өзгерістерге сай,

халықтың денсаулығын қорғау өзекті мәселе болып отыр. Әсіресе, ауырып жол іздемей, ауырмаудың жолын іздеу үшін салауатты өмір салтын ұстану, адам ағзасы үшін пайдалы бол ауқымды жұмыстар жан-жақты жүргізілуде. Осы орайда тاماқ өнеркәсібі де өз кезегінде жалпы дамудың үдерісінен кейін қалмай, керісінше бір қадам алда болуы үшін нарыққа түрлі өнімдер ұсынуда [1].

Алайда еліміздің деңгейінде бұл мәселе айтарлықтай шешілмей отыр. Әсіресе, денсаулық жағдайы бойынша кейбір тағам түрлерін қолдана алмайтын

тұтынушылар үшін ұсынылатын тағамдар түрлерінің аздығы, олардың елімізде өндірілуі сияқты мәселелер ашиқ күйінде қалады. Сондықтан бұл жұмыста осындай категорияга жататын адамдар үшін ұсынылатын нан-тоқаш өнімдерін өндіру кезінде қолдануға болатын тағамдық компонент зерттеліп, оның тағамдық құндылығы зерттелген. [2]

Нан – акуызыдаң көзі болып келетін, ауырстырылмайтын аминоқышқылдар, май, көмірқышқыл газы мен витаминдерден тұратын негізгі азық-түліктің бірі болып табылады [3].

*Кесте 1 – Бидай нанының химиялық құрамы [4]*

Өнім	Акуыздар, г	Майлар, г	Көмірқышқыл газы, г	Құндылығы, ккал
Бидай наны	7,7	2,4	53,4	266

Сыра өндірісі үшін негізгі шикізат көзі арпалы сыра қайнатылған уыт (ашиқ, коңыр және арнағы сорттар) болып табылады. Сыраның негізгі сорттық ерекшеліктері (тұс, дәм, иіс, хош иіс) көбінесе уыттың сапасына және оның рецептурадағы түрлердің қатынастарына байланысты. Сырага стандарт ретінде уытылмаған арпаны, күріш сағын, бидай, майсыздандырылған жүгері ұнын қолдану рұқсат етіледі [5, 6].

Уыттың алмастырғыштарының сапасына қойылатын негізгі міндеттер – бұл тазалық пен азық-түлікті шикізаттардың талаптарына сәйкестік. Уытылмаған шикізатты қолдану экономикалық жағынан тиімді және технологиялық жағынан дәлелденген. Сондықтан 10...11% ашиқ түсті сыранны жасағанда міндетті түрде ферментті препараттарды қолданбай 20%-дан кем емес уытылмаған шикізатты қолдану керек. 20%-дан жоғары уытылмаған арпаны пайдаланғанда ферментті

препараттарды қолдану міндетті [7].

Сыра ашытқысының сыралаған айналатын негізгі процесssi – спиртті ашу. Мұнда сыр ашытқысының химиялық құрамы айтарлықтай өзгереді және ол дәмді хош иісті сусынға айналады [8].

Сыра ашытқысының ашуы екі жолмен өтеді: негізгі ашу мен ашуға жеткізу. Бірінші жолмен сыр ашытқысының қанттарының белсенді ашуы болады, соның нәтижесінде жас (лай) сырға пайда болады, бірақ ол әлі қолдануға жарамсыз өзіне тән дәм мен хош иіске ие. Ашуға жеткізуде қалған қанттар баю ашиды, сырға сапаның түйсіктік сипаттық қасиеттеріне ие болады, түссізденеді және көміртек оксидімен байытылады, яғни оның пісіп жетілуі жүріп, сырға тауарлы өнімге айналады [9].

**Жұмыстың мақсаты.** Сыра ашытқысының акуызын алмастыру, өнімді потенциалды пайдаланушыларсанын арттыру мақсатында оған қосылатын қантты да гликемиялық

индексі аз болып табылатын құрма сиропын пайдалану.

Тәжірибелі зерттеулер көрсеткіштер кешені негізінде шикізат пен дайын өнімнің сипаттамасын алуға мүмкіндік беретін төменде келтірілген қазіргі заманғы әдістердің көмегімен жүргізілді.

**Зертханалық әдістер.** Зертханада, сыра ашытқысының сұйықтығын пайдаланып пісрілген диеталық тәтті құлшелердің жақсы шығуына байланысты, сұйықтықтың химиялық құрамы қандай деген сұрақ туындағы. Бұл сұрақтың жауабын білу үшін алдымен оның құрамында ақуыздың бар-жоқтығын білу керек болды. Сондықтан оку барысында танылған ақуыздарға арналған көптеген сапалық химиялық реакциялардың бірі Биурет реакциясын зертхана жағдайында жасау таңдалып алынды [10].

**Зертхана нәтижелері.** Ақуызға

осы сапалы талдау жүргізу арқылы ертіндінің құлгін түске боялғаны көрінеді (сурет 1), демек құрамында ақуыз бар.



*Сурет 1 - Химиялық зертханада алынған  
Биурет реакциясының нәтижесі*

Сыра ашытқысының тұтқыр сұйықтығы негізінде дайындалған құлше құрамы, 12 дана үшін:

### *Кесте 2 - Пайдалы құлшенің құрамы*

Пайдалы құлшені дайындауга керекті құрамы	Пайдалы құлшенің құрамы 12 дана үшін:	Дәстүрлі әдіспен пісрілген құлше құрамы, 12 дана үшін:
тұтқыр сұйықтық	250 мл	-
жоғары сортты ұн	200 мг	200 мг
құрма сиропы	50 мл	-
Мейіз	50 мг	50 мг
жер жанғагы	50 мг	50 мг
өсімдік майы	50 мл	50 мл
Қопсытқыш	5 мг	5 мг
Қопсытқыш	5 мг	5 мг

### *Кесте 3-Дәстүрлі құлшенің құрамы*

Дәстүрлі құлшені дайындауга керекті құрамы	Дәстүрлі әдіспен пісрілген құлше құрамы, 12 дана үшін:	Пайдалы құлшенің құрамы, 12 дана үшін:
Жұмыртқа	2	-

жоғары сортты ұн	200 мг	200 мг
Қант	150 мг	-
Мейіз	50 мг	50 мг
жер жаңғағы	50 мг	50 мг
өсімдік майы	50 мл	50 мл
Сүт	250 мл	-
Қопсықтыш	5 мг	5 мг

**Корытынды.** Жұмыстың мақсаты сыра ашытқысының ақуызын алмастыру болғанымен, өнімді потенциалды пайдаланушыларсанын арттыру мақсатында оған қосылатын қантты да гликемиялық индексі аз бол табылатын күрмасиропы пайдаланылды. Алайда бұл

компонентті қантпен оңай алмастыруға болады. Осы мақсатпен мейіз және жер жаңғағы да тағамға қосымша тәттілік беру үшін қолданылып отыр. Алайда бұл міндетті емес құрамдас бөліктер бол табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Адамсон А. Физическая химия поверхностей: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 568 с.
2. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 416 с. 1 б. А.с. № I3552I7 СССР. Способ приготовления мучных кондитерских изделий/Бернштейн Т.С., Аксенова Л.М., Шиманова О.М. и др. Опубл., 1988.
3. А.с. № I4I4378 СССР. Способ производства песочного полуфабриката для мучных кондитерских изделий./Андрюсова В.Д., Каменецкая Е.В., Лаврухова Е.Ф. и др. Опубл. 07.08.88.
4. А.с. № I4I4379 СССР. Способ производства кекса./Андрюсова В.Д., Каменецкая Е.В., Беликов В.Д. и др. Опубл. 07.08.88.
5. Вода в пищевых продуктах/под ред. Дакуорта Б. М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 318 с.
6. Грачев О.С. Исследование процесса ценообразования белково-сахарных масс с целью его интенсификации: Авт. дис. канд. техн. наук. М.: МТИПП,
7. Хлебопекарная, макаронная, дрожжевая пром-сть. Сер. 27. М.: АгроНИИТЭИШ, 1986. – Вып. 17. – 23 с.
8. Дорожкина Т.П. Исследование влияния жировых композиций на качество и технологию производства кексов: Авт. дис. канд. техн. наук. М.: МИНХ, 1977.
9. Дорохович А.Н. Разработка научных основ технологии различных мучных кондитерских изделий улучшенного качества: Авт.дис. д-ра техн. наук. М.: МТИПП, 1988. – 50 с.
10. Дубцов Г.Г., Донская Т.Ф. Производство хлебобулочных изделий с глюконатом кальция для диетического питания.//Обзорная информация. Хлебопекарная и макаронная промышленность. М.: ВДИИТЭИ Минхлебопродуктов СССР. – 1988. – 13 с.

УДК 621.315

**<sup>1</sup>KhamitA.Zh.,<sup>1</sup>KolpekA.K.**

(<sup>1</sup>Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan,  
aytolkyn.khamit-76@mail.ru)

## **POSSIBILITIES AND APPLICATIONS OF NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGY**

**Abstract.** The article deals with modern nanotechnology in the XXI century. On the creation of theoretical models of nanosystems behavior in the synthesis of nanomaterials.

**Key words:** Nanotechnology, nanochemistry, nanoscience, nanoscale elements, nanoparticles, nanostructured catalysts, carbon nanotubes, nonomir, nanofilms, nanofilms, nanowires, nanotubes or quantum dots.

**<sup>1</sup>Хамит А.Ж.,<sup>1</sup>Колпек А.**

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,  
aytolkyn.khamit-76@mail.ru)

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные нанотехнологии XXI века. О создании теоретических моделей поведения наносистем при синтезе наноматериалов.

**Ключевые слова:** Нанотехнология,nanoхимия, нанонауки, наномасштабные элементы, наночастицы,nanoструктурные катализаторы, углеродные нанотрубки, наномир, нанопленки, нанонити, нанопроволоки, наноточки или квантовые точки.

**Введение.** Сфера нанотехнологий считается во всем мире ключевой темой для технологий XXI века. Возможности их разностороннего применения в таких областях экономики, как производство полупроводников, медицина, сенсорная техника, экология, автомобилестроение, строительные материалы, биотехнологии, химия, авиация и космонавтика, машиностроение и текстильная промышленность, несут в себе огромный потенциал роста. Применение продукции нанотехнологий позволит

сэкономить на сырье и потреблении энергии, сократить выбросы в атмосферу и будет способствовать тем самым устойчивому развитию экономики.

С одной стороны, нанотехнологии уже нашли сферы применения, с другой – они остаются для большинства населения областью научной фантастики. В будущем значение нанотехнологий будет только расти. В специализированной области это будет пробуждать интерес и стимулировать проведение исследовательских и

опытно-конструкторских работ, а также работ по нахождению новых областей применения нанотехнологий. Нанонаука развивается на стыке химии, физики, материаловедения и компьютерных технологий. Она имеет множество приложений [1, с. 134].

Задачи нанонауки сводятся к исследованию механических, электрических, магнитных, оптических и химических свойств нанообъектов – веществ и материалов. Нанохимия как одна из составляющих нанонауки занимается разработкой методов синтеза и изучением химических свойств нанообъектов.

Достижения нанонауки служат основой для развития нанотехнологий – технологических процессов производства и применения нанообъектов.

**Эксперимент.** Условно нанохимию можно разделить на теоретическую, экспериментальную и прикладную (рисунок 1.).

Теоретическая нанохимия разрабатывает методы расчета поведения нанотел, учитывая такие параметры состояния частиц, как пространственные координаты и скорости, масса, характеристики состава, формы и

структуры каждой наночастицы.

Экспериментальная нанохимия развивается в трех направлениях.

- Изучение структуры наномолекул.
- Изучение взаимодействия наномолекул друг с другом.
- Определение макрокинетических характеристик наносистем.

Прикладная нанохимия включает в себя:

- разработку теоретических основ применения наносистем в технике и нанотехнологии, методов предсказания развития конкретных наносистем в условиях их использования, а также поиск оптимальных способов эксплуатации (техническая нанохимия);
- создание теоретических моделей поведения наносистем при синтезе наноматериалов и поиск оптимальных условий их получения (синтетическая нанохимия);
- изучение биологических наносистем и создание методов использования наносистем в лечебных целях (медицинская нанохимия);
- разработку теоретических моделей образования и миграции наночастиц в окружающей среде и методов очистки природных вод или воздуха от наночастиц (экологическая нанохимия).



Рис. 1 - Разделы нанохимии

Все разделы этой условной схемы постоянно стремительно развиваются, пополняются новыми исследованиями и открытиями, ведь нанохимия это наука сравнительно очень юная. Можно конечно проследить за развитием этой науки, но сейчас у нас иная задача – разобраться, что изучает эта наука и для чего нужна.

Существует много разных способов классификации нанообъектов. Согласно простейшей из них все нанообъекты подразделяют на два больших класса – сплошные («внешние») и пористые («внутренние») (рисунок 2).

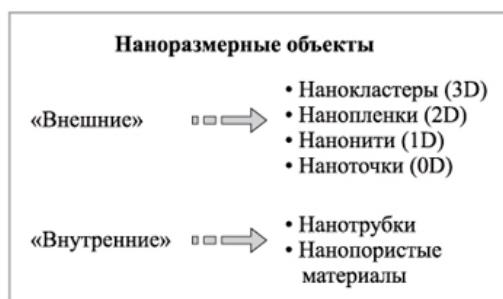


Рис. 2 - Классификации нанообъектов

Сплошные («внешние») объекты классифицируют по размерности:

- 1) объемные трехмерные (3D) структуры, их называют нанокластерами (cluster – скопление, гроздь);
- 2) плоские двумерные (2D) объекты – нанопленки;
- 3) линейные одномерные (1D) структуры – нанонити, или нанопроволоки (nanowires);
- 4) нульмерные (0D) объекты – наноточки, или квантовые точки.

К пористым структурам относят нанотрубки и нанопористые материалы, например аморфные силикаты [2, с. 25].

Нанотрубка – это полая внутри молекула, состоящая из порядка

1.000.000 атомов углерода и представляющая собой однослойную трубку диаметром около нанометра и длиной в несколько десятков микрон. На ее поверхности атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников (рисунок 3.).



Рис. 3-Модели углеродных нанотрубок:  
а) одностенная, б) многостенная

Углеродные нанотрубки – протяженные цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров; состоят из одной или нескольких свернутых в трубку гексагональных графитовых плоскостей (графенов) и заканчиваются обычно полусферической головкой.

Углеродные нанотрубки характеризуются большим разнообразием форм. Они могут быть одностенными

или многостенными (однослойными или многослойными), прямыми или спиральными, длинными или короткими и т.д. (рис. а, б). Различают также проводниковые и полупроводниковые нанотрубки.

Нанотрубки находят большое число областей применения, преимущественно в создании новых материалов, электронике и сканирующей микроскопии [3].

Уникальные свойства нанотрубок – высокая удельная поверхность, электропроводность, прочность – позволяют создавать на их основе эффективные носители катализаторов для различных процессов. Например, из нанотрубок делают новые источники энергии – топливные ячейки, способные работать в 3 раза дольше, чем простые батарейки аналогичного размера.

Удивительные свойства нанотрубок помогают им накапливать и хранить водород – экологичное топливо автомобилей будущего.

Мир наночастиц – особый, совершенно отличный от привычного нам большого макромира. При нано - размерах основные, или фундаментальные, химические, физические, электрические, оптические свойства совсем другие, чем при макроразмерах. Чтобы ясно представить изменения, происходящее с веществом при переходе в наномир, мысленно разрежем большой куб из чистого золота на восемь равных кубиков. Разумеется, свойства каждого из них останутся теми же, что и были. Будем таким же образом разрезать наши золотые кубики все дальше и дальше. Даже когда они станут микроскопических размеров, свойства их не изменятся. Но так будет лишь до тех пор, пока мы

не перейдём через границу наномира и кубики не станут наночастицами. Тогда мы увидим, что цвет золота начнёт меняться. Из жёлтого и блестящего оно превратится в красное, оранжевое, зеленоватое, в зависимости от размеров кубика. Объясняется это тем, что общая поверхность частиц при измельчении до наноразмеров увеличивается в миллионы раз. Вместе с этим и возрастёт и химическая активность золота, а также его оптические свойства. Оно будет плавиться уже при другой температуре, иначе проводить электричество, измениться его твёрдость. И такие превращения будут происходить с любым материалом: железом, медью или свинцом. Но интересно, что при соединении частиц вместе нанозолото снова превратится в обычное, со своими прежними свойствами.

Свойства у наночастиц серебра на самом деле уникальные. Во-первых, они обладают феноменальной бактерицидной и антивирусной активностью. Об антимикробных свойствах, присущих ионам серебра, человечеству известно уже очень давно. Наверняка, многие слышали о целительных способностях церковной «святой воды», получаемой путем прогонки обычной воды через серебряный фильтр. Такая вода не содержит многих болезнетворных бактерий, которые могут присутствовать в обычной воде. Поэтому она может храниться годами, не портясь и не «зацветая». Установлено, что наночастицы серебра в тысячи раз эффективнее борются с бактериями и вирусами, чем серебряные ионы. Как показал эксперимент, ничтожные концентрации наночастиц серебра уничтожали все известные микроорганизмы, не расходуясь

при этом. Кроме того, в отличие от антибиотиков, убивающих не только вредоносные вирусы, но и пораженные ими клетки, действие наночастиц очень избирательно: они действуют только на вирусы, клетка при этом не повреждается. В настоящее время проводятся исследования возможностей использования наночастиц серебра в фармацевтических препаратах. Таким образом, крошечные, незаметные, эко-логически чистые серебряные наночастицы могут применяться везде, где необходимо обеспечить чистоту и гигиену: от косметических средств до обеззараживания хирургических инструментов или помещений.

