

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 10 (38), 2016, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2016

UDC 53:51+54+67.02+57+631+316+7.06+32+551
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 10 (38), 2016, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.350 (Open Academic Journals Index, Russia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Manotskova Nadezhda Vasilyevna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Musienko Alexander Vasilyevich, Candidate of Juridical Sciences

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences

Kondrashikhin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+54+67.02+57+631+316+7.06+32+551
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 10 (38), 2016, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

*Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)
Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.350 (Open Academic Journals Index, Россия)*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

*Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Владимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук*

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

- Yakovlev B.V.*
THE MECHANISM OF DECOHERENCE 8

Chemical sciences

- Aliyeva G.A.*
LATEX ADHESIVE MATTER CONTAINING MODIFIED PHENOL-FORMALDEHYDE OLIGOMER 16

- Utelbayev B.T., Markayev Ye.K., Myrzakhanov M.M.*
DEVELOPMENT OF CATALYST SYSTEMS
FOR DIMETHYL ETHER PRODUCTION FROM NATURAL GAS 19

Technical sciences

- Abdoul Aziz Camara*
STATIC MODEL OF ACETONE PYROLYSIS
FOR MANAGEMENT SYSTEM OF DIKETENE PRODUCTION 22

- Abdoulrahman Aden Daher*
MODELING GASOLINE PYROLYSIS
AT ETHYLENE PRODUCTION FOR CONTROL GOALS 26

- Adryshev A.K., Baygazova N.A., Seraya N.V., Daumova G.K.*
MATHEMATICAL MODELING OF SORPTION PROCESS AT SEWAGE
WATER TREATMENT BY NANOSTRUCTURIZED COMPLEX SORBING AGENT 29

- Baymaganbetov K.B., Nurseitov Sh.Sh., Akhayeva A.A., Mamytova N.S., Kerimkulov K.Zh.*
GOLD AND SILVER PRECIPITATION BY DIVINYLOXIDE
COPOLYMER MONOETHANOLAMINE WITH 2-METHYL-5-VINYLPYRIDINE 33

- Vereshchaka A.S., Seytkulov A.R., Zhusupov K.A.*
THE STUDY OF WORKING CAPACITY OF COMPLEX TREATED TOOLS
MADE FROM HIGH-SPEED STEEL AT BROACHING OF HEAT-RESISTANT ALLOYS 35

- Zhusupov K.A., Kozbagarov R.A., Yesengaliyev M.N., Kekilbayev A.M.*
ENGINEERING EXCAVATION AND TRANSPORT
MACHINES WITH INERTIA-ROTOR FOR STIFF SOIL PROCESSING 39

- Nurgaliyev N.U., Yermagambet B.T., Kasenova Zh.M., Zikirina A.M., Dauylbayev M.D.*
MODELING THE PROCESS OF LAYER GASIFYING FOR OIL SHALES 43

- Nurgaliyev N.U., Yermagambet B.T., Kasenova Zh.M., Zikirina A.M., Dauylbayev M.D.*
JOINT GASIFICATION OF SLATE AND COAL IN MELTED SLAG 46

Biological sciences

- Alikin Yu.S., Vesnina L.V., Moruzi I.V., Shchelkunov I.S.*
CREATION POSSIBILITY OF THE BIOSTIMULATING FODDER ON THE BASIS
OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE INTRODUCTION IN ARTEMIA CYSTS 49

- Chernova S.Ye., Kazakov V.S.*
SLAUGHTER AND BEEF-MAKING QUALITIES
OF STORE PIGS AT WELL-BRED AND COMMERCIAL CROSS BREEDING 56

Agricultural sciences

<i>Bakhyt A., Bedareva N.P.</i> HONEYSUCKLE SPECIES, PROSPECTIVE FOR EAST KAZAKHSTAN	59
<i>Kireyev A.K., Abayev S.S., Zhussupbekov E.K.</i> ALTERNATIVE FOR COMPLETE FALLOW ON HALF-PROVIDED BOGARA IN SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN	61
<i>Kireyev A.K., Umbetov A.K., Tukenova Z.A.</i> METHODS INCREASING EFFICIENCY OF COMPLETE FALLOW ON HALF-PROVIDED BOGARA IN SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN	66
<i>Kopaneva Yu.V., Babaylova G.P.</i> INFLUENCE OF THE FIRST FRUITFUL INSEMINATION AGE ON PRODUCTIVE LONGEVITY OF BLACK-AND-MOTLEY HOLSTEINISED COWS	72

Sociological sciences

<i>Klyuev Yu.V.</i> A MODEL OF PROFESSIONAL COMMUNICATION ORIENTED TO HUMANISM IN TODAY'S SOCIAL AND CULTURAL TRANSFORMATIONS	74
<i>Pochkay E.P.</i> TV SCREEN AS A GATE TO PARALLEL WORLD	78

Study of art

<i>Ashurov B.Sh.</i> THE BACKGROUND OF UZBEK CLASSICAL MUSIC	80
<i>Ergasheva G.T.</i> MODERN PROFESSIONAL PERFORMING	83

Political sciences

<i>Magomedova M.A.</i> THE ROLE OF TRADITIONAL MEDIA AND INTERNET RESOURCES IN IDEOLOGICAL FIGHT AGAINST EXTREMISM IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN	86
--	----

Earth sciences

<i>Daueva M.V., Boradzeva M.S., Aylarov A.E.</i> DYNAMICS OF RELATIVE HUMIDITY IN DRY STEPPE CULTIVATED LANDS OF CENTRAL CISCAUCASIA ACCORDING TO WMO PERIODS (DATA OF MOZDOK METEOROLOGICAL OBSERVATORY)	89
<i>Maniuk M.I., Bilohubko A.L., Boychuk N.Ya.</i> ESTIMATION OF PETROLEUM BED STRUCTURE IN BORYSLAV SANDSTONE OF BORYSLAV OIL-GAS-OZOKERITE DEPOSIT	93
<i>Miroshnichenko N.A., Aylarov A.E., Boradzeva M.S.</i> POSITIVE DECADE TEMPERATURES ON CULTIVATED LANDS IN DRY-STEPPE ZONE OF CENTRAL PRE-CAUCASIAN REGION ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA-ALANIA ACCORDING TO WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) PERIODS	96
<i>Samaev S.V., Boradzeva M.S., Aylarov A.E.</i> STATISTICS OF PRECIPITATION ON CULTIVATED LANDS IN SUBMONTANE FOREST-STEPPE ZONE OF CENTRAL CAUCASUS ACCORDING TO THE DATA OF MIKHAYLOVSKOYE METEOROLOGICAL STATION IN 1961-2014	100