**Заключение.** В настоящее время на рынке продаются только скромные достижения нанотехнологии, вроде самоочищающихся покрытий и упаковок, позволяющих дольше сохранять свежими продукты питания. Однако ученые предсказывают триумфальное шествие нанотехнологий в недалеком будущем, опираясь на факт её постепенного проникновении во все отрасли производства.

•

- в сфере здравоохранения использование нанотехнологий может позволить увеличить продолжительность жизни, улучшить ее качество и расширить физические возможности человека;
- в фармацевтической отрасли около половины всей продукции будет зависеть от нанотехнологий;
- в химической промышленностиnanoструктурные катализаторы уже применяются при производстве бензина и в других химических процессах;
- в транспортной промышленности применение нанотехнологий и наноматериалов позволит создавать более легкие, быстрые, надежные и безопасные автомобили;
- в сельском хозяйстве и в сфере защиты окружающей среды применение нанотехнологий может увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, обеспечить более экономичные способы фильтрации воды и ускорить развитие таких возобновляемых энергетических источников, как преобразование солнечной энергии.
- Это позволит снизить загрязнение окружающей среды и сэкономить значительные ресурсы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. – М.: Бином, 2007. – 134 с.
2. Майорова Т.Л. Проблема использования термина «Нанотехнология» в PR-целях и пути ее решения//Нанотехнология: наука и производство-85, 2010. – № 3 (8). – 25 с.
3. Гусев А.И. Наноматериалы, nanoструктуры, нанотехнологии. – М.: Наука-Физматлит, 2007. – 416 с.

УДК 543.4

**К.М. Abdiev, P.D. Turebaeva**

(Kazakh University of technology and business, Nur-Sultan, Kazakhstan,  
ken4o\_93@mail.ru)

## PURIFICATION OF OIL PRODUCTS USED FOR TECHNICAL PURPOSES WITH BIRCH ACTIVATED CARBON ADSORBENT

**Abstract.** The methods of quality analysis and adsorption treatment of light oil from oil contamination. Received sorbent saturation curve birch activated carbon and picked his static capacitance. Spend adsorber payment for cleaning of light fractions and determine its geometric dimensions.

**Key words:** light fraction, birch activated carbon, adsorbent, optical density, photocalorimetric spectrum method, regeneration, disposal.

**К.М. Әбдиев, П.Д. Туребаева**

(Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан,  
ken4o\_93@mail.ru)

## ТЕХНИКАЛЫҚ МАҚСАТТАРДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН МҰНАЙ ӨНІМДЕРІН ҚАЙЫҢЫҢ АКТИВТЕНДІРІЛГЕН АДСОРБЕНТИМЕН ТАЗАЛАУ

**Аннатпа:** Техникалық мақсаттарда қолданылатын мұнай өнімдерін майлы қалдықтардан адсорбциялау арқылы тазалаудың жаңа әдісі жасалынды. Қайыңың активтендірілген көмірінің қанығу қысығы мен оның статикалық сыйымдылығы анықталды. Мұнайдың женіл фракциясын майлы қосылыстардан тиімді тазалауға арналған адсорбенттің геометриялық өлшемдеріне есеп жүргізілді.

**Түйін сөздер:** женіл фракция, қайыңың активтендірілген көмірі, адсорбент, оптикалық тығыздық, спектрофотоколориметрлік әдіс, регенерация, залалсыздандыру.

**Кіріспе.** Мұнайдың женіл өнімдері – бензин және керосин фракциялары өндіріс пен өнеркәсіпте қондырылар мен аппаратарды әртүрлі майлардан тазалағыш еріткіш сұйықтықтар ретінде: металл кесетін қондырыларда, тат басқан құралдарды тазалауда, мотор мен механизмдерді майлардан тазалауда, теріні бояудың алдында майсыздандыруда және т.б мақсаттарда кеңінен қолданылады.

Өндірісте техникалық мақсатта қолданылатын мұнайдың женіл фракцияларының көлемінің көп болуы, оны қайта регенерациялап, аталған мақсаттарда қайта қолданудың қажеттілігін тудырады. Негізінен мұндей мақсаттарда қолданылатын бензин-керосин фракциясы металл ұнтақтарымен, әртүрлі минералды майлармен ластанады. Сондықтан, бұндай қалдықтардан арылу үшін

жеңіл фракцияларды айдау немесе адсорбциялық және экстракциялық тазалау әдістерін қолданамыз [1].

Мұнайдың жеңіл өнімдерін майлы қалдықтардан тазалау үшін айдау немесе экстракциялау әдістерін қолдану үшін көп энергия жұмсау қажет. Айдау процесі арқылы тазалауга бағытталған өнімді кем дегенде 200°C дейінгі температураға дейін қыздыру қажет. Сонымен қатар, өнімнің құрамындағы әртүрлі механикалық қалдықтар тазалау қондырғысының дұрыс жұмыс жасауына кедергі келтіреді. Сондыктan айдау және экстракциялау әдісітері тиімсіз болып саналып, практикада қолданылмайды.

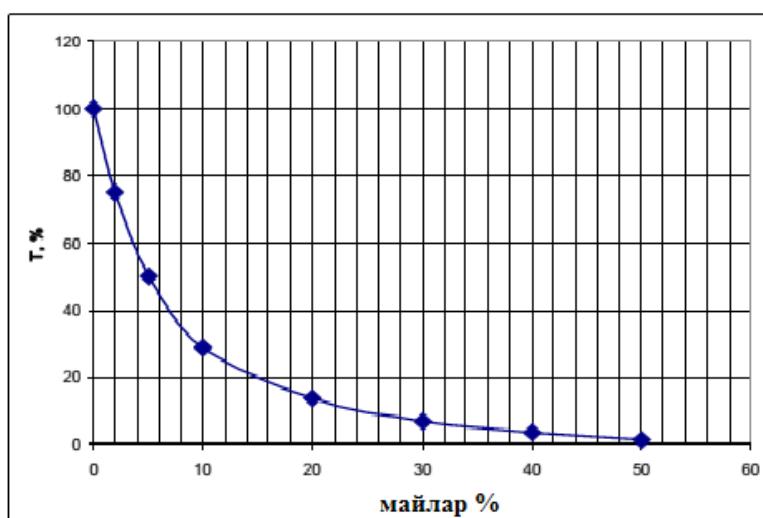
Ал, адсорбциялық әдістер өте қарапайым, себебі қосымша энергия жұмсау қажеттілігі жоқ және адсорбенттер жалпыға мәлім әрі қол жетімді болып келеді. Адсорбциялық әдістің басты кемшілігі адсорбентті қайта регенерациялау болыш табылады.

Оны регенерациялаудың екі жолы

бар: біріншісі адсорбентті буландыру қондырғысында тазалау, екіншісі адсорбентті отын ретінде пайдалану арқылы залалсыздандыру. Екінші амал қолданылатын болса, барынша арзан адсорбентті қолдану тиімді [1].

*Зерттеу жұмысының мақсаты – мұнайдың жеңіл өнімдерін майлы фракциялардан адсорбциялау арқылы тазалаудың әдісін жасап шығару.*

**Зерттеу әдістері мен нысандары.** Зерттеу барысында ластанған еріткіш ретінде керосиннің ТК үлгісі және индустримальдық майлар қолданылды. Адсорбент ретінде ағаш көмірі және қайыңның (ҚАҚ) активтендірілген көмірінің түйіршіктері әртүрлі көлемдегі бірнеше түрлері қолданылды. Ластанған керосиннің тазалану дәрежесін анықтау үшін адсорбцияланудың сары-қоңыр түсті аймағында толқын өлшемі 440 нм тең спектрофотоколориметрлік әдісі қолданылды (сурет 1).



I сурет – Керосиннің 440 нм толқынды жарықты өткізу дәрежесінің құрамындағы майдың мөлеширне тәуелділігі

Бұл әдісті қолдану үшін зерттелетін улгіні алдын ала центрифугалауды қажет етеді және үлгі міндетті түрде ашық түсті болуы тиіс. Улгіні центрифугалау кезінде абай болу керек. Себебі, ауыр майлармен ластанған сұйық фракция ортадан теккіш күштің әсерінен әртүрлі қабаттарға бөлініп кетуі мүмкін. Зертханадағы центрифугалаудың жылдамдығы 2000 айн./мин. тең болды. Жарықты өткізудің кисық сзығы қомегімен керосиннің құрамындағы май фракцияларын 20% көлемге дейін нақты анықтауға болады. Себебі, өндірісте техникалық мақсаттарда қолданылатын еріткіш жеңіл фракциялар көбіне орташа есеппен тек 8-12 %-ға дейін көрсеткіште майлармен ластанады. Сорбенттердің сорбциялық сыйымдылығы статикалық жағдайларда анықталды. Сорбенттердің белгілі мөлшерін, ішінде үлгі ретінде алынған майлармен ластанған керосині бар зертханалық шыны ыдысқа салдық. Адсорбциялану процесі аяқталған соң, сорбентті шыны ыдыстан

алып өлшейміз. Құрғақ сорбенттің таза массасы сорбциядан кейінгі сорбенттің массасымен салыстырылып, сорбцияланған фракцияның мөлшері анықталады. Эксперименттен бұрын сорбенттің керосинді сініру сыйымдылығы алдын ала есептеліп алынды. Ерітінділердің оптикалық тығыздығы экспериментке дейін де және кейінде өлшенді. Керосин мен майдың оптикалық тығыздық өзгерісі арқылы сінірілген майдың мөлшері анықталса, сорбенттің массалық ай ырымы арқылы сінірілген керосин мен майдың жалпы мөлшері анықталды [2].

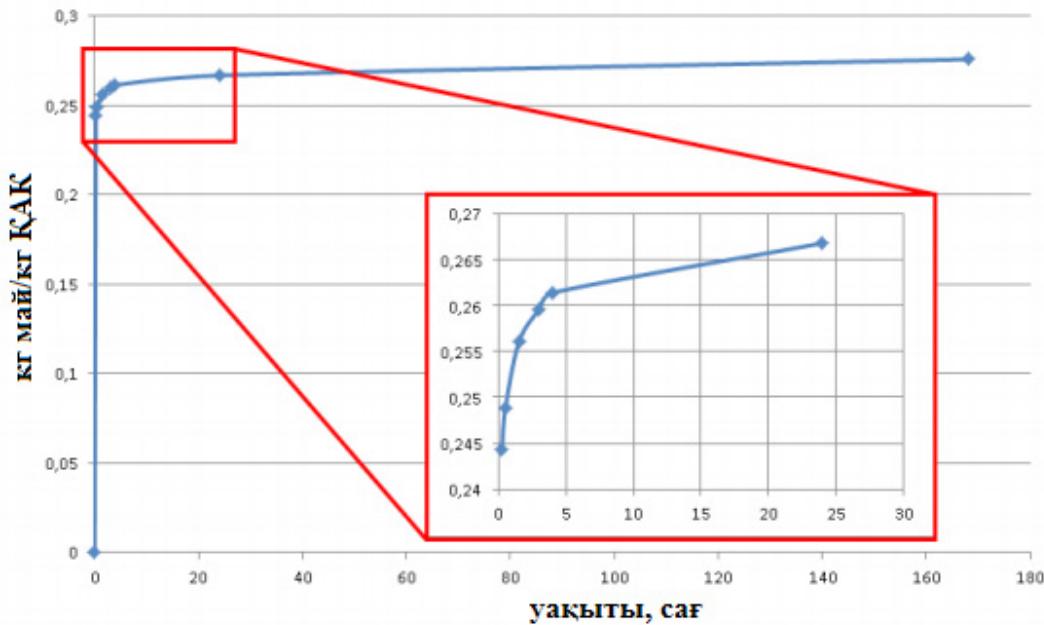
**Нәтижелерді талдау.** Барлық алынған сорбенттердің ішінде ең жоғарғы көрсеткіштер ұсақ түйіршекті қайыңың активтендірілген көміріне (кесте 1) тиесілі. Осы үлгі негізгі сорбент ретінде таңдалып алынды. Қарапайым ағаш көмірі мен ірі түйіршікті ҚАК-тың сорбциялық қасиеті төмен нәтижелер көрсетті.

*Кесте 1 – Әр-түрлі адсорбенттермен тазалаудан кейінгі жарық өткізу дәрежелерін салыстыру*

	Таза керосинмен салыстырғандағы жарық өткізу көрсеткіші <b>k<sup>440</sup></b> , %		Адсорбциялау уақыты, сағ.	Адсорбенттің массасы, г
	Адсорбцияға дейін	Адсорбциядан кейін		
Ағаш көмірі	33	34	3	1.5
ҚАК (ipi)	33	36	3	1.5
ҚАК (ұсақ)	33	79	3	15.5

ҚАК сорбентінің сініру сыйымдылығы дәрежесін анықтау статикалық жағдайда жүргізілді (сурет 2). Ұсақ түйіршікті ҚАК сорбентінің индустриялық майға қатысты сініру

сыйымдылығының көрсеткіші 0,26 кг май/ кг сорбент қатынасына тең болды. 2- сурет мәліметіне сәйкес сорбенттің майды толық сініру деңгейі 3-4 сағатқа жеткенде аяқталады.



Керосин фракциясын индустримальық майдан адсорбциялық тазалаудың есебі Шилов тендеуінің көмегімен жүргізілді.

$$\tau_0 = 628L - 368,6 \quad (1)$$

Мұндағы,  $\tau_0$  – майдың өту уақыты, L – сорбент қабатының қалыңдығы. Жүргізілген есептеулер негізінде диаметрі  $D = 1$  м, сорбент қалыңдығы биіктігі 1 м стандартты тік адсорбер таңдалып алынды [3].

Бастапқы майылы концентрациясы 4% болып келетін керосин фракциясын  $17,4 \text{ m}^3/\text{сағ}$ . өнімділікпен периодты түрде адсорбциялаудың уақыты 4 минут 20 сек. тен.

**Корытынды.** Осылайша, техникалық мақсаттарда еріткіш ерітіндісі ретінде қолданылған керосин фракциясын қайыңның активтендірілген көмірімен адсорбциялау арқылы керосин фракциясын майлы фракциялардан 95%-ға дейін тазалауға болады. Бұл әдіс арқылы тазартылған керосин алу өнеркәсіптің барлық талаптарына жауап беретін техникалық еріткіш алудың экономикалық тиімді, экологиялық қауіпсіз әдісі болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. К 110-летию академика М.М. Дубинина. Адсорбция, адсорбенты и адсорбционные процессы в нанопористых материалах. Сборник, Москва 2011 г. – С. 64-66.
2. Минакова Т.С. Адсорбционные процессы на поверхности твердых тел. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007. – С. 89-93.
3. Толмачев А.М. Адсорбция газов, паров и растворов. Монография. – Москва, Издательская группа «Граница», 2012. – С. 77-81.

УДК 634.0.86 : 547.458.81

**Zhatkanbayev Ye., Kappasuly A., Dzhanov K.**  
 (Kazakh University of technology and business, Nur-Sultan,Kazakhstan,  
 kappasuly@mail.ru)

## ОBTAINING CELLULOSE FROM NON-TREE PLANTS

**Abstract:** This article is about the study of the method of producing cellulose from non-woody plants by cooking. In the course of the study, optimal data on temperature and cooking time were obtained. And it was also revealed the optimum content of reagents in the solution.

**Key words:** cellulose, annual plants, alkaline cooking.

**Жатканбаев Е., Қаппасұлы Э., Джанов К.**  
 (Казахский университет технологий и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,  
 kappasuly@mail.ru)

## ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ НЕДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

**Аннотация:** Данная статья об исследовании способа получения целлюлозы из недревесных растений методом варки. В ходе исследования получены оптимальные данные температуры, времени варки. А также было выявлено оптимально содержание реагентов в растворе.

**Ключевые слова:** целлюлоза, однолетние растения, щелочная варка.

**Введение.** В связи с тем, что запасы нефти, газа и угля не безграничны, то соответственно растет объем исследований в области полимеров, получаемых из возобновляемых источников. Интерес к этим полимерам обусловлен также тем, что они являются биоразлагаемыми. Из возобновляемых полимеров особое место занимает целлюлоза, которая, обладая рядом ценных свойств, нашла широкое применение в медицине, фармацевтике, целлюлозно-бумажной промышленности, в производстве волокон, пленок, мембранных и т.д. Объем исследований в области

строения и структуры целлюлозы, а также направлений ее использования постоянно растет.

В отличие от ряда синтетических полимеров переработка целлюлозы через расплавы невозможна, а также через растворы затруднена. Это связано, во-первых, с низкой температурой ее термического распада (ниже температуры плавления), а во-вторых, с наличием в структуре целлюлозы системы водородных связей с энергиами до 25,0 кдж/моль, делающих невозможным использование обычных растворителей. Кроме того, в целлюлозе имеются высоко реакционноспособные

$\beta$ , D-гликозидные связи, которые могут подвергаться омылению и гидролизу даже в мягких условиях, что еще больше ограничивает круг потенциальных растворителей [1].

В Казахстане по естественным причинам отсутствует производство древесной целлюлозы так как нет больших запасов деревьев, лесистость всего 3,8%. А целлюлоза – основной компонент для производства бумаги и картонов. Но не смотря на это, в Казахстане большое количество недревесных растений таких как салома, хлопчатник, камыш и т.п. Которые толком практически не используются. Хотя содержание целлюлозы достигает до 30% и более. Вследствие этого целью моей работы является получение целлюлозы из недревесных растений.

**Методы исследования.** Традиционным сырьем для производства целлюлозы является древесина. Возрастающие потребности в целлюлозе при дефиците древесного сырья в мало лесистых странах можно обеспечить за счет использования сельскохозяйственных отходов: соломы и шелухи злаковых культур, тростника, стеблей хлопчатника и других. Частично ее используют для кормления крупного рогатого скота, в качестве подстилки животным, но преобладающая часть соломы сжигается. Содержание целлюлозы в соломе злаковых культур

сопоставимо с ее количеством в древесном сырье (34–51% вес.). Существующие технологии получения целлюлозы из соломы основаны преимущественно на щелочных методах варки. Образующаяся при этом небеленая соломенная целлюлоза отличается невысоким качеством. Она применяется для производства картона, а в композиции с древесной целлюлозой – для выработки некоторых видов небеленых бумаг [2].

При получении целлюлозных полуфабрикатов и целлюлозы из соломы также могут применяться методы окислительной делигнификации в водно-органических растворителях, разработанные для древесного сырья [3].

**Результаты.** Легкая растворимость лигнина однолетних растений в щелочных варочных растворах позволяет при натронной и сульфатной варках применять меньшие количества щелочи и более низкие температуры по сравнению с варкой лиственной древесины. Особенно это относится к таким растениям, как солома различных видов, лен и др. При варке тростника или кенафа расход щелочи по сравнению с варкой соломы возрастает на 15–20 % в ед.  $\text{Na}_2\text{O}$ . Выход целлюлозы при сульфатной варке однолетних растений достаточно высок, получаемая при этом целлюлоза имеет удовлетворительные механические свойства (табл.1) [4].

*Таблица 1 – Характеристика сульфатной небеленой целлюлозы из однолетних растений*

Показатель	Солома			Тростник	
	пшеница	ржчь	рис	обыкновенный	суходольный
Выход целлюлозы, масс. %	55,5	56,9	52,3	49,5	44,3

Продолжительность размола до 60 °ШР, мин	40	60	5	60	60
Разрывная длина, м	9800	9580	7630	8210	6790
Сопротивление:					
излому, число двойных перегибов	1050	1170	525	990	490
продавливанию, кПа	570	540	410	430	460
плоскостному сжатию, кПа	96	106	89	92	96

Однолетние растения с успехом применяются и для производства растворимой целлюлозы. Для получения вискозной целлюлозы из однолетних растений используются как водный, так и кислотный гидролиз с последующей сульфатной варкой [3]. Наибольшее распространение из сульфитных

способов варки однолетних растений получил нейтрально-сульфитный способ варки полуфабриката, используемого в композиции бумаги – основы для гофрирования и картона. Свойства целлюлозы, полученной из разных видов сырья, приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Показатели нейтрально-сульфитной целлюлозы из недревесных видов сырья (60 °ШР)

Показатель	Солома				Тростник обыкновенный	Стебли хлопчатника
	пшеница	рожь	рис	лен- кудряш		
Общий выход, масс. %	56,9	59,5	50,3	64,4	59,4	65,8
Содержание, масс. %: лигнина	7,95	7,69	4,81	12,8	6,74	—
pentозанов	23,1	24,9	18,1	18,1	19,9	18,2
золы	7,21	5,05	—	3,05	6,68	3,79
Разрывная длина, м	8810	8490	7680	8450	7730	4570
Сопротивление излому, число двойных перегибов	370	630	150	495	550	75
продавливанию, кПа	430	470	360	290	380	270

Нами была проведена варка пшеничной соломы произведенной в РК.

Таблица 1 – Данные по процессу варки соломы

	1 - фаза			2 - фаза			Конечные результаты		
t (час)	m (г) солома	V (мл) щелочи	C% (NaOH)	V (мл) (NaOH)	C% (NaOH)	V (мл) Спирт 96%	m (цел) после варки	m бел. Цел.	m (лигнин)

2	12,5г	240 мл	20%	45,25	7%	82,75	3,7916	2,6396	-
2	12,5г	350 мл	20%	45,25	7%	82,75	4,71	3,3669	-
4	15г	350 мл	20%	53,7	7%	99,3	4,418	2,1813	1,5352
4	15г	350 мл	20%	53,7	7%	99,3	4,917	1,1911	1,5805
6	15г	350 мл	20%	53,7	7%	99,3	5,0096	4,0222	2,0608
6	15г	350 мл	20%	53,7	7%	99,3	-	2,300	-

**Выводы.** Как известно, в состав соломы входит целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, белки, жиры и составные органеллы клеток растения. Для выделения целлюлозы необходимо очистить сырье от белков, жиров и органелл, данный процесс называется депротеинизация и является первой фазой. Первая фаза варки проходила в щелочном растворе при концентрации 20%. Далее солому фильтровали и промывали водой.

Вторая фаза варки проходила в спиртово-щелочном при концентрации щелочи 7% и спирта 35%. Вторая фаза варки для удаления оставшийся органической части и делигнификаций целлюлозы. По данным источника [2] известно, что спиртово-щелочной раствор растворяет лигнин и гидрофобные составляющие (масла).

Дальше для получения целлюлозы для бумажной промышленности ее нужно отбелить. Для этого полученную целлюлозу отбеливаем раствором перекиси водорода. Важно сильно не перегревать раствор, при высоких температурах возрастает доля реакции гидролиза целлюлозы.

В таблице 4 указаны данные по сульфитной варке. Сульфитная варка была проведена с целью сравнить результаты с щелочной варкой. В этом методе мы предварительно варили солому в воде, а затем в сульфитном растворе.

Из полученных ниже результатах можно сделать вывод, что сульфитная варка менее эффективна чем спиртово-щелочная. Это объясняется тем что лигнин практически не растворяется в сульфитном растворе.

Таблица 4 – Данные по процессу варки с различными растворителями

t (час)	m гр (соломы)	V (H <sub>2</sub> O) PH	m сол. после варки	C% Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	m Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	m (H <sub>2</sub> O) для Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	m сол. после варки
2	15	350мл; PH -10- 12	13,3537 г	10%	33,5 г	301,5 мл	12,0446
2	15	-	13,0535 г	10%	33,5 г	301,5 мл	11,8812
2	15	400мл; PH -10- 12	-	10%	33,5 г	301,5 мл	-

2	15	350мл; РН - 11-12	12,941 г	10%	33,5 г	301,5 мл	-
2	15	-	-	10%	33,5 г	301,5 мл	-
2	15	350 мл	13,6272 г	20%	1,7 г	268 мл	11,8993
2	15,0193	350 мл	14,36 г	10%	33,5 г	301,5 мл	12,3464
2	15	-	12,8312 г	20%	67 г	268 мл	13,15
2	15	-	-	20%	67 г	268 мл	12,8166
4	15	350мл; РН - 12	-	10%	33,5 г	301,5 мл	11,6512
4	15	350мл; РН - 12	-	10%	-	-	14,1009

Работа в данном направлении продолжается и является задачами последующего периода.

**Заключение.** Развитие химии и технологии целлюлозы имеет большое значение для науки и промышленности. Несмотря на то, что целлюлоза изучается уже на протяжении нескольких столетий, полного представления о ее строении пока нет. Остро стоящая проблема поиска эффективных технологий

получения целлюлозы из однолетних растений.

Был проведен сравнительный анализ методов варки соломы. Установлено, что в сравнении с сульфитным методом варки соломы с целью получения целлюлозы спирто-щелочной является более предпочтительным.

Подбор оптимальных условий спирто-щелочного метода является задачей последующих работ.

## ЛИТЕРАТУРА

- Голова Л.К. Механизм растворения целлюлозы в неводных растворяющих системах / Л.К. Голова, В.Г. Куличихин, С.П. Папков//Высокомолекулярные соединения. – Т. 28А, № 9, 1986. – С. 1795–1809.
- Бочек А.М. Растворы целлюлозы и ее производных в неводных средах и пленки на их основе: дисс. д-ра хим. наук: 02.00.06 / А.М. Бочек. – СПб., 2002. – 306 с.
- Бочек А.М. Водородные связи в целлюлозе и их влияние на ее растворимость в водных и неводных средах (обзор) / А.М. Бочек // Журнал прикладной химии. – № 11, Т. 76, 2003.– С. 1761–1770.
- Данилов С.Н. Исследование растворов целлюлозы / С.Н. Данилов, Т.И. Самсонова, Л.С. Болотникова//Успехи химии. – Т. 39, Вып. 2, 1970.– С.336–359.

УДК 336.77.067.22

<sup>1</sup>K.N. Daniyarova, <sup>2</sup>N.A. Daniyarov

(<sup>1</sup>Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow,  
kamila557799mail.ru, Russian Federation,

<sup>2</sup>LLP «Kazakhmys Corporation», Karaganda, Kazakhstan nadaniyarov@mail.ru)

## IMPROVEMENT OF CREDIT PORTFOLIO QUALITY MANAGEMENT IN COMMERCIAL BANKS OF KAZAKHSTAN

**Abstract.** The article considers modern methodologies of risk assessment of the loan portfolio of commercial banks. Methods of assessing the probability of default relevant to the current stage of development of the banking system of Kazakhstan have been introduced and proposals to improve the quality of the loan portfolio have been developed on this basis.

**Key words:** financial sphere, risk assessment, loan portfolio, commercial banks, quality management.

---

<sup>1</sup>К.Н. Даниярова, <sup>2</sup>Н.А. Данияров

(<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,  
kamila557799mail.ru, Российская Федерация,

<sup>2</sup>ТОО «Корпорация Казахмыс», Караганда, Казахстан, nadaniyarov@mail.ru)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ В КОММЕРЧЕСКИХ БАНКАХ КАЗАХСТАНА

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные методологии оценки рисков кредитного портфеля коммерческих банков. Выявлены релевантные современному этапу развития банковской системы Казахстана методы оценки вероятности дефолта и на этой основе разработаны предложения по повышению качества кредитного портфеля.

**Ключевые слова:** финансовая сфера, оценка рисков, кредитный портфель, коммерческие банки, управление качеством.

**Введение.** В настоящее время банковская система представляет собой доминирующий и крупнейший сектор финансовой сферы Казахстана. В экономике Республики Казахстан (далее – РК) наиболее значимые перемены начали происходить в 2015 году, когда государство вошло в состав ВТО. Ввиду происходящей глобализации на

международном финансовом рынке, значительно выросла необходимость в укреплении и повышении конкурентоспособности казахстанских банков второго уровня (далее БВУ). В связи с этим государством стали проводиться меры по усилению и укрупнению БВУ. К числу данных мер относятся слияние и поглощение. Так,

если в январе 2015 года в РК было 38 [1] коммерческих банка, то уже в 2019 году того же месяца их число эквивалентно 28 [2]. В 2017 году Указом Первого Президента РК было поручено проведение оздоровления банковской системы, на которое было выделено более 3-х трлн. тг [3]. Беспрецедентная государственная помощь вкупе с консолидацией смогли улучшить ситуацию в банковском секторе лишь частично: если с 2015 по 2018 годы доля просроченных ссуд более 90 дней снизилась (однако, тренд обладал «скачущей» характеристикой), то ссудный портфель не показал схожих положительных результатов и его значение сократилось на 512,1 млрд. тг [4]. Причиной этому служит тот факт, что за последние 4 года цены основных экспортруемых товаров снизились, курсу национальной валюты характерна нестабильность и в связи с этим упала кредитоспособность населения, что, соответственно, стало причиной ухудшения качества кредитного портфеля [5].

Таким образом, актуальность выбранной для исследования темы связана с необходимостью выхода на траекторию инновационного развития страны, которое невозможно без высокоеффективной деятельности банковской системы. На сегодняшний день в Казахстане вопрос о регулировании кредитными рисками, представляющими значительную опасность для коммерческих банков, обладает принципиальным значением, так как именно данный вид риска оказывает наибольшее влияние на качество ссудного портфеля.

Цель настоящего исследования – выявить релевантные современному

этапу развития банковской системы Казахстана методы оценки вероятности дефолта и на этой основе разработать предложения по повышению качества кредитного портфеля.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) уточнить термин «проблемные кредиты» для оценки качества кредитного портфеля коммерческого банка;
- 2) выявить причины роста «проблемных кредитов» в коммерческих банках Казахстана;
- 3) исследовать взаимосвязь события «дефолт», кредитного риска и качества кредитного портфеля;
- 4) рассмотреть классификацию моделей, оценивающих вероятность наступления дефолта;
- 5) осуществить оценку кредитоспособности казахстанских компаний на основе модели кредитного скоринга Э. Альтмана и модели скоринга растущих рынков (EMS).

**Методы исследования.** Для оценки кредитного риска-менеджмента коммерческих банков можно применить любую существующую на данный момент модель оценки этого вида риска, так как на сегодняшний день в мире представлен весьма широкий спектр моделей, основывающихся на разных параметрах. На сегодняшний день существуют современные продвинутые модели, которые по используемым математическим подходам делятся на:

- 1) модели на основе нейронных сетей – разработаны таким образом, что данные, которые применяются в эконометрических моделях, используются и в компьютерных алгоритмах, однако при выявлении корреляции применяется метод проб и ошибок [6];

2) модель Крамера-Лунберга – модель, при помощи математических методов которой можно найти величину риска разорения фирмы, деятельность которой связана со страхованием. Здесь в качестве базиса рассматриваются премии по страхованию, поступление которых происходит постоянно с определенной скоростью  $c$  (условных денежных единиц за временную единицу) [7];

3) модели оптимизации – данного вида модели дают возможность достичь максимума прибыли и свести к минимуму погрешности, которые может допустить кредитор. Эта модель базируется на математическом программировании и позволяет оптимизировать долю заемщиков в кредитном портфеле [8];

4) модели на основе гибридных систем – эта модель оценивает риски по кредитам, базируясь на сведениях о том, сколько стоит акция. К примеру, одной из самых известных моделей данного вида является EDF – модель (expected default frequency). Она была создана в 1995 году компанией KMV Corporation, которая на данный момент с 2002 года, после слияния с Moody's Risk Management Services, носит название Moody's KMV (MKMV). В первое время, когда модель была только разработана, она применялась исключительно для оценивания вероятности наступления дефолта. С течением времени, по мере ее совершенствования, область ее использования становилась значительно шире, позволив сейчас осуществлять применение EDF-модели для контроля долговыми обязательствами в кредитном портфеле [9].

Вследствие того, что вышеуказанные модели были разработаны в основном

экономистами развитых стран, применение данных моделей могут не до конца достоверно отражать реальную ситуацию для стран, компании которых функционируют в развивающихся странах.

К примеру, в классической пятифакторной модели Э. Альтмана коэффициент  $X_4$  не срабатывает для стран с переходной экономикой, так как в числителе находится рыночная стоимость капитала. Как уже упоминалось ранее в предыдущей главе, данная модель является наиболее распространенной моделью кредитного scoringа является модель, которая была разработана в 40-ые годы прошлого века, хотя сама методология кредитного scoringа была ранее создана американским экономистом, Д. Дюраном (Durand) в 1937 году, во время Великой Депрессии. Данный подход автор описал в своем труде, который называется «Элементы риска потребительского кредитования в рассрочку» (Risk Elements in Consumer Installment Financing). Если Э. Альтман исследовал 66 фирм, то Дюран изучал кредитные истории высокого и низкого качества лишь у 37 компаний [10]. Э. Альтман исследовал американский кредитный рынок в послевоенное время, где подвергал анализу финансовые коэффициенты и выявлял наиболее значимые, которые в большей степени влияли на финансовое состояние фирмы. Фактически автор данной модели вывел зависимую переменную, которую назвал Z-score, и объясняющие переменные в виде финансовых показателей фирмы. Поэтому модель Э. Альтмана представляет собой ни что иное, как линейную математическую модель дискриминантного характера, в которую

закладываются п-ное количество показателей.

Впервые возникновение проблемы несостоительности в применении модели к развивающимся странам было замечено западноевропейскими странами и США. Когда эти государства стали направлять свои капиталы после раз渲ала социалистической системы в страны Восточной Европы, стало понятен тот факт, что оценка долга, которую они рассчитывают при выдаче займов компаниям восточноевропейских стран, происходит неверно, так как у последних отсутствовала рыночная оценка капитала. Это были либо ЗАО (закрытые акционерные общества), либо компании неакционерного типа, потому что в этих странах был слабо развит малый и средний бизнес. В связи с тем, что данная проблема по сей день остается актуальной для ряда стран СНГ, к которым относятся как Казахстан, так и Российская Федерация, для получения более точного результата необходимо использование скоринговой модели с учетом растущих экономических рынков [11].