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

- Яковлев Б.В.*
МЕХАНИЗМ ДЕКОГЕРЕНЦИИ..... 8

Химические науки

- Алиева Г.А.*
ЛАТЕКСНЫЙ АДГЕЗИВ, СОДЕРЖАЩИЙ
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫЙ ОЛИГОМЕР 16
- Утелбаев Б.Т., Маркаев Е.К., Мырзаханов М.М.*
РАЗРАБОТКА КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА 19

Технические науки

- Абдул Азиз Камара*
СТАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПИРОЛИЗА АЦЕТОНА
ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ДИКЕТЕНА 22
- Абдулрахман Аден Дахер*
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПИРОЛИЗА БЕНЗИНА
В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛЕНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ 26
- Адрышев А.К., Байгазова Н.А., Серая Н.В., Даумова Г.К.*
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ
СТОЧНЫХ ВОД НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ КОМПЛЕКСНЫМ СОРБЕНТОМ 29
- Баймаганбетов К.Б., Нурсеитов Ш.Ш., Ахаева А.А., Мамытова Н.С., Керимкулов К.Ж.*
ОСАЖДЕНИЕ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА СОПОЛИМЕРОМ ВИНИЛОВОГО
ЭФИРА МОНОЭТАНОЛАМИНА С 2-МЕТИЛ-5-ВИНИЛПИРИДИНОМ 33
- Верещака А.С., Сейткулов А.Р., Жусупов К.А.*
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩИХ
СТАЛЕЙ С КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКОЙ ПРИ ПРОТЯГИВАНИИ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ 35
- Жусупов К.А., Козбагаров Р.А., Есенгалиев М.Н., Кекилбаев А.М.*
РАЗРАБОТКА ЭКСКАВАЦИОННО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН
С ИНЕРЦИОННЫМ РОТОРОМ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЛОТНЫХ ГРУНТОВ 39
- Нургалиев Н.У., Ермагамбет Б.Т., Касенова Ж.М., Зикирина А.М., Дауылбаев М.Д.*
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЛОЕВОЙ ГАЗИФИКАЦИИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ 43
- Нургалиев Н.У., Ермагамбет Б.Т., Касенова Ж.М., Зикирина А.М., Дауылбаев М.Д.*
СОВМЕСТНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ СЛАНЦА И УГЛЯ В ШЛАКОВОМ РАСПЛАВЕ 46

Биологические науки

- Аликин Ю.С., Веснина Л.В., Моружи И.В., Щелкунов И.С.*
ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ БИОСТИМУЛИРУЮЩИХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ
ВВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (БАВ) В ЦИСТЫ АРТЕМИИ 49
- Чернова С.Е., Казаков В.С.*
УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ
ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ И ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ 56

Сельскохозяйственные науки

<i>Бахыт А., Бедарева Н.П.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЖИМОЛОСТИ ДЛЯ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА	59
<i>Киреев А.К., Абаев С.С., Жусупбеков Е.К.</i> АЛЬТЕРНАТИВА ЧИСТОМУ ПАРУ НА ПОЛУОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....	61
<i>Киреев А.К., Умбетов А.К., Тукенова З.А.</i> ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧИСТОГО ПАРА НА ПОЛУОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....	66
<i>Копанева Ю.В., Бабайлова Г.П.</i> ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ	72

Социологические науки

<i>Клюев Ю.В.</i> МОДЕЛЬ ГУМАНИСТИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ	74
<i>Почкай Е.П.</i> ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ЭКРАН КАК ПОРТАЛ В ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ МИР	78

Искусствоведение

<i>Аиууров Б.Ш.</i> ОСНОВА УЗБЕКСКОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ	80
<i>Эргашева Г.Т.</i> СОВРЕМЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНИТЕЛЬСТВО	83

Политология

<i>Магомедова М.А.</i> РОЛЬ СМИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ В ИДЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОТИВОДЕЙСТВИИ ЭКСТРЕМИЗМУ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН.....	86
---	----

Науки о земле

<i>Дауева М.В., Борадзева М.С., Айларов А.Е.</i> ДИНАМИКА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В СУХОСТЕПНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ ПО ПЕРИОДАМ ВМО (ПО ДАННЫМ М/С МОЗДОК).....	89
<i>Манюк М.И., Билогубко А.Л., Бойчук Н.Я.</i> ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ НЕФТЯНОЙ ЗАЛЕЖИ В БОРИСЛАВСКОМ ПЕСЧАНИКЕ БОРИСЛАВСКОГО НЕФТЕГАЗООЗОКЕРИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	93
<i>Мирошниченко Н.А., Айларов А.Е., Борадзева М.С.</i> ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ ДЕКАДНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ НА ТЕРРИТОРИИ РСО-АЛАНИЯ ПО ПЕРИОДАМ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ВМО)	96
<i>Самаев С.В., Борадзева М.С., Айларов А.Е.</i> СТАТИСТИКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСАДКАМИ АГРОЛАНДШАФТОВ В ПРЕДГОРНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ МЕТЕОСТАНЦИИ МИХАЙЛОВСКОЕ В 1961-2014 ГГ	100

УДК 530.145

МЕХАНИЗМ ДЕКОГЕРЕНЦИИ

Б.В. Яковлев, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (Якутск), Россия

***Аннотация.** На примере моделирования локализации и движения свободной частицы показаны возможные пути обоснования принципа суперпозиции в квантовой механике, неопределенности Гейзенберга, симметрии пространства-времени, волновой природы частицы, спина и механизма декогеренции. При моделировании использована идея множественности вселенных (мультиверса). Определены возможные положения частицы в пространстве, которые аппроксимируются периодической функцией. В результате исследования получена нерасплывающаяся группа плоских волн с единственным пиком, удовлетворяющая уравнению Шредингера.*

***Ключевые слова:** возможные вселенные, принцип неопределенности, декогеренция, квантовая теория, нелокальность, запутанные состояния, космология.*

Содержание

- 1. Введение**
- 2. Волновая природа движения частицы и неопределенность Гейзенберга**
- 3. Локализация частицы и ее спин**
- 4. Заключение**

1. Введение

Эксперименты Аспека, Цайлингера [5, 8] показали, что квантово запутанные частицы нарушают принцип локальности. Это означает, что каждая частица связана с окружением, т.е. находится с ним в запутанном состоянии. Поэтому при моделировании локализованной частицы и ее движения, на наш взгляд, нужен другой подход, который учитывал бы нелокальную природу реальности. Наиболее близким подходом является идея множественности вселенных (мультиверса) [6, 7], которой присущи такие понятия как квантовая запутанность, нелокальность. В данной работе используются идея мультиверса и концепция возможных вселенных, изложенная в работах [1, 2, 4]. Последняя основана на постулате о бесконечности Мира в целом [1-4, 9], следствием которого является наличие множества копий нашей Вселенной – возможных вселенных. В этих работах предлагается гипотеза о том, что реальный мир проявляется в результате последовательных переходов из одной возможной вселенной в другую, которые мы ощущаем в виде последовательной перемены явлений, состояний в зависимости от особенностей взаимодействия человека с окружающим миром, то есть в виде времени.

Время, пространство, движение проявляются в результате последовательных переходов из одной вселенной в другую. При этом элементом бытия, неделимым кирпичиком мироздания является копия Вселенной (возможная вселенная). Независимость друг от друга возможных вселенных позволяет использовать принцип суперпозиции. Эта независимость определяет линейность квантовой теории. Из-за бесконечности Мира в целом и наличия множества копий вселенных, нашу Вселенную в некоторый момент времени можно представить как множество возможных вселенных, вложенных друг в друга, как систему находящейся в запутанном состоянии. При переходах наша Вселенная описывает путь, состоящий из элементов, каждый из которых включает множество возможных вселенных. Эти элементы назовем временными срезами Вселенной. Срез представляет собой Вселенную в определенном фиксированный момент времени, который содержит множество вселенных. Это множество принимается как суперпозиция возможных состояний (возможных вселенных).

2. Волновая природа движения частицы и неопределенность Гейзенберга

В некоторый момент времени наша Вселенная определяется семейством вселенных. Для визуализации положения частицы в возможных вселенных в этот момент времени рассмотрим свободную частицу. Она характеризуется некоторым вектором, радиусом-вектором, определяющим положение частицы в пространстве, или импульсом. Пусть этим вектором будет импульс частицы.

Введя вектор импульса частицы \mathbf{p} , то есть, выделяя некоторое направление, мы вводим понятие пространства. Это позволяет рассматривать возможные положения частицы в этом пространстве. Допустим, что в возможной вселенной имеется только рассматриваемая частица, влиянием других объектов пренебрегаем.

Определим возможные состояния частицы, то есть семейство возможных вселенных, каждая из которых представляет состояние частицы. В данной работе возможные состояния и возможные вселенные используются как эквивалентные понятия.

Значения состояния возможных вселенных (т.е. состояния частицы) могут отличаться на некоторую конечную скалярную величину, обозначим ее через h_0 . В противном случае (если бы они не отличались) имели бы место абсолютно идентичные вселенные. Введем другой вектор r_0 , определяя его через соотношение

$$p \cdot r_0 = h_0 \tag{1}$$

Здесь r_0 – вектор, определяющий возможные взаимные месторасположения частицы, длина этого вектора определяет минимальные расстояния между расположениями частицы. По вышеуказанной причине векторы r_0 , p не могут быть перпендикулярны друг к другу. Таким образом, состояние возможной вселенной определяется точкой в фазовом пространстве, или фазовой ячейкой. Точки в фазовом пространстве могут отличаться как минимум на величину h_0 , то есть, вводится дискретное фазовое пространство. Это обусловлено дискретностью пространства возможных вселенных. Для одномерной задачи имеем: $p \cdot x_0 = h_0$, где ось x совпадает с направлением импульса частицы. Координаты частицы будут принимать значения

$$x_n = \frac{h_0}{p} n, \tag{2}$$

где n принимает значения 1, 2, 3... Таким образом, множество вселенных с частицей p представляют собой некоторое пространство возможных вселенных (рис.1).

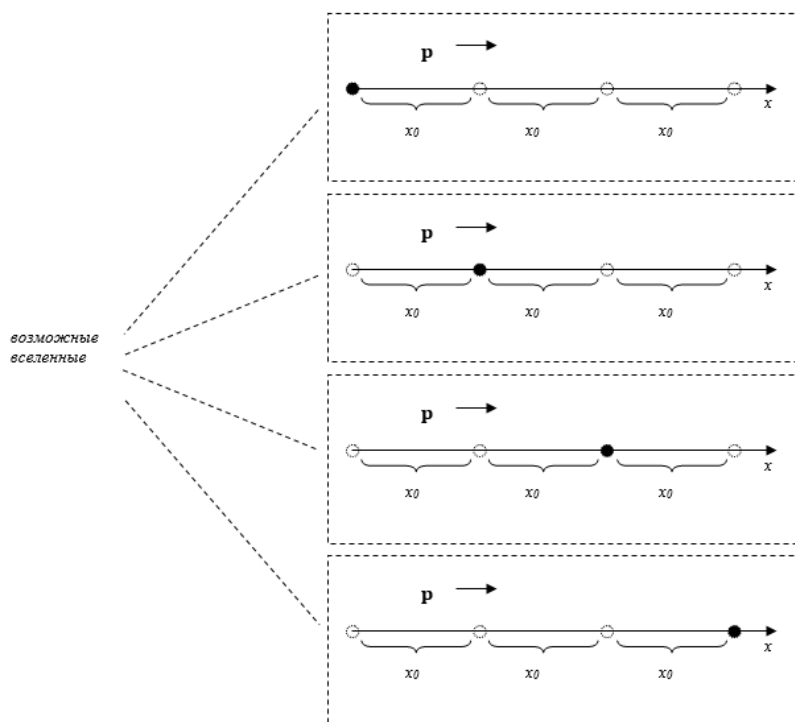


Рис. 1. Возможные вселенные, в них частица занимает положения, обозначенные черным кружочком