В Казахстане число компаний, акции которых котируются на бирже, значительно ниже, чем в странах с развитой экономической системой. Аналогичная ситуация прослеживается и в России, хотя следует отметить, что по сравнению с казахстанской экономической системой, здесь выше число акционерных структур и более развит фондовый рынок. Это привело к тому, что четвертый показатель в модели Э. Альтмана требовал коррекции, и автор вместе со своими учениками, Хартцелем и Пеком, вместо рыночной стоимости капитала стали использовать балансовую. Таким образом, с помощью

данной модели можно оценить риски инвестора, который вкладывается в компании стран с растущими рынками: оценка финансовой состоятельности компаний упростилась, а значение Z-score стало меньше (критическая точка = 1,23). Именно поэтому в настоящем исследовании будет использоваться EMS-модель Э. Альтмана, однако для сравнения будет также учитываться и классический вариант модели.

**Результаты исследования.** Модель Э. Альтмана, которая позволяет отсечь неблагоприятных заемщиков, была выбрана для проведения эмпирического анализа и оценки вероятности дефолта в казахстанской компании. Объясняющие переменные модели были выбраны согласно консолидированной финансовой отчетности казахстанской компании.

В настоящей работе будут рассматриваться две компании: первая функционирует в отрасли цветной металлургии и атомной промышленности – АО «Ульбинский металлургический завод» (далее – АО «УМЗ»), а вторая представляет топливно-энергетический сектор – АО «KazTransOil».

Первая компания является крупнейшим в Казахстане и общепризнанным на мировой арене производителем продукции из tantalа, урана, ниобия, бериллия [12]. Данная организация не является публичной, поскольку ее акции не котируются на фондовой бирже.

Вторая компания занимается поставкой нефти как на отечественные нефтеперерабатывающие заводы, так и за рубеж, осуществлением, поставкой и раздачей таких видов энергий, как тепловая и электрическая, введением и использованием трубопроводных систем в Казахстане и вне его пределов, и т.п.

Данная компания, будучи национальным оператором по магистральным нефтепроводам, является субъектом, который относится к естественной монополии [13]. Акции компании котируются на Казахстанской

фондовой бирже KASE. Согласно шкалам крупнейших международных рейтинговых агентств, текущий рейтинг данной компании характеризуется следующим образом в таблице 1.

*Таблица 1 - Текущий рейтинг «KazTransOil» (согласно международным рейтинговым агентствам Moody's, Fitch Ratings, Standart & Poor's)*

Название	Moody's	Fitch Ratings	Standart & Poor's
Рейтинг	Baa3/стабильный	BBB-/стабильный	BB/стабильный

*Источник: составлено авторами на основе данных международных рейтинговых агентств Moody's, Fitch и Standart&Poors, а также АО «KazTransOil»:*

<https://www.moodys.com/Pages/amr002002.aspx>;

[https://www.spratings.com/en\\_US/understanding-ratings#firstPage](https://www.spratings.com/en_US/understanding-ratings#firstPage);

<https://www.fitchsolutions.com/products/credit-ratings>;

<https://www.kaztransoil.kz/>.

Модель EMS Альтмана была разработана для фирм, чьи акции не котируются на бирже, а выбранная казахстанская компания является публичной.

Тем не менее, экономика Казахстана характеризуется как экономика растущих рынков, поэтому в настоящем исследовании будут применяться как классическая модель Альтмана, так и для стран с переходной экономической системой.

Временной период был выбран с 2014

по 2017 годы, так как за 2018 компании еще не опубликовали свои совокупные годовые отчеты и консолидированную финансовую отчетность.

Начнем анализ с Ульбинского металлургического завода. В силу того, что акции компании не котируются на бирже, для изучения кредитоспособности данного предприятия следует применить модель Альтмана для развивающихся рынков.

Финансовые показатели компании представлены в таблице 2.

*Таблица 2 - Показатели из консолидированной финансовой отчетности АО «Ульбинский металлургический завод»*

Финансовые показатели (тыс.тенге)				
Год/Показатель	2014	2015	2016	2017
Оборотные активы	27678745	37706551	41855008	38798102
Внеоборотные активы	34438548	35453521	35577941	37007815
Итого активов	62117293	73160072	77432949	75805917
Обязательства	8580004	8901865	9698045	9032804

Капитал	53537289	64258207	67734904	66773113
Итого пассивов	62117293	73160072	77432949	75805917
Выручка от реализации	32175232	33817043	38977206	37483584
Валовая прибыль	6890260	9335370	13236856	8537204
EBIT	3220004	5794150	9009140	4602725
Нераспределенная прибыль	50583805	61188370	64850363	63869666

Источник: составлено авторами на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «Ульбинский металлургический завод»: <http://www.ulba.kz/ru/corporate5.htm>.

С помощью данных показателей были рассчитаны коэффициенты EMS-модели Альтмана. Результат полученных коэффициентов показан на следующей таблице 3.

Таблица 3 - Расчет коэффициентов EMS – модели Альтмана по АО «Ульбинский металлургический завод»

Коэффициенты	2014	2015	2016	2017
X1 (оборотные активы/сумма активов)	0,44559	0,5154	0,54053	0,51181
X2 (нераспределённая прибыль/сумма активов)	0,81433	0,83636	0,8375	0,84254
X3 (EBIT/сумма активов)	0,05184	0,0792	0,11635	0,06072
X4 (балансовая ст-ть собственного капитала/ балансовая ст-ть заемных средств)	6,23977	7,21851	6,98439	7,39229
X5 (выручка/сумма активов)	0,51798	0,46223	0,50337	0,49447

Источник: составлено авторами на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «УМЗ»: <http://www.ulba.kz/ru/corporate5.htm>.

В ходе анализа значение Z-score модели и вероятности дефолта компании по годам представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Индекс кредитоспособности Z и вероятность дефолта по модели Альтмана (EMS)

Год/индекс кредитосп-ти	2014	2015	2016	2017
Z* (для EMS)	4,33	4,84	4,92	4,89
Вероятность дефолта (EMS-модель)	Крайне низкая	Крайне низкая	Крайне низкая	Крайне низкая

Источник: составлено авторами на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «Ульбинский металлургический завод»: <http://www.ulba.kz/ru/corporate5.htm>.

Графическая интерпретация полученных результатов показана на рисунке 1.

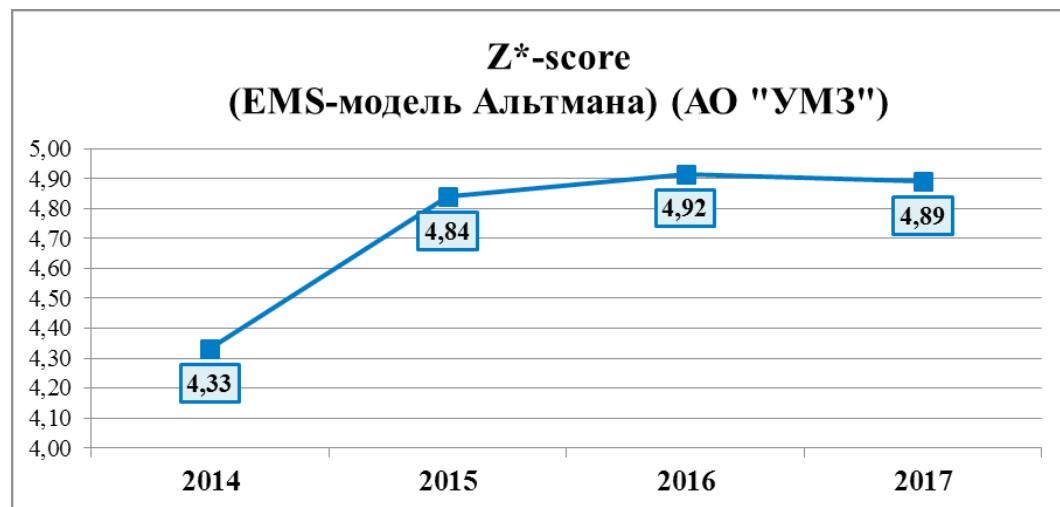


Рис. 1- Индекс кредитоспособности Z в EMS-модели Альтмана

Источник: Построено автором на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «Ульбинский металлургический завод»: <http://www.ulba.kz/ru/corporate5.htm>.

Перейдем теперь к анализу АО «KazTransOil». Финансовые показатели компании представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Показатели из консолидированной финансовой отчетности АО «KazTransOil»

Финансовые показатели (тыс. тенге)				
Год/Показатель	2014	2015	2016	2017
Оборотные активы	99639725	107191998	112883363	101605319
Внеоборотные активы	485767492	512070526	632092634	662621686
Итого активов	585407217	619262524	744975997	764227005
Обязательства	127762896	146331014	157000715	164535958
Капитал	457644321	472931510	587975282	599691047
Итого пассивов	585407217	619262524	744975997	764227005

Выручка от реализации	206637113	213161762	207107815	222449954
Валовая прибыль	85328040	89097773	77246032	75851423
EBIT	64427116	75599843	50451684	61276918
Цена на акцию по KASE	0,91792	0,77241	1,22011	1,33999
Средневзвешенное количество акций	384635599	384635599	384631224	384628099
Рыночная капитализация (цена на акцию*средневзвешанное количество акций)	353064709	297096383,02	469292402,71	515397806,38
Нераспределенная прибыль	24441870	253033425	263477884	278922619

Источник: составлено автором на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «KazTransOil», а также рыночных оценок акций Казахстанской фондовой биржи KASE:

[https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram\\_i\\_investoram/raskritie\\_informacii/finansovaia\\_informacii\\_godovie\\_i\\_promezhutochnie\\_finansovie\\_otcheti/](https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram_i_investoram/raskritie_informacii/finansovaia_informacii_godovie_i_promezhutochnie_finansovie_otcheti/); <https://kase.kz/ru/documents/marketvaluation/>.

На основе данных показателей были рассчитаны коэффициенты для классической Z-модели Альтмана и для EMS-модели. Значения коэффициентов показаны в таблице 6.

Таблица 6 - Расчет коэффициентов для классической и EMS – моделей Альтмана по АО «KazTransOil»

Коэффициенты	2014	2015	2016	2017
X1 (оборотные активы/сумма активов)	0,1702	0,1731	0,1515	0,1330
X2 (нераспределённая прибыль/сумма активов)	0,4275	0,4086	0,3536	0,3649
X3 (EBIT/сумма активов)	0,1101	0,1221	0,0677	0,0802
X4 (рын. ст. собс. кап./ балансовая стоимость заем.ср.)	2,7634	2,0303	2,9891	3,13243
X4* (балансовая стоимость собственного капитала/ балансовая стоимость заемных средств) (для модели EMS)	3,5820	3,2319	3,7450	3,6447
X5 (выручка/сумма активов)	0,3530	0,3442	0,2780	0,2911

Источник: составлено автором на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «KazTransOil»:

[https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram\\_i\\_investoram/raskritie\\_informacii/finansovaia\\_informaciia\\_godovie\\_i\\_promezhutochnie\\_finansovie\\_otcheti/](https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram_i_investoram/raskritie_informacii/finansovaia_informaciia_godovie_i_promezhutochnie_finansovie_otcheti/).

Исходя из уравнений Альтмана, значение Z-score обеих видов моделей и вероятности дефолта компании по годам представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Индекс кредитоспособности Z и вероятность дефолта

Год/индекс кредитосп-ти	2014	2015	2016	2017
Z	3,16	2,75	2,97	3,11
Вероятность дефолта	Низкая	Прогноз затруднителен	Прогноз затруднителен	Низкая
Z* (для EMS)	2,69	2,56	2,48	2,48
Вероятность дефолта* (EMS)	Очень низкая	Очень низкая	Очень низкая	Очень низкая

Источник: составлено автором на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «KazTransOil»:

[https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram\\_i\\_investoram/raskritie\\_informacii/finansovaia\\_informaciia\\_godovie\\_i\\_promezhutochnie\\_finansovie\\_otcheti/](https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram_i_investoram/raskritie_informacii/finansovaia_informaciia_godovie_i_promezhutochnie_finansovie_otcheti/).

Графическая интерпретация полученных результатов представлена на рисунках 2 и 3.

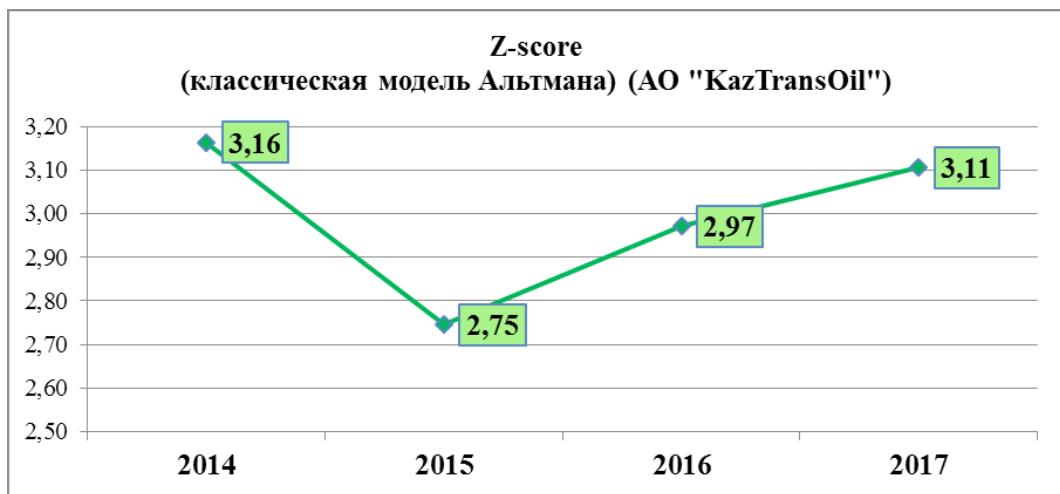


Рис. 2 - Индекс кредитоспособности Z в классической пятифакторной модели Альтмана

Источник: Построено авторами на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «KazTransOil»: [https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram\\_i\\_investoram/raskritie\\_informacii/finansovaia\\_informaciia\\_godovie\\_i\\_promezhutochnie\\_finansovie\\_otcheti/](https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram_i_investoram/raskritie_informacii/finansovaia_informaciia_godovie_i_promezhutochnie_finansovie_otcheti/).

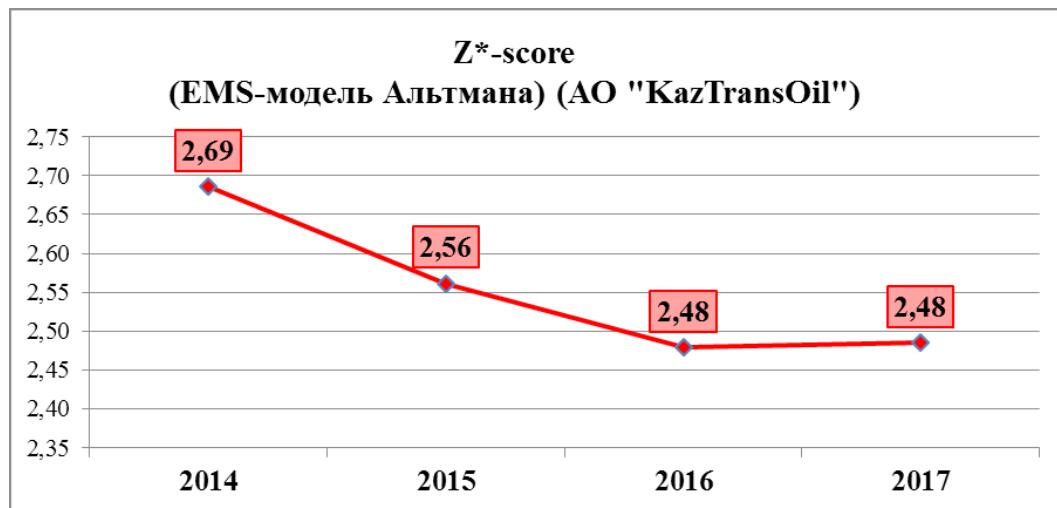


Рис. 3- Индекс кредитоспособности Z в модели EMS Альтмана

Источник: Построено авторами на основе данных из консолидированной финансовой отчетности АО «KazTransOil»: [https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram\\_i\\_investoram/raskritie\\_informacii/finansovaia\\_informaciia\\_godovie\\_i\\_promezhutochnie\\_finansovie\\_otcheti/](https://www.kaztransoil.kz/ru/akcioneram_i_investoram/raskritie_informacii/finansovaia_informaciia_godovie_i_promezhutochnie_finansovie_otcheti/).

Исходя из полученных в ходе исследования результатов, можно сделать следующие выводы.