Здесь задается только направление (вектор p), а начало координат может быть где угодно вдоль оси x . Из-за независимости копий вселенных можно использовать принцип суперпозиции, т.е. наложение возможных вселенных. При этом мы должны учитывать неизменное расстояние между возможными положениями частицы в пространстве. То есть при наложении получаем возможные состояния вселенных, или что, то же самое, возможные положения частицы в пространстве при заданном значении импульса (рис. 2). И все точки расположения частицы равнозначны (рис. 2).

Таким образом, при заданном значении импульса частицы становится неопределенным положение частицы в пространстве, что соответствует неопределенности Гейзенберга. Но возможные месторасположения частицы находятся не на произвольных участках пространства, а на расстоянии x_0 относительно друг друга вдоль оси, совпадающей по направлению с импульсом.

Как видно из рисунка 2, возможные положения частицы имеют периодическую структуру, и ее можно представить периодической функцией.

Итак, для определения вероятности местонахождения частицы вводим периодическую функцию:

$$W_n = \frac{1}{2} (\cos[2\pi n] + 1) = \frac{1}{2} \left(\cos \left[\frac{2\pi}{h_0} p x_n \right] + 1 \right) \quad (3)$$

где $x_n = n \cdot x_0$; n – принимает целые значения.

Здесь мы имеем полный набор возможных состояний, поэтому система находится в чистом состоянии и может быть описана волновой функцией. Соответствующая (3) волновая функция имеет вид

$$\Psi_n = \cos \left[\frac{\pi}{h_0} p x_n \right] = \exp \left(i \frac{\pi}{h_0} p x_n \right), \quad (4)$$

С длиной волны $\lambda = 2 \cdot x_0$. Квадрат этой функции (4) совпадает с (3) и определяет вероятность местонахождения частицы.

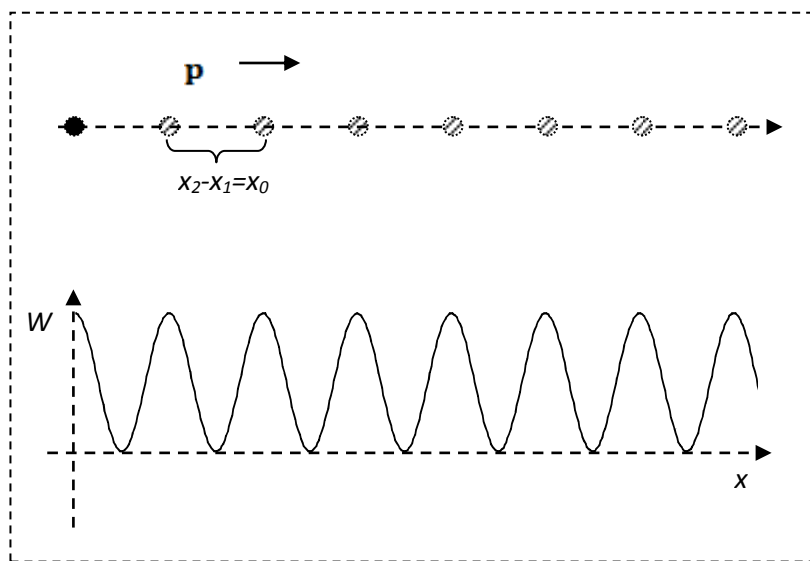


Рис. 2. Возможные состояния частицы в одномерном пространстве

Локализация частицы в некоторой области пространства происходит в результате наложения вышеуказанной суперпозиции возможных вселенных с другими суперпозициями с несколько другими направлениями векторов импульса. При этом происходит взаимодействие (сосуществование) этих систем. Теряется когеренция и происходит локализация частицы в некоторой области пространства, подобно тому, что при пересечении более трех плоскостей происходит локализация точки в пространстве (точка пересечения). Нормали к этим плоскостям совпадают с направлениями векторов импульса. То есть происходит процесс декогеренции [10, 11]. Локализованная частица состоит из множества частиц, каждая из которых находится в различных возможных вселенных, при этом последние наложены друг в друга. При измерении наблюдатель попадает в определенную вселенную и выбирает альтернативу, т.е. все остальные члены суперпозиции исчезают, остается только одна. Согласно модели, в каждой вселенной находится одна частица. Это явление называется редукцией состояния. При локализации частицы появляется неопределенность импульса (вернее неопределенность направления импульса), что так же соответствует неопределенности Гейзенберга.

Отметим, что из дискретности пространства возможных вселенных (1), а значит, фазового пространства автоматически следует принцип неопределенности Гейзенберга.

Из (2) имеем

$$p \cdot x_n = h_0 \cdot n \geq h_0,$$

следовательно

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq h_0 \quad (5)$$

Если положить $h_0 = \frac{h}{2}$, то h – постоянная Планка.

Фаза волны деленное на h_0 представляет собой количество вселенных в каналах перехода:

$$N = \frac{p \cdot r}{h_0}, \quad (6)$$

И, ясно, что $N \geq 1$.

3. Локализация частицы и ее спин

Рассмотрим подробно процесс локализации частицы. Рассматривая скалярное произведение векторов

$$\mathbf{p} \cdot \mathbf{r} = px_n = nh_0, \quad (7)$$

выяснили дискретный характер распределения возможных положений частицы в одномерном пространстве. То есть, найдены определенные положения частиц вдоль оси x . Предположим, что пространство возможных все-ленных – однородно. Тогда соотношение (7) определяет однородность пространства, так как \mathbf{p} постоянная величина, а $\mathbf{r} = nr_0$ ($r_0 = x_0$). А теперь найдем соотношение, которое определило бы такое свойство пространства как изотропность. В этом случае мы должны получить определенные направления, т.е. определенные углы между направлением возможного расположения частицы относительно начала координат, которое выбрано в точке пересечения, \mathbf{r} и вектором \mathbf{p} . Для этого рассмотрим векторное произведение этих векторов \mathbf{r}, \mathbf{p}

$$\mathbf{r} \times \mathbf{p} = lr_0 p \sin \alpha \mathbf{j} = lh_0 \sin \alpha \mathbf{j} \quad (8)$$

где α угол между векторами \mathbf{r} и \mathbf{p} ; \mathbf{j} – перпендикулярный им единичный вектор, l – принимает целые значения 1, 2, 3... Расстояния между возможными положениями частицы в плоскости, проходящей через векторы \mathbf{r} и \mathbf{p} , будут больше чем r_0 , только в том случае если модуль момента (8) равен кванту h_0 , т.е.

$$lh_0 \sin \alpha_l = h_0. \quad (9)$$

Или

$$\sin \alpha_l = \frac{1}{l} \quad (10)$$

$$\alpha_l = \arcsin \frac{1}{l} \quad (11)$$

То есть угол α_l между векторами \mathbf{r} и \mathbf{p} принимает определенные значения

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \arcsin 1 = \frac{\pi}{2} \\ \alpha_2 &= \arcsin \frac{1}{2} = \frac{\pi}{6} \\ \alpha_3 &= \arcsin \frac{1}{3} \end{aligned}$$

По той же причине возможные координаты этой частицы должны быть расположены на различных расстояниях от начала координат: $r_l = lr_0$ (рис. 3), по соответствующим углам. Следовательно, вдоль определенного направления возможные положения частиц имеют определенные расстояния между собой r_l .

Положения этих частиц пересекают горизонтальную ось, т.е. направление \mathbf{p} , на расстояниях $\frac{lr_0}{\cos \alpha_l}$ от начала координат. Поэтому вдоль направления \mathbf{p} получаем некоторое распределение возможных положений частицы. Их можно разделить по направлениям α_l на семейства волн вероятности с длинами волн:

$$\lambda_l = \frac{lr_0}{\cos \alpha_l} \quad (12)$$

Эту плотность вероятности аппроксимируем периодической функцией и подобно (4) получаем

$$W_l(x) = \frac{1}{\lambda_l} \left(\cos \left[2\pi \frac{x}{\lambda_l} \right] + 1 \right), \quad (13)$$

При этом x – непрерывная величина. Множитель $\frac{1}{\lambda_l}$ получен из условия нормировки, что один цуг волн соответствует одной “частице”.

Соответствующая (13) волновая функция имеет вид

$$\Psi_l(x) = \sqrt{\frac{2}{\lambda_l}} \cos \left[\frac{\pi x}{\lambda_l} \right] = \sqrt{\frac{2}{\lambda_l}} \exp \left(\frac{\pi i x}{\lambda_l} \right). \quad (14)$$

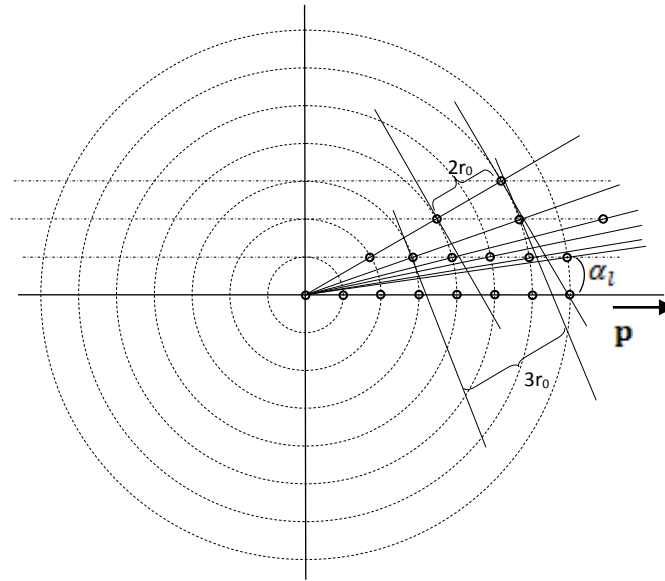


Рис. 3. Локализация частицы. Вдоль направлений α_1 частицы занимают определенные положения, расстояние между ними должно быть lr_0

Отметим, что с увеличением длины волны амплитуда уменьшается, т.е. волна растягивается. Согласно (12) и (14), чем меньше угол α_1 , тем больше растягивается волна (рис. 4).

Поэтому при суммировании по l получается групповая волна типа солитона с единственным высоким пиком в точке пересечения волн (рис. 5).

$$\Psi(x) = \sum_l \sqrt{\frac{2}{\lambda_l}} \exp\left(\frac{\pi i x}{\lambda_l}\right) \quad (15)$$

Хотя выражение (15) является полученной аппроксимацией приближенной формулой, оно достаточно хорошо дает качественную картину с ярко выраженным пиком (рис. 5).

Введем понятие времени. Рассмотрим одномерное движение (4). Вдоль оси x мысленно пронумеруем возможные положения частицы $x_1, x_2, x_3 \dots$. Они характеризуются определенными состояниями $a_1, a_2, a_3 \dots$. Обозначим

$$x_n = v t_n, \quad (16)$$

где v – постоянная величина. Если соотношение (4) перепишем в виде

$$\Psi_n = a_n \exp\left(i \frac{\pi p}{h_0} (x_n - v t_n)\right) = a_n \exp(i(kx_n - \omega t_n)), \quad (17)$$

то значение функции Ψ с увеличением t пробегает значения x , т.е. получаем плоскую волну, движущуюся вдоль положительного направления оси x . В (17) ω – характеризующая систему постоянная скалярная величина (частота), t – время. Определение времени согласно (16) обуславливает его однородность из-за однородности пространства возможных вселенных.