Во-первых, решение о выдаче или отказе в выдаче кредита зависит от того, какое значение обрели Z-коэффициенты. Вероятность банкротства у обеих компаний низкая, решение о выдаче кредита на основе данной модели является положительным, однако для АО «KazTransOil» более точный прогноз был получен благодаря использованию EMS-модели, так как при применении классической пятифакторной модели Альтмана Z-показатель кредитоспособности находился в промежутке, где составление прогноза являлось затруднительным.

Во-вторых, итоги анализа подтвердили, что для компаний, функционирующих в государствах с растущими рынками, к одним из которых относится Казахстан, целесообразнее будет использовать модифицированную версию модели Альтмана.

**Обсуждение результатов.** Банки представляют собой основу экономического развития государства, поэтому для улучшения экономической системы в современных условиях задача модернизации системы управления финансовыми рисками (среди которых одним из наиболее важных является кредитный риск) в структуре ссудного портфеля коммерческих банков РК является архиважной.

На сегодняшний день финансовая устойчивость банковской сферы любого государства обуславливается тремя важнейшими аспектами:

- 1) состояние совокупных активов каждого отдельного коммерческого банка;
- 2) качество кредитных портфелей БВУ;
- 3) развитость и адекватность риск-управления.

После мирового финансового кризиса, прошедшего в 2007-2009 гг., функционирование банков в Республике Казахстан продемонстрировало свою уязвимость и недостаточную эффективность в риск-менеджменте. Состояние банковского сектора было подвержено большому числу негативных последствий, таких как:

- 1) ограничение доступа БВУ РК к внешним заимствованиям, недостаточная ликвидность;
- 2) возросшие риски банкротства;
- 3) увеличившийся кредитный риск из-за повышения доли неработающих кредитов.

После данных отрицательных событий, произошедших в экономике страны, банковская система РК смогла значительно восстановиться только к 2016 году: тогда значение просроченной задолженности достигло минимальной с 2009 года отметки вследствие укрепления национальной валюты и государственного финансирования.

В настоящее время банковская сфера Казахстана применяет скоринговую систему определения кредитоспособности клиентов. Использование данной модели обладает преимуществами, как высокая точность оценивания ссудополучателя, высокая скорость процесса оценивания клиента,

централизованный сбор информации о заемщиках. Все это обеспечивает рост ссудного портфеля, а также снижение риска по кредитам. Однако снижение величины кредитного портфеля и постоянные «скачки» доли просроченных кредитов на уровне 10% говорит о том, что система риск-менеджмента казахстанских БВУ неэффективна и нуждается в улучшении. Среди большого числа недостатков выделяются следующие:

- 1) слабый пруденциальный надзор банков: многие БВУ Казахстана нарушают нормы законодательства и не отражают реальные показатели своей деятельности в отчетах;
- 2) несвоевременное и слабое проведение переоценивания стоимости залога;
- 3) часто проводимая практика несвоевременного признания просроченных ссуд;
- 4) скрытие значения реальной доли некачественных кредитов путем применения реструктуризации;
- 5) отсутствие системного и четкого мониторинга внутренней системы управления рисками;
- 6) высокая степень зависимости от программ государственной поддержки.

К числу рекомендаций по улучшению системы управления качеством ссудного портфеля относятся:

- 1) совершенствование нормативной базы: проблема недостаточности раскрытия информации о составе собственности и кредитовании лиц, которые косвенно (а также напрямую) связаны с заемщиком остается актуальной по сей день, так как результаты, полученные благодаря независимым оценкам, являются непубличными [14];

2) ужесточение требований к уровню резервирования;

3) увеличение минимального капитального уровня в процентном соотношении к совокупным активам, так как здесь активы будут взвешены с учетом рисков;

4) совершенствование в области корпоративной культуры сотрудников, а также высокой дисциплины. В целях обеспечения эффективной и развивающейся системы риск-менеджмента необходима слаженная работа всего персонала банка, которые взаимодействуют между собой. Для этого нужно, чтобы сотрудники различных департаментов банка обладали общей целью. К примеру, для лучшего понимания функционирования каждого подразделения, формирования «тимбилдинга», а также устранения проблем на первых стадиях можно применить систему, предполагающую временный обмен сотрудников из одного департамента в другой [15];

5) обеспечение транспарентности устройства банковской деятельности;

6) совершенствование оценки кредитоспособности ссудополучателей с применением модернизированных методов цифровизации. В 2017 году компанией VisionLabs совместно с Первым Кредитным Бюро (ПКБ) Республики Казахстан была создана фотобаза кредитополучателей на основе биометрики. Благодаря внедрению данной технологии коммерческие банки обретут возможность передавать друг другу информацию касательно заемщиков не только посредством договоров по кредитам ссудополучателей, но и фотоснимками последних. Наиболее важными преимуществами данного нововведения

является то, что, во-первых, это менее затратно, чем биометрика на основе отпечатка пальцев, а во-вторых, оно позволит намного уменьшить риск мошенничества, предотвращая тем самым риск по кредитам [16];

7) улучшение и разработка новых предоставляемых кредитных услуг с более детальной диверсификацией по срокам предоставления, уровню дохода ссудополучателя и т.п.;

8) необходимость в самостоятельном поиске коммерческими банками дешевых источников финансирования, такие как, например, выходы на внешние рынки капитала, так как непрерывная помощь со стороны государства (получение дешевых денег от государства) приводит к тому, что на нее начинают рассчитывать банки, чье финансовое состояние является устойчивым. Для предотвращения «иждивенчества» необходимо повышение рейтинга БВУ РК для большего привлечения иностранных вложений.

Эффективный и качественный риск-менеджмент банковской сферы, к которому стремится Казахстан, имеет решающее значение для экономики государства, так как от нее зависит степень финансового развития экономической системы в целом.

Для достижения данной цели Национальным Банком РК проведена реформа с риск-ориентированным надзором, которая направлена на превентивные меры, препятствующие появлению нарушений, а не исправление произошедших [17].

Суть реформы заключается в том, что главенствующую роль играют преобразования касательно оценивания функционирования кредитных организаций. В соответствии

с нововведенными требованиями, факторами, характеризующими падение финансовой устойчивости коммерческих банков, считаются:

- 1) рост просроченных ссуд от 61 до 90 дней, не учитывающих резервы;
- 2) падение значения коэффициента, описывающего рентабельность совокупных активов;
- 3) падение коэффициентов, характеризующих достаточность собственного капитала ниже минимально допустимого уровня, учитывающего надбавку по процентам и буфер.

Главной целью данной реформы является предотвращение наступления дефолта коммерческих банков Казахстана.

### **Выводы.**

1. В рамках поставленной цели и задач проводимого исследования были проанализированы различные виды моделей оценки дефолта, среди которых наиболее популярной и простой в применении является модель Альтмана, которая использовалась в эмпирической части данной работы. Результаты произведенных вычислений показали, что даже при наличии котирующихся акций у компании, которая функционирует в экономике развивающихся рынков, более точный результат получился при использовании модифицированной EMS-модели Альтмана. Данное явление объясняется тем, что рыночная стоимость акций существенно выше в странах с развитой экономической системой, нежели с развивающимися, о чем и было сказано во второй главе настоящей работы. Для Казахстана на современном этапе развития следует и дальше применять дискриминантные методы оценки вероятности наступления дефолта,

поскольку данный метод базируется на прогнозировании, основанном на прошлом опыте, где используется публично доступная информация о компании, а также учитывается специфика экономики развивающихся стран.

2. Несмотря на вышеупомянутые в практической части существующие проблемы с прозрачностью функционирования и, соответственно, предоставлением информации о заемщике, а также с недостатками в области мониторинга, в результате стремительно происходящего процесса цифровизации, банковский скринг Казахстана постепенно развивается. К примеру, Первое Кредитное Бюро вместе с зарубежной организацией из США – FICO, создали автоматизированную систему оценки кредитоспособности клиента, которая позволяет сделать быстрее процесс выдачи кредита; также помимо классических информационных источников, на основе которых анализируется кредитоспособность клиентов, стали учитываться данные о заемщиках по используемыми ими мобильными операторами, данные о родственниках и окружении ссудополучателя [18]. Это означает, что меры, проводимые БВУ РК в целях повышения качества процесса скринга обладают положительной траекторией развития.

3. Главной причиной неэффективности кредитного скринга, используемого в коммерческих банках РК, является недостаточно разработанный финансовый надзор в силу того, что законодательство нуждается в больших поправках касательно надзора за функционированием банков. За последний год Национальный Банк РК

разработал поправки в законодательстве, которые предусматривают переход к международным принципам (Базель III), а также учитывают риск-ориентированность [19].

4. Подводя итоги, следует сказать, что в процессе развития риск-менеджмента в Казахстане, который находится еще на стадии становления, необходимо, во-первых, чтобы выбранная модель управления рисками исходила из особенностей экономической системы и законодательства Казахстана, т.е. жесткое следование подходам,

используемых в Европе или США не приведет к успешным результатам. Во-вторых, стимулирование мотивации сотрудников всех департаментов по обеспечению прозрачности и эффективности риск-надзора путем предоставления программ повышения квалификации, проведения тренингов способствует выявлению и устранению проблем на начальных этапах, не допуская ее дальнейшего развития. В этом случае качество ссудного портфеля значительно вырастет, а кредитный риск станет меньше [20,21].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Национального Банка РК. Текущее состояние банковского сектора Республики Казахстан (по состоянию на 01.01.2015 г):  
<https://nationalbank.kz/cont/kfn/105/283/publish283-1067002.pdf>.
2. Официальный сайт Национального Банка РК. Текущее состояние банковского сектора Республики Казахстан (по состоянию на 01.01.2019 г):  
<https://nationalbank.kz/cont/kfn/105/283/publish283-1067002.pdf>
3. Официальный сайт Национального Банка РК. Информационные сообщения за 11.07.2017 г.: [http://www.nationalbank.kz/cont/Информационные%20сообщения%НБРК\\_банки\\_11072017\\_русс1.pdf](http://www.nationalbank.kz/cont/Информационные%20сообщения%НБРК_банки_11072017_русс1.pdf).
4. Официальный сайт Национального Банка РК: <http://www.nationalbank.kz/?docid=3329&switch=russian>.
5. Официальный сайт новостного портала РК «ИнформБюро»: <https://informburo.kz/stati/programma-ozdorovleniya-bankov-v-kazahstane-budet-zakryta-kak-eto-skazhetysya-na-rynke-69576.html>.
6. Лобанов А.А., Чугунов А.В. Указ. Соч. С. 389.
7. Иголкин В.Н. Марковский вариант модели Лундберга-Крамера разорения страховой компании//Вестник Санкт-Петербургского университета, 2012, № 1. – С. 27.
8. Лобанов А.А., Чугунов А.В. Указ. Соч. С. 389.
9. Лобанов А.А., Чугунов А.В. Указ. Соч. С. 389.
10. Официальный сайт информационного финансового проекта Finzz.ru: <http://finzz.ru/metodika-dyurana.html>.
11. Перерва О.Л., Степанов С.Е., Назимова С.С. Сравнение эконометрических моделей и методов бизнес-аналитики предсказания банкротства предприятий // Науковедение. 2017. № 6. – С. 2.
12. Официальный сайт информационного финансового проекта Finzz.ru: <http://finzz.ru/metodika-dyurana.html>.



УДК 330.002.6

**A. Nurgalieva, G. Bekmagambetova**

(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan,  
nurgalieva\_as@mail.ru,g\_bek@mail.ru)

## ANALYSIS OF MARKETING INFORMATION MANAGEMENT

**Abstract.** The article discusses the basic concepts of marketing management, strategic marketing, marketing research of the external environment of the enterprise and identifying features of information support in marketing, the theoretical basis for the implementation of information support of the enterprise, as well as studying the process of transferring information from source to consumer.

**Key words:** situational analysis, marketing, management, marketing management, marketing information, information support.

**А. Нургалиева, Г. Бекмагамбетова**

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,  
nurgalieva\_as@mail.ru,g\_bek@mail.ru)

## АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные понятия управления маркетингом, стратегического маркетинга, маркетингового исследования внешней среды предприятия и выявления особенностей информационного обеспечения в маркетинге, теоретические основы реализации информационного обеспечения предприятия, а также изучается процесс передачи информации от источника к потребителю.

**Ключевые слова:** ситуационный анализ, маркетинг, менеджмент, управление маркетингом, маркетинговая информация, информационное обеспечение.

**Introduction.** The effectiveness of the functioning of the economy in any developing country, in any state at all levels - from individual enterprises to entire industries – depends on many circumstances. Among the circumstances that determines the level of the economy of industrialized countries, it is necessary to highlight the level of management efficiency. It refers to the effectiveness of management at all levels of the economic system - from individual enterprises to state

bodies. The search for ways of survival in an increasingly competitive environment is becoming a key factor in shaping the strategy and tactics of the economic activity of enterprises and conducting marketing activities. In the development and implementation of management decisions in an environment of active competition, it is effective to use methods and procedures of strategic marketing that ensure an enterprise gaining significant competitive advantages [1].

The functioning of any economy is the transformation by human labor of the natural resources that the environment possesses into a product that satisfies the needs of this environment. Combining the world economy allows the country to access to these resources - material, human, spiritual, financial, including the fact that it does not possess or use of which is connected to this country too costly, the cost of human labor [2]. In the area of production and demand satisfaction - management is considered the most important resource.

Let us define that management, as applied to this study, is understood to be the type of human activity that forms, controls the activities of people in the production of products and other types of raw materials that satisfy public and individual needs. At the same time, we will immediately define the framework for the use of this term; otherwise, virtually any type of human activity can be called control. We are interested in the management of an enterprise, a firm, a company that produces a product and its sales, thus satisfying human needs, that is, the initial entity – the economic system. The management process is primarily associated with the exchange of information between the subjects and objects of management [3]. Therefore, information support plays an important role in management. In the absence of the necessary information, it is impossible to make correct and timely decisions, determine the development directions and strategy of the organization. The availability of information, which is unknown to opponents, ensures more successful functioning of the organization in the market and puts it in conditions that are more favorable. Therefore, we must answer the following questions: what is information, economic information? How

do the data and information correlate?

The word "information" comes from the Latin "informatio", – information, clarification, presentation. Information is information about objects and environmental phenomena, their parameters, properties and condition.

At the same time, economic information is a set of information that reflects socio-economic processes and serves to manage these processes and groups of people in the production and non-production areas.

Multiple repetition of cycles on receiving and modifying information in the fixed time periods (month, quarter, year, etc.); variety of sources and consumers of economic information.

**Methods.** Since we are talking about information support for management activities, we should note that any management process is associated with information exchange, which consists in the cyclical implementation of the following procedures:

- collection of the information about the current state of the managed object;
- analysis of the information received and its comparison with the current state;
- production management and the influence of the managed object in the desired state;
- distribution of the influence of the control view on the object.

The management process implies the presence of feedback from the information flow directed from the object to the subject. Feedback allows to determine how efficiently the controlling influence is exerted on the object. The most interest represents the review of the management processes in the economy, particularly in relation to specific organizations [4].

At this level, the management organization includes operations:

- identification of management functions;
- establishment of a rational number of management levels;
- distribution of functions, rights and responsibilities between the various levels;
- determination of professional and size of staff;
- development of normative and methodological base.

**Results.** Thus, information support for management activities is carried out on the basis of the organization's information system by applying information using special technologies for collecting, transmitting, storing, processing and providing information. Management of information resources and management information management means assessing information demands at each level and within each management function, studying the organization's workflow, rationalizing it, standardizing document types and forms, classifying information and data, overcoming the problem of incompatibility of data types, creating a data management system etc. If we select from the modern concept of marketing those components that in general can be attributed to issues of traditional management, then we can say that the successful functioning of any firm in a market environment can only be ensured with accurate, complete and reliable information. Marketing information is an important stage in marketing research, which allows a company in the market to gain competitive advantage, reduce risks, determine changes in the marketing environment in a timely manner, and coordinate actions in a market strategy. Marketing information is objective (statistical data, results of marketing research, etc.) and subjective (evaluations, feelings, thoughts, rumors) information

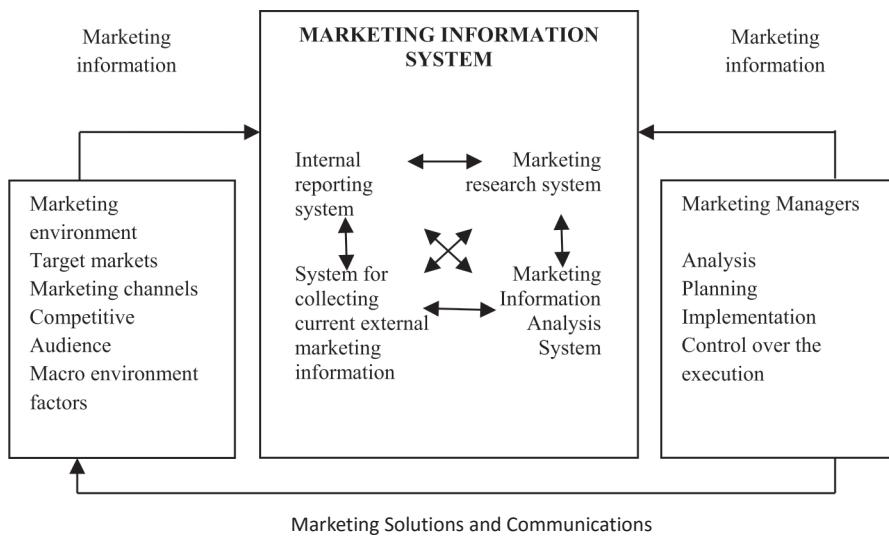
necessary for making marketing decisions. The main source of marketing information is marketing research.

Marketing information, as well as any information in general, represents the management of a company the removed uncertainty regarding the surrounding world, which allows the company to choose the behavior that will ensure its survival, on the one hand, and on the other hand, the achievement of the goals set by the company. Such a point of view is expressed, for example, by N.P. Vaschekin: "Marketing information can be defined as the reflected diversity of existing market parameters. This is a shot of uncertainty ... "[5]. Undoubtedly, the marketing information reflects not only the parameters of the market, but also the individual subjects of the market acting on it, primarily the competitors. This definition reflects the dialectical nature of marketing information; for its consumers, it is, first of all, an uncertainty, and for its sources information is a reflection of the state of real-life objects.

In order to efficiently collect and analyze information, firstly it is necessary to introduce some quantitative indicator for it in order to measure its flows and determine the effectiveness of working with it. For marketing information, the most important is its qualitative assessment. If an approach on the collection of marketing information is a random, rare event, which is necessary only when there is a need to obtain data on a specific issue, a number of problems can arise. Marketing research should be considered as part of a permanently integrated information process. It is imperative that the company develop and use a system of continuous environmental monitoring and data storage so that they can be analyzed in the future. Marketing

information system - a permanent system of interconnection of people, equipment and teaching methods designed to collect, classify, analyze, evaluate and disseminate relevant, timely and accurate information

for use by marketing managers with the aim of improving planning, implementation and monitoring marketing activities [6]. The concept of marketing information support system is illustrated in the figure 1.



*Figure 1 – Systems of marketing information support*

The left box lists the components of the marketing environment for which the marketing manager should be constantly monitored. Information is collected and analyzed using four auxiliary systems, which together form the marketing information system:

- internal reporting system;
- a system for collecting external current marketing information;
- marketing research systems;
- marketing information analysis systems.

The flow of information to marketing managers helps them to analyze, plan, implement and monitor the implementation of marketing activities. The reverse flow towards the market consists of management decisions and other communications.

Analysis of marketing information includes a set of advanced methods for analyzing marketing data and marketing

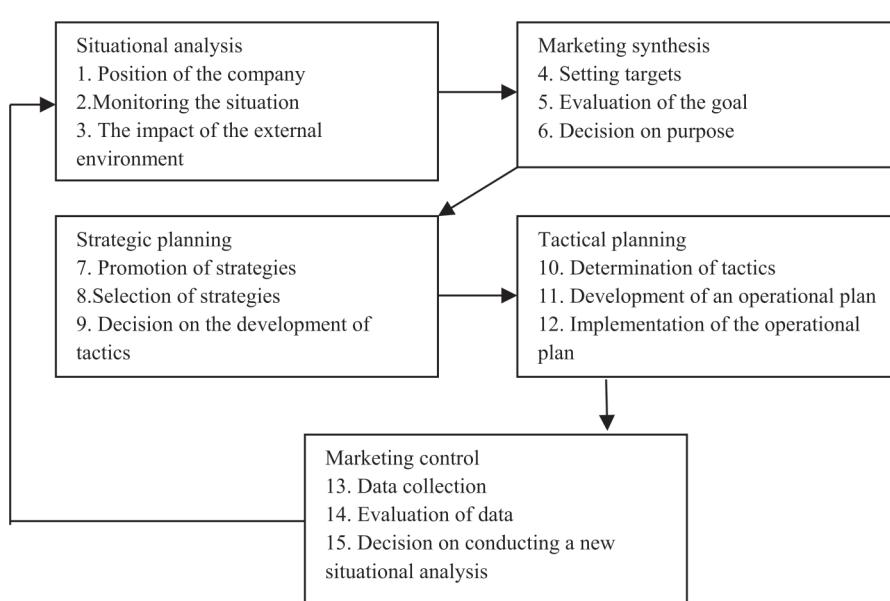
problems. The basis of any system for analyzing marketing information is a statistical bank and a bank of models. Statistical Bank – a set of modern methods of statistical processing of information, allowing you to more fully reveal the relationship within the data collection and to establish the degree of their statistical reliability [7]. It should be noted that the analysis of marketing information is aimed at identifying reliable information in the stream of incoming messages, filling in missing information, eliminating deliberate and unintentional distortions and determining the basic laws of existence and behavior of the object being studied, methods of establishing interdependencies between the parameters of the object under study [8]. These methods of statistical processing of information are described in many economic and statistical sources. There are examples in the world economy,

where the lack of new technology because of the shortage of funds successfully recoverable low-wage but skilled manual labor [9]. In this case, the management of the enterprise begins to play a special role. After analyzing the marketing approach to management, you can understand that there are several options, but they have something in common. This common, above all, is the cyclical nature of the enterprise management process. In general, the cycle has the following structure: problem → study of the situation, which created the formation of the problem → development of an alternative solution to the problem → selection of the optimal (best) solution variant → control (implementation of the solution) → control of the solution. Here the problem is to keep in mind that which hinders the achievement of the goals of the enterprise. I would like to note that this cycle cannot be precisely called a cycle, since it is logically broken, since there is

no connection between its end (positive or non-positive solution of the problem) and the appearance of a new problem. It is implied that the problems of the enterprise arise constantly, and it has the necessary methodological and organizational apparatus for solving them.

The impracticality of this method was known for a long time [10]. To avoid ambiguity before the possible occurrence of problems in the activities of the enterprise, one of the functions of marketing from the beginning of its active use was to predict the action of factors affecting the activities of the enterprise.

Is there a difference between the marketing approach to management described above and what is called “marketing management”? [11]. Have the most comprehensive approach to enterprise management based on a marketing approach. (fig.2) [12].



*Figure 2 – Application of situation analysis and strategic marketing planning procedures in the management cycle*

In this scheme, the situational analysis is aimed at “internal modification”, identifying the causes of success and failure and identifying the position of the company, taking into account market requirements, taking into account the internal state of the company and the influence of external factors. It is held at least 1-2 times a year. Marketing synthesis is aimed at developing goals of a strategic order (this is on condition that it immediately follows a situational analysis, that is, also 2-3 times a year). Strategic planning is aimed at developing marketing strategies. Tactical marketing planning provides a choice of real complexes of marketing activities in accordance with the chosen strategy, for which specific resources are allocated. Marketing control ensures compliance with the execution of the process procedures provided for by the tactical plan, and provides information phase of situational control. This situational analysis is focused more on the use of internal information of the company.

Not a single stage of this management cycle is focused on leading the collection of information about the external world and the situation in it. Practical experience of management shows that the adopted management scheme at the enterprise determines the functional construction of the structure of the enterprise management system. This determines the direction and flow of information. This means that the basis of this is management, or decision-making, or decision-making with the lowest priorities of importance. This leads to the fact that the determining opinion regarding the orientation of management decisions to the situation in the external environment of the enterprise belongs exclusively to those who are called "decision-makers", that is, the company's management. As a result,

the subjectivity of the decisions taken is unnecessarily increased.

A similar situation is described by F.J. Rogers: “Most companies like to work without maintaining close contact with customers, and then surprise them with new products and programs. The fact that they do not devote time to preliminary familiarization of future consumers with their plans can turn into a catastrophe for them - a new product may not hit the target.” [13].

ASWK Company has a management decision-making system, much more focused on using information about the external environment, primarily information about the desires and demands of its customers. It should be said that the described process of orientation of the production of goods to the needs of the market is typical for that industry (computer production), whose products depend on easily modifiable assembly technology. Such a scheme focuses the company on the development of its activities through the distribution and development of new market opportunities.

It can be said that the adoption of one or another variant of making management decisions determines the type of activity of an enterprise in the market. The considered variants of the situational analysis of management decisions put the enterprise in the position of “attacker”, and also accepting the enterprise in the position of “defender” as the beginning of the management cycle situational analysis [14].

There are many different reasons that cause an enterprise to become “attacker” or “defender”. Of these, first of all, it is possible to single out the possibility of an enterprise accessing resources [15]. One of the most well-known methods for assessing market opportunities as an important step

in the assessment is considered to be the possibility of an enterprise acquiring raw materials, production and human resources, money capital, scientific and technical potential and commodity turnover opportunities [16].

It must be emphasized that the company can determine the existence of such opportunities, primarily by analyzing the situation on the market for each type of these resources. And this analysis is based on collecting information about these markets. Experience shows that even in modern conditions, most enterprises cannot gain access to additional resources and / or master new market opportunities precisely because of the lack of information from the management of the company or receiving the information with great delay [17].

**Conclusions.** If we summarize the accumulated facts, we can conclude that the one who "attacks" possesses a very large amount of information about the outside world (sources of resources, markets, competitors and consumers) than the one who is in the position of "defender". This information is provided to the "attacker" by marketing services. Consequently, we conclude that the strategy (which should be viewed as a set of rules for drawing up

plans and their implementation, acting for a long time) the behavior of the enterprise determines the availability of information and the ability of the enterprise to access information.

Information and marketing information, in particular, are products with special specific properties, which are defined as the orientation of the consumer of information in the act of buying and selling it to acquire access to information and to satisfy the information only one need. Determining the boundaries of the cycle allows to identify the needs of supplying the company with information aimed at developing strategies for the behavior of the enterprise and to effectively plan the information support of the enterprise.

Modern marketing for the adoption of timely and correct decision requires a huge amount of diverse information. Information exchange should be carried out not only at the internal level of the enterprise, but also at the external level. Proper organization of information support for the marketing activities of the enterprise is one of the key links to success. Information support at the present stage is unthinkable without the use of modern information technologies.

## REFERENCES

1. Kovalev A.I., Voylenko V.V. Marketing Analysis. M: Center for Economics and Marketing, 2006. - 176 p.
2. Zhigun L.A. Marketing: basic theories and implementations. The concept of the consumer. Vladivostok: Far Eastern University Publishing House, 1993. - 134 p.
3. Harding G., Walton P. Find your way in marketing. IQ Publishing House, 2002. - 54 p.
4. Lays G. Marketing: A Handbook for Practitioners. M: Mechanical Engineering, 2002. -145p.
5. N. Vaschekin. About the system of marketing information. - Marketing, 2006, №1. p. 27-33
6. Lambin J.-J. Strategic marketing: European perspective. Translation from French St. Petersburg: Science, 2006. - 589 p.
7. Kotler F. The Basics of Marketing Short Course - M :, 2007, p. 80-110

8. Afanasyev M.P. Marketing: strategy and practice. M: Finance and Statistics, 2005.- 287 p.
9. How Japanese enterprises are managed. M: Economy, 2003. - 160 p.
10. Pankrukhin A.P. Theory and Practice of Marketing / Russian Academy of Management. M: Lug, 2003. - 157 p.
11. Traynev V.A., Alekseev Igor, Traynev I.V. Strategy and tactics of business in domestic and foreign practice (summary and recommendations). M: International Academy of Information Processes and Technologies, 2005. - 285 p.
12. Gradov A.P. Economic Strategy of a Firm (study guide). St. Petersburg: Special literature, 2005. - 410 p.
13. Rogers F.J. Small Business Marketing: A Guide to Barclay Bank. M: Audit, 1996. - 255 p
14. Nozdreva R. B., Tsygichko L. I. Marketing: how to win in the market. M: Finance and Statistics, 2001. - 303 p.
15. Bedzhehot R. Philosophy and practice of marketing: an example of the London law firm "Field, Wiener, Waterhouse". M: 2010. - 15 p.
16. G. Makarova. The system of bank marketing (textbook specialty "Finance and Credit" VZFEI). M: Finstatinform, 2007. - 108 p.
17. Ovcharova Sn., Knowledge Management and Innovative Behaviour of Small and Medium Enterprises. ICEIRD2009: International Conference for Entrepreneurship, Innovation and Regional Development, Thessaloniki, Greece, 22-24 April, 2009. ISBN: 978-960-89629-9-6.

УДК 338.48

**S.J. Bektenov, A.A Zhakupov**

(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan  
Bektenov81@mail.ru)

## PERSPECTIVES OF ETHNOTOURISM AND ECOTOURISM DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Abstract.** About 10% of global gross output, 30% of world service exports, 7% of global investment, 10% of jobs and 5% of all tax revenues belong to tourism.

For the alternative income from foreign tourists, it is necessary to produce approximately 9 tonnes of coal, or 15 tonnes of oil, or 2 tonnes of high-grade wheat for the world market. At the same time, the sales of raw materials are exhausting energy resources of the country, and tourism rebuilds resources. Each tourist arriving in the country spends about \$ 20 each hour, 30 tourists will give you one.

**Key words:** tourism, ecotourism, ethnotourism, Ulytau, President, state program, World Tourism Organization

**С.Ж. Бектенов, А.А. Жакупов**

(Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Bektenov81@mail.ru)

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЭТНОТУРИЗМ МЕН ЭКОТУРИЗМДІ ДАМЫТУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

**Аннотация.** Әлемдік жиынтық өнімнің шамамен 10%-ы, әлемдік көрсетілетін қызыметтер экспорттының 30%-ы, әлемдік инвестициялардың 7%-ы, жұмыс орындарының 10%-ы және барлық салық түсімдерінің 5%-ы туризм саласына тиесілі.

Бір шетел туристінен түсетін табысқа баламалы кіріс үшін әлемдік нарыққа шамамен 9 тонна тас көмір, немесе 15 тонна мұнай, немесе 2 тонна жоғары сұрыпты бидай шығару керек. Бұл ретте шикізат сату елдің энергия жеткізгіштерін сарқыды, ал туризм ресурстарды жаңғыртады. Елге келетін әрбір турист әрбір сағат сайын шамамен 20 доллар жұмысайды, 30 турист 1 жұмыс орнын береді.

**Түйін сөздер.** Туризм, экотуризм, этнотуризм, Ұлытау, Президент, мемлекеттік бағдарлама, Бүкіләлемдік туристік үйім.

**Кіріспе.** Қысқаша экотуризм мен этнотуризмге тоқталып кететін болсақ, экологиялық туризм ол (фр. *tourisme*, фр. *tour* -сейілдеу, сапар) – туризмнің жаңа шыққан түрлерінің бірі; сауықтырушылық, танымдық,

қарым-қатынастық қажетсінулер үштастырылатын, халықтың тынығуға қатысты қажетсінулерін неғұрлым толық қанағаттандыруға мүмкіндік беретін туризм саласы.

Этнографиялық туризм деген

халықтың тұрмыс-тіршілігін, салт-дәстүрі мен мәдениетін тану [3].

Таңдаап алынған тақырыпты зерттеуге 2019 жылғы 2 қыркүйекте Президентіміздің халыққа «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» атты алғашқы жолдауы мен 2019 жылы 24 тамызда «Ұлытау 2019» халықаралық туристік форумда сөйлеген сөзі тұрткі болып отыр.

**Қарқынды дамыған және инклюзивті экономика деп аталатын үшінші бөлімде президент «Туризмді, әсіресе экотуризм мен этнотуризмді дамытуға экономиканың маңызды саласы ретінде аса мән беру қажет.**

Алтын Орданың 750 жылдығын төл тарихымызға, мәдениетіміз бен табиға-тымызға тристер назарын аудару тұрғысынан атап өткен жөн.

Туризмді дамыту үшін қажетті инфракұрылым жүргізуді, соның ішінде жол салып, білікті мамандар дайындауды қамтамасыз ету қажет» деді [2].

Ал енді Ұлытауда өткен форумға келетін болсақ, Қасым-Жомарт Тоқаев форумда сөйлеген сөзінде қазақ халқы үшін Ұлытаудың тарихи мәні мен киелілігін, сондай-ақ, бұл қасиетті мекеннің этнографиялық, зияраттық және экологиялық туризмді дамыту үшін зор әлеуеті бар екенін атап етті.

«Тарихы терең Ұлытаудың қадір-қасиетін бағалай білу – баршамызға ортақ парыз. Еліміздің осындағы баға жетпес бай мұрасын өзге жүртқа танытуудың жаңаша жолдарын ойластыруымыз керек. Мысалы, Монголия Шыңғыс хан тұлғасын халықаралық туризмді дамыту үшін өте тиімді пайдаланып отыр. Ал, Шыңғыс ханың үлкен ұлы – Жошының мазары қазақ жерінде тұрғанын бүгінде еліміздегі және

шетелдегі жұртшылықтың көбі біле бермейді. Оның тарихи тұлғасына әлемнің назарын аударып, кесенесін мәдени турнисанына айналдыру – өте маңызды міндет. Ұлытау – халықаралық деңгейдегі этнографиялық туризмнің орталығы болуы тиіс» деді.