Выражение (17) представляет собой волну де Бройля с фазовой скоростью $v = \frac{\omega}{k}$:

$$\Psi = a \cdot \exp[i(kx - \omega t)] = a \cdot \exp\left[\frac{i}{h}(px - Et)\right] \quad (18)$$

где $k = \frac{p}{h}$ – волновое число, $E = \hbar\omega$ – энергия частицы.

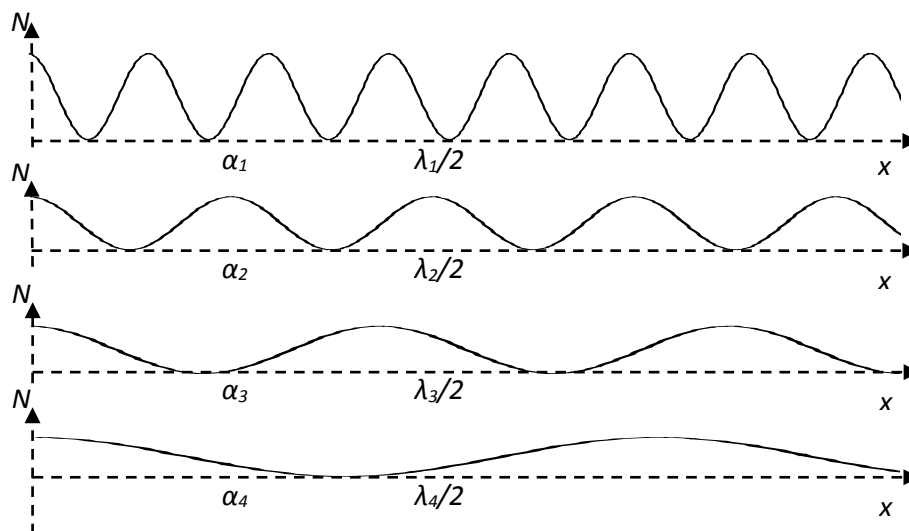
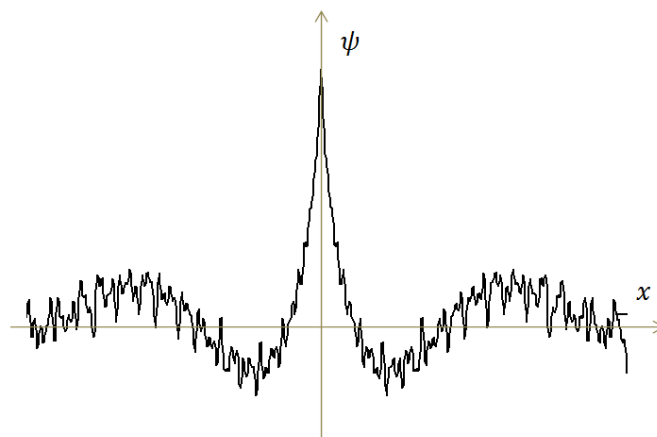

 Рис. 4. Распределения возможных положений частицы вдоль направлений α_i


Рис. 5. Волновая функция частицы

Это мы рассмотрели движение вдоль только одного направления. А теперь рассмотрим движение группы волн (15). Согласно предлагаемой модели, по всем направлениям α_i , представленным на рис. 3, частица может двигаться с одинаковой частотой, т.е., все возможные частицы имеют одинаковую энергию. Но, на рис. 3 представлены возможные положения частицы, которые аппроксимируются периодическими функциями с различными длинами волн в пространстве. Здесь, следует особо отметить, что движения по определенным направлениям под углом α_i , хотя они имеют разные длины волн λ_i , могут быть моделированы периодическими функциями с постоянной длиной волны $\lambda = 2r_0$ (а значит с частотой ω), в силу того, что λ_i являются кратными величинами $2r_0$, то есть $\lambda_i = 2lr_0$. Другими словами, функция $\cos\left[2\pi\frac{x}{\lambda}\right]$, как частный случай содержит $\cos\left[2\pi\frac{x}{\lambda_i}\right]$. Возможные положения частицы вдоль направления α_i кратны λ_i . Энергия частицы должна сохраняться, т.е. она должна быть равной $\hbar\omega$. Частицы с энергией $\hbar\omega$ при движении вдоль направления α_i могут оказаться в точках кратных λ_i . Таким образом, возможными являются только те состояния, где частица занимает вдоль направления α_i положения кратные λ_i , и с энергией $\hbar\omega$. Остальные состояния с длиной волны $\lambda = 2r_0$ могут стать возможными только в процессе перемещения. Поэтому в каждый промежуток времени частица имеет возможные положения, представленные на рис. 3. В этом случае, с течением времени пик волны (рис. 5) перемещается в положительную сторону оси x с постоянной групповой скоростью, совпадающей с фазовой скоростью каждой волны

$$\Psi(x) = \sum_i \sqrt{\frac{2}{\lambda_i}} \exp\left(\frac{2\pi i(x - \frac{\omega}{k}t)}{\lambda_i}\right) \quad (19)$$

Преимуществом такого подхода является то, что здесь снимается проблема расплывания пакета волн де Бройля.