Көптеген шетелдік туристерді бес жүлдіздық қонақүйлер, курорттар сияқты әмбебап дүниелер жалықтырды. Оларды өртүрлі халықтардың мәдениетін, әдет-ғұрппы мен салт-дәстүрін зерттеу, барған елдің тарихымен танысу қызықтырады. Сондықтан, әлемде өзіндік ерекшелігі бар жерлерге баруға, тарихи фестивальдарға және көне әрі қайта қалпына келтірілген маңызды оқиғаларға қатысуға деген сұраныс артып отыр. Біз осында үрдістерді пайдалануымыз қажет. Қазақстанның әлемге ұсынатын бірегей орындары бар, – деді Президент.

Үш жүздің басын қосқан Ұлытауда Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың сөйлеген сөзі ел тарихын тануға, болашағының көкжиеғін кеңейтүге байланысты тың істерге серпін берді.

«Халық бұл жерге Жошы хан, Алаша хан, Домбауыл кесенелерін, Хан ордасы мен Әулиетаудай киелі орындарды көру үшін келеді. «Азияның арыстаны» атанған атақты Ақсақ Темір де осы өнірге ат шалдырган», – деген Мемлекет басшысы Ұлытаудың ұлт ордасы екендігін айттып, қазақ халқының тарихында алар орнының ерекшелігіне басымдық берді.

Сондай-ақ, «Ұлытауды ұлттық тарихи-мәдени және табиғи мұражай қорығы ретінде ел иғілігіне айналдырудың, жүртқа танытуудың жаңаша жолдарын ойластыруымыз керек», – деді.

Мемлекет басшысы қазақ жерінде жерленген Алтын Орданың негізін қалаған хан ұлы Жошыға бүкіл әлемнің назарын аудартып, оның кесенесін мәдени туризм нысанына айналдыру және Алтын Орданың 750 жылдығын мерекелеу туралы да айтты.

«Ұлы ханның ұлken ұлы – Жошының мазары қазақ жерінде тұрганын бүгінде еліміздегі және шетелдегі жүртшылықтың көбі біле бермейді.

Ата-бабалардың аманатына адаптулығын – бізге сын. Сондықтан біз Алтын орданың негізін қалаған Жошы ханның есімін ұлықтауды міндетті түрде қолға алуымыз қажет. Оның тарихи тұлғасына әлемнің назарын аударып, кесенесін мәдени туризм нысанына айналдыру – өте маңызды міндет. Ұлытау – халықаралық деңгейдегі этнографиялық туризмнің орталығы болуы тиіс. Бұл жұмыстар Алтын орданың 750 жылдығын мерекелеу аясында басталуы қажет», – деді Қасым-Жомарт Тоқаев.

Мемлекет басшысы сондай-ақ, Қазақстан аумағындағы киелі жерлердің маңыздылығына мән арта отырып, отандық туризм индустриясын дамыту қажеттілігіне тоқталды. Және бұл жұмыстар Ұлытаудай қасиетті жерлерден басталуы қажет деді.

Қасым-Жомарт Тоқаев Мемлекеттік салалық бағдарлама толыққанды жүзеге асқан жағдайда, бұл туризмнің IЖӨ-гі үлесін 8 пайызға дейін арттыруға мүмкіндік береді деді. Сонымен қатар, жыл сайын ішкі туристердің санын 8 млн, сырттан келушілердің санын 9 млн, ал бұл салада қызмет көрсетушілердің санын 650 мың адамға дейін арттыру керек деді. Ол үшін кәсіби тұрғыда арнайы мамандар дайындастын Туризм университеті ашылатын болады.

Сондай-ақ, Мемлекет басшысы

Отандық туризмді өркендету мақсатында бірнеше бағыттар бойынша жұмыс жүргізуі тапсырылды.

Бірінші. Ұлытауаймағы Қазақстанның туристер тарту картасының алдыңғы қатарына енеді. «Ұлытау» ұлттық табиғи паркін құру мәселесін жүзеге асыру мақсатында биыл мұнда туристер үшін арнайы орталық ашылады.

«Бұл үшін облыс әкімдігі Үкіметпен бірлесіп, қазіргі көлік-логистикалық инфрақұрылымды қажетті тәртіпке келтіруі керек», - деді Мемлекет басшысы.

Осы мақсатта Жезқазған – Бейнеу, Арқалық – Шұбаркөл теміржолдарын іске қосу, Қызылорда – Жезқазған – Қарағанды – Нұр-Сұлтан қалалары арасындағы жолдарды, Арқалық – Ұлытау автожолын жедел ретке келтіру тапсырылды.

Екінші. Креативті және инновациялық шешімдер арқылы Қазақстанның туристік әлеуеті туралы ақпараттық қолжетімділікті қамтамасыз ету. Ол үшін ҚР Мәдениет және спорт министрлігі, сондай-ақ, ҚР Цифрлық даму, инновациялар және аэрогарыш өнеркәсібі министрлігіне туристерді Қазақстан туралы ақпаратпен қамтамасыз ететін интегралданған қосымша немесе платформа әзірлеуді тапсырылды.

Үшінші. Туризм индустриясынан маңызды мультиплікативті нәтиже күте отырып, Қазақстанның барлық рекреациялық аймактарында қонақүйлер, тамақтану және демалыс орындарын салу үшін оның ішінде «Атамекен» Ұлттық кәсіпкерлер палатасы арқылы кәсіпкерлерді тарту қажеттілігі айтылды.

Төртінші. Ұлытау туристік мекенге, демалыс аймағына әрі ұлы бабаларға

тағым ету орталығына айналуы тиіс. Осы мақсатта бұл өнірге қазақ тарихының символы болатын ескерткіш ансамбль орнату тапсырылды.

Сондай-ақ, мемлекет басшысы алдағы уақытта ұлттың рухани ордасы, ұлы тарихтың күесі болған Ұлытау мемлекет қадағалауында, қамқорлығында болады деді.

**Зерттеу әдістері мен зерттеу нәтижелері.** Қазақстан Республикасында этнотуризм мен экотуризм саласын дамытудың перспективаларын зерттеу барысында келесідей кешенді экономикалық әдістер қолданылды. Жұмысты орындау барысындағы ғылыми абстракция, талдау және синтез жасалды, әлеуметтік сұрапнамалар жүргізілді [5].

Зерттеліп отырған туризмді дамытуға байланысты мәселені Елбасымыз да көтерген болатын және де арнайы Қазақстан Республикасының туризм саласын дамытудың 2019 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы жасалған болатын.

Қазақстан Республикасының туризм саласын дамытудың 2019 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы (бұдан әрі – Бағдарлама) Мемлекет басшысының 2018 жылғы 5 қазанды "Қазақстандықтардың әл-ауқатының өсуі: табыс пен тұрмыс сапасын арттыру" атты Қазақстан халқына Жолдауын іске асыру жөніндегі жалпыұлттық іс-шаралар жоспарының 19-тармағынан [1].

2018 жылғы 9-10 мамыр аралығында Алматы облысына сапар барысында Елбасы берген тапсырманы, "5 институционалдық реформаны іске асыру жөніндегі 100 нақты қадам" Ұлт жоспарын, атап айтқанда, туристік кластерлерді құрудың табысты тәжірибесі бар

стратегиялық (негізгі) инвесторларды тарту шенберінде индустряландыру және экономикалық өсу бойынша институционалдық реформаны іске асыру үшін әзірленді. Бағдарлама, сондай-ақ, Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарында белгіленген экономиканы әртараптандырудың басты бағыттарына және "Қазақстанның әлемнің ең дамыған 30 мемлекеттінің қатарына кіруі жөніндегі тұжырымдама туралы" Қазақстан Республикасы Президентінің 2014 жылғы 17 қаңтардағы №732 Жарлығына сәйкес Қазақстанды 2050 жылға дейін ұзақ мерзімді дамытудың стратегиялық бағыттарына сәйкес әзірленді.

Бағдарлама Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 30 маусымдағы №406 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасының туристік саласын дамытудың 2023 жылға дейінгі тұжырымдамасында көрсетілген саланы дамытудың негізгі қағидаттарын ескере отырып әзірленді.

Әлемдік экономиканың дамуының қазіргі жағдайларында туризм жетекші және қарқынды дамып келе жатқан салалардың біріне айналып келеді. Бюджетке салықтық түсімдердің, шетел валютасы ағынының, жұмыс орындары санының өсуі есебінен туризм экономиканың басты секторларының (көлік, байланыс, құрылыш, ауыл шаруашылығы, жаппай тұтынылатын тауарлардың өндірісі) дамуына үлес қосады.

Тиімді геосаяси жағдайда орналасқан Қазақстан қомақты тарихи-рекреациялық ресурстарды әрі әлемдік мәдени және тарихи мұра объектілерін, бірегей табиги алуан түрлілікті иелене отырып, жаңа туристік өнімдерді

дамыту әлеуетіне және әлемдік туризм картасында ірі ойыншыға айналуы үшін барлық қажетті алғышарттарға ие.

Алайда, қазіргі уақытта туризм саласының даму қарқыны орташа, ұлттық ауқымдағы әлеуметтік экономикалық әсері мardымсыз. Қазақстан Республикасына туристік ағынды ұлғайту мақсатында кедергілерді азайту және саланы стратегиялық жоспарлау арқылы саланың әлеуетін дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасау керек.

Осы Бағдарлама туристер қызығатын орындарды дамыту және еңбек ресурстарын туризм саласына жаппай тарту, сыртқы және ішкі туристік ағынды түбөгейлі өсіру, қолайлы туристік ахуал құру арқылы туристік салага инвестицияларды ұлғайту, ішкі және халықаралық нарыктарда Қазақстанның туристік әлеуетін танымал ету, елдің туристік саласын толыққанды институттандыру арқылы туристік көрсетілген қызметтер мен өнімдердің қолжетімділігін және сапасын, сондай-ақ халықтың өмір сапасының деңгейін арттыруға бағытталған.

Бұл ретте, Бағдарламаны іске асырудың бастапқы кезеңіндегі мемлекеттің белсенді рөлі бәсекеге қабілеттілікті одан әрі дамыту және арттыру үшін сала субъектілерін қолдауды қажет етеді.

Бағдарламаны қабылдау отандық туристік саланың тиімді дамуы үшін қажетті жағдай жасайды және 2025 жылы ЖІӨ құрылымында 8 %-дық үлеске қол жеткізу міндеттеріне жетуге мүмкіндік береді.

Ағымдағы жағдайды талдау және Мемлекеттік бағдарламаны әзірлеу барысында саланың негізгі проблемалары айқындалды және

Мемлекеттік бағдарлама арқылы шешіліу тиіс басты міндеттер анықталды.

Олар мынадай міндеттер:

- 1) туристік ресурстарды дамыту;
- 2) туристік дестинациялардың және объектілердің көліктік қолжетімділігін қамтамасыз ету;
- 3) туристік өнімдер мен көрсетілетін қызметтердің сапасын және қолжетімділігін арттыру;
- 4) елде қолайлы туристік ахуал құру;
- 5) туристік саланың инвестиациялық тартымдылығын арттыру;
- 6) маркетингтің тиімділігін арттыру және ұлттық туристік брендті ілгерілету;
- 7) туристік саланы басқару жүйесін жетілдіру.

**Ағымдағы жағдайды талдау.** Туризм әлем шаруашылығының аса ірі саласы болып қана қоймай, ең жылдам дамып келе жатқан саласы да болып табылады, оның өсу қарқындары экономиканың басқа салаларының өсу қарқындарынан 2 есе дерлік алда. Түйінді көрсеткіштер жағынан, оның ішінде инвестиациялық салымдардың тиімділігі жағынан, туризмді мұнай өндіру өнеркәсібімен салыстыруға болады.

Әлемдік жынытық өнімнің шамамен 10%-ы, әлемдік көрсетілетін қызметтер экспорттың 30%-ы, әлемдік инвестиациялардың 7%-ы, жұмыс орындарының 10%-ы және барлық салық түсімдерінің 5%-ы туризм саласына тиесілі [4].

**Нәтижелерді талқылау.** Экологиялық туризм – әлемдегі ең ірі және екпінді даму салаларының бірі. Экологиялық туризмнің пайда болуының негізгі өзгешілігі мен тұрақты даму тұжырымдамасына сәйкес табиғи ортага түскен шығынды төмендету болып табылады. Барлық ғаламшарда

экологиялық жағдайдың күрт нашарлауына байланысты мемлекеттік және үкіметтік емес ұйымдар, туристтік фирмалар табиғи қоршаған ортаға келушілердің әсерін төмөндөту туралы қоғамның хабардарлығын жоғарлатудың жолдарын іздеуде.

Туризмнің дамуы – келешекте ұзак мерзімдік және экономикалық тиімді болашақ, себебі туризм шетелдік валюта тарауын қамтамасыз етеді және төлеу теңгерімнің және елдің жиынтық экспорттың қорсеткіштеріне салмақты ықпал қорсетеді.

Бір шетел туристінен түсетін табысқа баламалы кіріс үшін әлемдік нарыққа шамамен 9 тонна тас көмір, немесе 15 тонна мұнай, немесе 2 тонна жоғары сұрыпты бидай шығару керек. Бұл ретте шикізат сату елдің энергия жеткізгіштерін сарқиды, ал туризм ресурстарды жаңғыртады. Елге келетін әрбір турист әрбір сағат сайын шамамен 20 доллар жұмысайды, 30 турист 1 жұмыс орнын береді.

Қорсетілетін қызыметтермен экспорттық-импорттық операцияларды орындаудың сыртқы сауданың маңызды сегменті бола отырып, туризм "көрінбейтін" экспорт қасиетіне ие. Өнімі тұтынушыға тасымалданатын экономиканың басқа салаларынан ерекшелігі туризм адамдардың рекреациялық ресурстар шоғырланған орындарға көші-қонын тудырады, ал бұл ресурстар белгілі бір жерде тұтынлады.

Қазіргі уақытта туризм бизнестің әлемдегі ең табысты түрлерінің бірі болып табылады. Әлемдік капиталдың шамамен 7%-ын пайдалана отырып, туризм мұнай және мұнай өнімдерін, автокөліктерді экспорттаудан кейін үшінші орынды иеленді.

**БҮҰ** Бұқіләлемдік туристік

ұйымының (бұдан әрі – UNWTO) бағалауы бойынша 2030 жылға қарай танымал қалалардағы әйгілі курорттарға және тарих пен мәдениет ескерткіштеріне шамамен 1,8 млрд. адам барады деп күтілуде, қонақүй-туристік қорсетілетін қызыметтерден түсетін табыс шамамен 2 трлн. АҚШ долл. құрайтын болады, туризм саласында 550 млн. жұмыс орындары ашылады.

Іскерлік туризм индустриясы (MICE) қазіргі ұғымда экономиканың ең перспективалы секторларының біріне айналды. Бұгінгі күні шетелдік ірі компаниялар іскерлік сапарларға жылына шамамен 2 трлн. АҚШ долл. жұмысайды, бұл жалпы шығындардың ішінде кадрлық қамтамасыз ету, салық, жалға алу, IT және байланыс салаларына жұмсалатын шығындардан кейінгі басты бөлігі.

World Travel & Tourism Council (бұдан әрі – WTTС) мәліметтері бойынша

2015 жылы іскерлік туризмнің әлемдік нарығының көлемі 1,106 трлн. АҚШ долл. асты. 2016 жылдың корытындылары бойынша бизнес-сапарларға жұмсалған шығындар 1,150 трлн. АҚШ долл. дейін өсті, ал 2017 жылы бағалау мәліметтері бойынша 3,7%-ға ұлғайды және 1,192 трлн. АҚШ долл. дейін жетті.

**Қорытынды.** 2026 жылға қарай іскерлік туризмнің жаһандық нарығы 1,658 трлн. АҚШ долл. бағаланады, ал жыл сайынғы өсім орта есеппен 3,7%-ды құрайтын болады.

Іргеміздегі Өзбекстан, Қыргызстан, Монголияны ғана мысалға алсақ, оларға туристер әлемнің түкпір-түкпірінен барады. Елімізге келетін турист саны осы елдермен салыстырғанда төмен. Өйткені қорсетілетін қызымет халықаралық стандарттар жүйесіне

сай емес. Мамандар күні бүгінге дейін осы этнотуризмді, жайлау туризмін дамытуды айтып-ақ келеді. Бірақ оны қолға алған нақты бастама әлі күнге дейін қара көрсеткен жоқ. Осындайда ұлттық ойындарымыздан, киіз үй, саятшылық және басқа да көшпенді дәүірдегі ұлттық ерекшелігімізден өзіміз қашып отыргандай күй кешетініміз бар. Әйтпесе, «көшпендерілер өркениетін» иемденіп, оны дәл осы саладағы үлкен жетістігіне айналдырып отырган монғолдарға жете алмай қалмас едік. Дүниежүзілік тәжірибеге сүйенсек, бізге ұлттық парктерді дамыту керек. Тарихымыздан, мәдениетімізден хабар беретін көшпендерілер дәүірінің паркін жасау қажет. Сонда ғана туризмнің дамуына үлес қоса аламыз. Өзгеге тек ұлттық ерекшелігімізben ғана тартымды бола аламыз.

Бүгінде елімізде 9 000-нан астам археологиялық және тарихи ескерткіш, 118 ерекше қоргалатын табиғи аймақ, оның ішінде 11 мемлекеттік ұлттық табиғи парк бар.

Ел туризмін дамытуды ең алдымен жол жөндеуден бастау керек. Қытайда «Байығың келсе жол сал, тез байығың келсе тез жүретін жол сал» деген мақал

бар. Біздің елдегі ең бірінші кемшілік – осы. Өйткені саяхатқа шыққан кез келген адам діттеген жеріне жете алмай шаршайды. Ал адам саяхаттан ләззат аламын деп жолға шықпай ма? Тағы бір айта кетерлігі, біздегі көрнекі орындар бір-бірінен өте алшақ орналасқан. Ол да туризмнің дамуына кедергі. Тағы бір байқағаным, керемет тарихи орындарымыздың насиҳаты аз. Мәселен, шетелдіктер ешқандай анызға құрылмаган жерлерін әспеттеп, ойдан шығарса да тартымды етіп, жүртты өзіне шақырудың бар амалын қарастырып жатады. Бізде керісінше бар тарихымызды көрсетіп, шынайы мысалымызды жеткізе алмаймыз. Этнотуризмнің дамымай тұрган тағы бір себебі – тарихи құнды дүниелерімізді дұрыс сақтай алмай отырганмыз. Қажетті ақпараттарды гидтердің өзі қызықты етіп жеткізе алмайды. Тағы бір айта кетерлігі, этнотуризм – киіз үйіміз ғана емес. Ол – ұлттың барлық әдет-ғұрпы, салты, жөн-жоралғысы. Дәл қазір шетелдіктер тек осы дүниелерге қатты қызығады. Осындай құндылықтарымызды жандандыру арқылы туризмді дамытамыз.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстандықтардың әл-ауқатының өсуі: табыс пен тұрмыс сапасын арттыру. Мемлекет басшысы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына жолдауы. 2018 жылғы 5 қазан.
2. Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі, 2 қыркүйек 2019, Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы.
3. Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі. А.Қ.Құсайынов. – Алматы: «Мектеп» баспасы» ЖАҚ, 2002 жыл. – 456 бет.
4. Статистика туризма <http://www.stat.kz>.
5. Добреньков В.И. Альберт Кравченко. Методы социологического исследования – М.: Академический проект Альма-матер 2009. – с. 537.

UDK 658.5

**Karbетова З.Р., Балиев Р., Кусайнов Н.**  
 (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., Кусайнов 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 «Қазақстантеміржолы».

**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 pilotных портфельных компаниях – АО НК «КазМунайГаз», АО «Национальная компания «Қазақстан Теміржолы», 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 управленческие 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 высокоуровневой 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 компании, 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.

**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 компаний 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.

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) рис. 1.



*Рис. 1 - Целевая карта бизнес-процессов по Проекту*

Примечание. Составлено авторами на основе данных разработанного проекта

Таким образом, целевые процессы ТОиР отражают основные процессы и цикл управления необоротными активами, что соответствует лидирующими практикам (ISO - 55000 / PAS-55). Процессы содержат основные элементы жизненного цикла управления активами, и отражает 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.

**Выводы.** 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 компаний, 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>.



### **Джумамухамбетов Насихан Гильманович**

Доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Национальной инженерной академии Республики Казахстан.

Джумамухамбетов Насихан Гильманович родился 17 октября 1959 года в с. Волжский Приволжского района Астраханской области, казах. В 1983 году окончил физический факультет Казахского государственного университета им С.М. Кирова.

С 1983 по 1986 годы ассистент, преподаватель, старший преподаватель кафедры «Теоретическая физика» Аркалыкского педагогического института. С 1986 по 1988 годы стажер-исследователь Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. По окончании стажировки поступил в аспирантуру этого университета и в 1991 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности 01.04.07 – Физика твердого тела. По результатам научных работ в сентябре 1998 года защитил докторскую

диссертацию на тему: «Оптические свойства модифицированных лазерным излучением полупроводников GaAs и InP», по специальности 01.04.05 – Оптика. В мае 2001 года решением Высшей аттестационной комиссии Республики Казахстан ему присвоено ученое звание профессора по специальности физика.

С 1991 года по июль 2017 работал в Атырауском университете нефти и газа. За время научно-педагогической деятельности в институте работал в должности старшего преподавателя, заведующего кафедрой, декана факультета, первого проректора, проректора по учебно-методической работе. С 1 сентября 2017 года по настоящее время работает проректором по учебной, учебно-методической работе и академической мобильности АО Казахского университета технологии и бизнеса.

Профессор Джумамухамбетов Н.Г. подготовил 1 доктора наук и 2-х кандидатов наук. Опубликовал более

190 научно-методических работ, имеет 4 авторских свидетельств на изобретение, 6 учебных пособий, 2 учебника и 4 монографии.

Джумамухамбетов Н.Г. ведет большую научную работу в области проблем создания новых полупроводниковых материалов и исследования оптических свойств. Им разработана новая технология лазерной модификации полупроводников и получения стабильных р-п переходов. Неоднократно участвовал в Международных научных конференциях в Казахстане, России, США, Германии, ОАЭ, Турции, Египте, Южной Корее. С 2004 по 2010 годы возглавлял научную лабораторию «Исследование свойств твердотельных материалов и пород».

Джумамухамбетов Н.Г. за время работы в вузе подготовил не одну сотню высококвалифицированных специалистов для промышленных предприятий Республики Казахстан. В настоящее время он полон творческих сил.

Джумамухамбетов Н.Г. принимает активное участие в общественной жизни университета, решением Министерства образования и науки Республики Казахстан неоднократно участвовал в составе Государственной аттестационной комиссии по проверке высших учебных заведений. Имеет благодарственное письмо Президента Республики Казахстан, награжден нагрудными знаками «За заслуги в педагогической деятельности им. И. Алтынсарина» и «Заслуженный инженер Республики Казахстан». Является членом ученого совета Казахского университета технологии и бизнеса, руководителем соискателей и магистрантов.

Уважаемый Насихан Гильманович! Поздравляем Вас с юбилеем! Желаем Вам здоровья, неиссякаемого оптимизма, реализации творческих идей и задуманных планов, успеха, семейного благополучия и процветания. И для нас великая честь работать с Вами рука об руку.

*Коллектив Казахского университета технологии и бизнеса*

## МАЗМУНЫ

### Техникалық ғылымдар

*Ә.Т. Мазақова, Г.Д. Дарибаева, Б.С. Амирханов, Б.Р. Жолмагамбетова,  
Б.К. Абдиразак*

ЖЕКЕ БАСЫНЫҢ ҚАЙШЫЛЫҚТАРЫН ПСИХОФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ  
ДИАГНОСТИКАЛАУДЫҢ БИОТЕХНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІ ..... 2

*Б.Р. Жолмагамбетова, Ш.А. Джомартова, Ә.Т. Мазақова,*

*Б.С. Амирханов, Т.С. Шорманов*

ВИОРУТНОН-ДАҒЫ БИОИНФОРМАТИКА АЛГОРИТМІНІҢ  
ПОТЕНЦИАЛДЫҚ КҮРДЕЛЛІГІНІҢ ДАМУЫ ..... 20

*М.С. Элиасқар, Ә.Т. Мазақова, Г.С. Байрекова, А.Н. Турлышекова,*

*Д.Н. Монтаева, А.А. Абжалилова*

ЖЕКЕ ТҮЛҒАНЫ АУТЕНТИФИКАЦИЯЛАУ МЕН СӘЙКЕСТЕНДІРУДІҢ  
БИОМЕТРИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ ..... 33

*М.Ж. Бектурсунова, А.А. Амантаева, К.Т. Шаулиева*

БИДАЙ ҚАМЫРЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНА

ӨСІМДІК МАТЕРИАЛДАРЫНДАҒЫ ҮНТАҚТАРДЫҢ ӘСЕРІН

ЗЕРТТЕУ ..... 42

*О.Б. Самадов, Ш.Қ. Тұхтаев, А.Ж. Чориев, К.О. Додаев, М.Ч. Тултабаев*

ИҚ-КОНВЕКЦИЯЛЫҚ КЕПТІРУ КЕЗІНДЕ АСҚАБАҚ

ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІН ЗЕРТТЕУ ..... 47

*С. Аманжолов, Г. Байбалинова, А. Ануарбекова, А. Байтакова*

ҚЫМЫЗ АШЫТУ ДИНАМИКАСЫНА СЫРТҚЫ ОРТА

ФАКТОРЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ ..... 53

*Г. Есіркен, А. Ануарбекова, А. Ескермес, А. Нагмет*

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАҚСАТТАҒЫ ДИЕТАЛЫҚ НАНДЫ ӨНДІРУ

ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ ..... 58

*Г. Есіркен, А. Ануарбекова, А. Шупанова, Ә. Мусина*

НАН ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН СЫРА

АШЫТҚЫСЫНЫҢ АҚУЫЗДЫҚ ИНГРЕДИЕНТТЕРДІҢ ҚОЛДАНУ

ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ ..... 64

### Химиялық ғылымдар

*А.Ж. Хамит, А. Колпек*

НАНОМАТЕРИАЛДАР МЕН НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАNU

МУМКІНДІКТЕРІ МЕН САЛАЛАРЫ ..... 68

*К.М. Әбдиев, П.Д. Туребаева*

ТЕХНИКАЛЫҚ МАҚСАТТАРДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН МҰНАЙ

ӨНІМДЕРІН ҚАЙЫҢНЫҢ АКТИВЕНДІРІЛГЕН АДСОРБЕНТІМЕН

ТАЗАЛАУ ..... 73

*Е. Жатканбаев, Ә. Қаппасұлы, Қ. Джанов*

АҒАШ ЕМЕС ӨСІМДІКТЕРДЕН ЦЕЛЛЮЛОЗА АЛУ ..... 77

## Экономикалық ғылымдар

***К.Н. Даниярова, Н.А. Данияров.***

ҚАЗАҚСТАННЫҢ КОММЕРЦИЯЛЫҚ БАНКТЕРІНІҢ КРЕДИТТІК ПОРТФЕЛИНІҢ САПАСЫН БАСҚАРУДЫ ЖЕТИЛДІРУ.....82

***А. Нургалиева, Г. Бекмагамбетова***

МАРКЕТИНГТІК АҚПАРАТТЫ БАСҚАРУДЫ ТАЛДАУ.....97

***С.Ж. Бекменов, А.А. Жакупов***

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЭТНОТУРИЗМ МЕН ЭКОТУРИЗМДІ ДАМЫТУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ .....105

***З.Р. Карбетова, Р.Ш. Балиева, Н.Б. Кусаинов***

ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУДІҢ ЖАҢА БАСҚАРУ ҮЛГІСІН ЕҢГІЗУ» ЖОБАСЫНДАҒЫ БАСҚАРУ ПРОЦЕСТЕРИ.....112

## Мерейтой күні

***Жұмамұхамбетов Насихан Філманұлы 60* (жылдық мерейтойыны орай).....119**

## СОДЕРЖАНИЕ

### Технические науки

***Ә.Т. Мазақова, Г.Д. Дарибаева, Б.С. Амирханов, Б.Р. Жолмагамбетова,***

***Б.К. Абдиразак***

БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КОНФЛИКТНОСТИ ЛИЧНОСТИ.....2

***Б.Р. Жолмагамбетова, Ш.А. Джомартова, А.Т. Мазакова, Б.С. Амирханов,***

***Т.С. Шорманов***

РАЗРАБОТКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ СЛОЖНОСТИ АЛГОРИТМА БИОИНФОРМАТИКИ НА ВИОРУТНОН.....20

***М.С. Әлиасқар, Ә.Т. Мазақова, Г.С. Байрбекова, А.Н. Турлыбекова,***

***Д.Н. Монтаева, А.А. Абжасалилова***

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ.....33

***М.Ж. Бектурсунова, А.А. Амантаева, К.Т. Шаулиева***

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА.....42

***О.Б. Самадов, Ш.Қ. Тұхтаев, А.Ж. Чориев, К.О. Додаев, М.Ч. Тұлтабаев***

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ТЫҚВЫ ПРИ ИК - КОНВЕКТИВНОЙ СУШКЕ .....47

<i>С. Аманжолов, Г. Байбалинова, А. Ануарбекова, А. Байтакова</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДИНАМИКУ БРОЖЕНИЯ КУМЫСА.....	53
<i>Г. Есиркен, А. Ануарбекова, А. Ескермес, А. Нагмет</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКОГО ХЛЕБА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	58
<i>Г. Есиркен, С. Ануарбекова, А. Шупанова, А. Мусина</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПИВНОГО СУСЛА, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	64

### **Химические науки**

<i>А. Ж. Хамит, Колпек А.К.</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИИ.....	68
<i>К.М. Эбдиев, П.Д. Туребаева</i>	
ОЧИТКА НЕФТЕПРОДУКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ, БЕРЕЗОВЫМ АКТИВИРОВАННЫМ АДСОРБЕНТОМ.....	73
<i>Е. Жатканбаев, Э. Қаппасұлы, Қ. Джанов</i>	
ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ НЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.....	77

### **Экономические науки**

<i>К.Н. Даниярова, Н.А. Данияров</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ В КОММЕРЧЕСКИХ БАНКАХ КАЗАХСТАНА.....	82
<i>Нургалиева А.Ш., Бекмагамбетова Г.К.</i>	
АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ.....	97
<i>С.Ж. Бекменов, А.А. Жакупов</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭТНОТУРИЗМА И ЭКОТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН.....	105
<i>Карбетова З.Р., Балиев Р.Ш., Кусаинов Н.Б.</i>	
ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ В ПРОЕКТЕ «ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТАМИ (ТОИР)».....	112

### **Юбилейные даты**

<i>Джусмамухамбетов Насихан Гильманович</i> (60 летию со дня рождения).....	119
---	-----

## CONTENTS

## Technical sciences

*A.T. Mazakova, G.D. Daribaeva, B.S. Amirkhanov, B.R. Zholmagambetova,  
B.K. Abdirazak*

BIOTECHNICAL SYSTEM OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL DIAGNOSIS OF PERSONALITY CONFLICT.....2

*B.R. Zholmagambetova, Sh.A. Jomartova, A.T. Mazakova, B.S. Amirkhanov,  
T.S. Shormanov*

DEVELOPMENT OF THE POTENTIAL COMPLEXITY OF THE BIOINFORMATICS ALGORITHM AT BIOPYTHON.....20

*M.S. Aliaskar, A.T. Mazakova, G.S. Bayrbekova, A.N. Turlybekova,  
D.N. Montaeva, A.A. Abzhalilova*

BIOMETRIC METHODS OF PERSONAL AUTHENTICATION AND IDENTIFICATION.....33

*M.J. Bektursunova, A.A. Amantaeva, K.T. Shaulieva*

RESEARCH OF INFLUENCE OF POWDERS FROM VEGETABLE RAW MATERIALS ON RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT DOUGH.....42

*O. Samadov, SH. To'xmaev, A. Choriev, K. Dodaev, M. Tultabayev*

STUDY OF PUMPKIN MOISTURE CHANGE DURING.....47

*S. Amanzholov, G. Baybalinova, A. Anuarbekova, A. Baitakova*

STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE DYNAMICS OF KOUMISS FERMENTATION.....53

*G. Esirkep, A. Anuarbekova, A. Yeskermes, A. Nagmet*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF DIETARY BREAD FOR FUNCTIONAL PURPOSES.....58

*G. Esirkep, A. Anuarbekova, A. Shupanova, A. Mussina*

RESEARCH OF TECHNOLOGY OF APPLICATION OF PROTEIN INGREDIENTS OF BEER WORT APPLIED IN PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS.....64

## Chemical sciences

*A.Zh. Khamit, A.K. Kolpek*

POSSIBILITIES AND APPLICATIONS OF NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGY.....68

*K.M. Abdiev, P.D. Turebaeva*

PURIFICATION OF OIL PRODUCTS USED FOR TECHNICAL PURPOSES WITH BIRCH ACTIVATED CARBON ADSORBENT.....73

*Ye. Zhatkanbayev, A. Kappasuly, K. Dzhanov*

OBTAINING CELLULOSE FROM NON-TREE PLANTS.....77

---

**Economical sciences*****K.N. Daniyarova, N.A. Daniyarov***IMPROVEMENT OF CREDIT PORTFOLIO QUALITY MANAGEMENT  
IN COMMERCIAL BANKS OF KAZAKHSTAN.....82***A. Nurgalieva, G. Bekmagambetova***

ANALYSIS OF MARKETING INFORMATION MANAGEMENT.....97

***S.J. Bektenov, A.A. Zhakupov***PERSPECTIVES OF ETHNOTOURISM AND ECOTOURISM  
DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....105***Z.R. Karbetova, R.SH. Baliev., N.B. Kussainov***MANAGEMENT PROCESSES IN THE PROJECT "THE INTRODUCTION  
OF A NEWMODEL OF MANAGEMENT OF TECHNICAL MAINTENANCE  
AND REPAIRS".....112**Anniversary*****Nasihan G. Jumamuchambetov* (to 60 th anniversary).....119**

Редактор: М.К. Оспанова  
Верстка на компьютере: Молдажанова И.К.  
Сдано в набор 26.12.2019 г. Подписано в печать 30.12.2019 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»