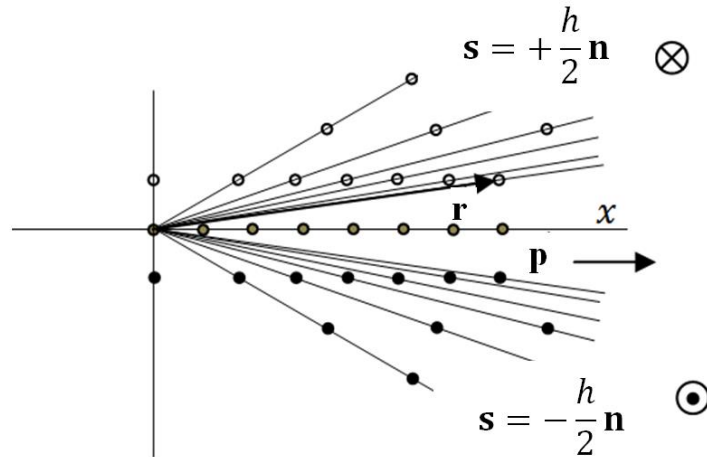


Рис. 6. Спин частиц. Белые кружочки «возможные» частицы со спином, направленным от нас, черные – к нам

Положения частиц имеют аксиальную симметрию относительно вектора \mathbf{p} . Поэтому в продольном сечении на рис. 3 ниже оси x также будут возможные симметричные положения частицы (рис. 6)

Момент импульса частицы относительно точки локализации равен:

$$\mathbf{S} = \mathbf{r} \times \mathbf{p} = r_{\perp} p \sin \alpha_1 \mathbf{n} \quad (20)$$

Согласно (10):

$$\mathbf{S} = l r_0 p \frac{1}{l} \mathbf{n} = h_0 \mathbf{n} = \frac{h}{2} \mathbf{n} \quad (21)$$

То есть для всех частиц механический момент имеет одинаковую величину. Они отличаются только тем, что в верхней полуплоскости вектор \mathbf{n} направлен по \mathbf{n} : $\mathbf{S} = +\frac{h}{2} \mathbf{n}$, а в нижней полуплоскости – против \mathbf{n} : $\mathbf{S} = -\frac{h}{2} \mathbf{n}$.

В опытах по исследованию спина частицы (например, в опыте Штерна-Герлаха) магнитное поле выделяет плоскость. Эту плоскость можно представить в виде, изображенном на рис. 6. В ней возможные состояния частицы разделяются на два вида, которые характеризуются двумя противоположно направленными векторами $\mathbf{S} = \pm \frac{h}{2} \mathbf{n}$. Эти векторы мы наблюдаем как собственный механический момент частицы – спин.

Таким образом, локализованная частица состоит из множества возможных состояний. При этом возможные импульсы частицы отличаются только направлением (рис. 7). Поэтому их можно представить как пучок плоских монохроматических волн исходящих из одной точки – точки пересечения этих волн под определенным углом α_1 . При моделировании можно принять, что частоты волн (энергия) и модули волнового вектора (импульс) имеют постоянные значения, зато они обладают собственным моментом количества движения – спином. Это свойство учитывает неравномерные возможные распределения частиц, изображенные на рис. 3-4 по направлениям α_1 .

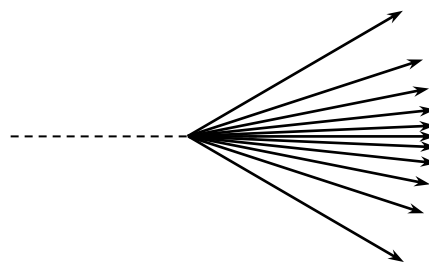


Рис. 7. Возможные направления импульса частицы

Волновую функцию такой волны можно представить как суперпозиция:

$$\Psi = \int A(\alpha) e^{i((\mathbf{p}\mathbf{r}) - Et)/\hbar} d\alpha, \quad (22)$$

где α – угол между направлением каждой волны и горизонтальной осью, вдоль, которой происходит движение локализованной частицы.

Частная производная по времени и лапласиан от этой величины равны

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi = \int EA(\alpha) e^{i((\mathbf{p}\mathbf{r}) - E\tau)/\hbar} d\alpha,$$

$$-\hbar^2 \Delta \Psi = \int p^2 A(\alpha) e^{i((\mathbf{p}\mathbf{r}) - E\tau)/\hbar} d\alpha.$$

С учетом $E = p^2/2m$ получаем уравнение Шредингера для свободной частицы

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi = -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi \quad (23)$$

4. Заключение

В классической физике предполагая локализованную частицу априори вводится понятие пространства, которое согласно современной парадигме не может существовать без материи, что приводит к противоречию. Если, даже мысленно, представляем частицу, локализованную в одной точке, то тем самым уже вводим понятие пространства. На наш взгляд, вместе с локализацией частицы должны быть введены и понятия пространства и времени.

В данной работе рассмотрено движение свободной частицы. При этом процесс локализации частицы и ее движения сопровождался введением однородного, изотропного пространства и однородного времени. Эти свойства связаны с параметрами системы, которые сохраняются (импульс, момент импульса и энергия системы). То есть вводится пространство Минковского. Оно обусловлено однородностью пространства возможных вселенных. Наложение возможных вселенных локализует частицу. Если рассматривается несколько систем, то полученная составная система находится в запутанном состоянии. Хотя задача намного усложняется, но для этой системы также можно ввести волновую функцию. Поэтому предложенный подход позволяет сказать, что наложение возможных вселенных и самосогласованные переходы из одной возможной вселенной в другую могут локализовать объекты нашего пространства. То есть проявление классического мира из квантового происходит посредством декогеренции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковлев, Б.В. Интерпретация квантовых явлений на основе концепции возможных вселенных. / Б.В. Яковлев // Ж. Вестник СВФУ. – 2013. – №5, №1, Т.10. – С. 18-24.
2. Яковлев, Б.В. Предпосылки для эпистемологической репрезентации концепции возможных вселенных / Б.В. Яковлев // Ж. Вестник СВФУ. – 2013. – №1, Т.10. – С. 5-8.
3. Яковлев, Б.В. Рост информации и расширение пространства с точки зрения концепции возможных вселенных / Б.В. Яковлев // Science and world. International scientific journal. – 2014. – № 10 (14). – Vol. 1. – P. 15-21.
4. Яковлев, Б.В. Физика на основе концепции возможных вселенных / Б.В. Яковлев // Science and world. International scientific journal. – 2013. – №1(1). – С. 50-57.
5. Aspect, A. Experimental realization of Einstein-Podolsky-Rosen-Bohm Gedankenexperiment: A new violation of Bell's inequalities / A. Aspect, Ph. Grangier, and G. Roger // Phys. Rev. Lett. – 1982, 49. – P. 91-94.
6. Deutsch, D. *The Fabric of Reality*. (First Edition, Penguin Books, London, 1997).
7. Everett H, *Rev. Mod. Phys.* 1957. V. 29. P. 454-462; Reprinted in *Quantum Theory and Measurement* (Eds J.A. Wheeler, W.H. Zurek, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1983).
8. Greenberger D.M., Horne M.A. and Zeilinger A. In Bell's Theorem, Quantum Theory, and Conceptions of the Universe, edited by M. Kafatos, Kluwer, Dordrecht. 1989, P. 69-72.
9. Yakovlev, B.V. Evolution of space of possible universes / B.V. Yakovlev // Science and world. International scientific journal. – 2014. – № 11 (15). – Vol. 1. – P. 21-33.
10. Zurek, W.H. Decoherence and the Transition From Quantum to Classical / W.H. Zurek // Phys. Today – 1991. – V 44 (10), 36.
11. Zurek, W.H. Preferred States. Predictability, Classicality, and the Environment-Induced Decoherence / W.H. Zurek // Prog. Theor. Phys. – 1993. – 89 (2), 281.

Материал поступил в редакцию 26.09.16.

THE MECHANISM OF DECOHERENCE

B.V. Yakovlev, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of Department of Theoretical Physics North-Eastern Federal University (Yakutsk), Russia

Abstract. On an example of modelling of localisation and movement of a free particle, the possible ways of a substantiation of superposition principle in quantum mechanics, Heisenberg's uncertainty principle, space-time symmetry, the wave nature of particle, spin and decoherence mechanism are presented. When modeling the multiverse idea is used. The possible positions of particle in space which are approximated by periodic function are determined. As the result of research the nonspreading group of plane waves with single peak which is satisfying the Schrödinger equation is obtained.

Keywords: possible universes, uncertainty principle, decoherence, quantum theory, nonlocality, entangled state, cosmology.

УДК 54

**ЛАТЕКСНЫЙ АДГЕЗИВ, СОДЕРЖАЩИЙ
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫЙ ОЛИГОМЕР**

Г.А. Алиева, доктор философии по химии, доцент
Азербайджанский университет нефти и промышленности (Баку), Азербайджан

***Аннотация.** Данная статья посвящена получению латексного адгезива с улучшенными адгезионными свойствами. Новизна проделанной работы заключается в получении пропиточного состава на основе латекса с использованием бутадиен-нитрильного каучука СКН-40 и олигомера, содержащего функциональные группы, т.е. модифицированного эпихлоргидрином фенолоформальдегидного олигомера.*

***Ключевые слова:** латекс, пропиточный состав, бутадиен-нитрильный каучук, модифицированный фенолоформальдегидный олигомер.*

В шинной промышленности и в промышленности резинотехнических изделий широкое применение находят латексы и эмульсии полимеров. Их потребление в последние годы значительно возросло благодаря широкому применению их в различных областях техники.

Применение синтетических латексов позволяет упростить технологию изготовления разнообразных изделий и полуфабрикатов, снизить расходы электроэнергии, облегчить условия труда и т.д. Кроме того, из латекса можно готовить материалы, которые вообще нельзя получать из каучука (например, латексные краски, полимерцементы и т.д.). В связи с этим синтетические латексы в настоящее время нашли широкое применение во многих отраслях промышленности и народном хозяйстве.

Применение латексных пропиточных составов для пропитки шинных кордов, приводящих к улучшению механических свойств корда, является немаловажной задачей.

Латексы, используемые в пропиточных составах для корда, должны обладать определенными коллоидно-химическими свойствами – низкой вязкостью, устойчивостью, способностью к пленкообразованию, хорошими адгезионными свойствами.

Адгезивы на основе латексов представляют собой многокомпонентные системы довольно сложного состава, что связано с многообразием требований, предъявляемых как к коллоидным системам, так и к свойствам клеевого соединения, и используются для крепления к резине различных кордных материалов (вискозных, полиамидных, полиэфирных). Латексные адгезивы обеспечивают высокую прочность связи в резинокордных системах [3].

Целью данной работы является получение пропиточного состава, обладающего хорошими адгезионными свойствами.

Для улучшения адгезионных свойств, т.е. прочности связи резинокордной системы с пропиточным составом, была осуществлена идея получения пропиточного состава на основе латекса и олигомера, содержащего функциональные группы.

Обычно самым распространенным олигомером, используемым в изготовлении пропиточного состава, является резорцинформальдегидный олигомер [2]. Мы же решили в качестве функционального олигомера использовать модифицированный фенолоформальдегидный олигомер.

Итак, в качестве объектов исследования были использованы модифицированный эпихлоргидрином фенолоформальдегидный олигомер (МФФО) и латекс на основе бутадиен-нитрильного каучука СКН-40.

Процесс получения латекса проводили в лабораторных условиях в трехгорлой колбе, снабженной мешалкой, обратным холодильником и термометром. Для получения латекса каучук берется в измельченном виде, загружается в колбу и при постоянном перемешивании растворяется в толуоле с начальной температурой, равной 50 °С. Затем при достижении температуры смеси 60 °С в колбу загружали сульфолон и бидистиллят воды. Соотношение воды и толуола было взято равным 1:1.

Латекс, синтезированный по указанному методу, оказался стабильным как в процессе полимеризации, так и в процессе получения пропиточного состава.

Были определены рецептура и оптимальные условия приготовления стабильного латекса на основе каучука СКН-40, которые приведены ниже в таблице 1.

Рецептура и условия приготовления латекса

№	Наименование	Показатели
1	Сульфенол (эмульгатор), % от каучука	8-10
2	Соотношение толуол-вода	1:1
3	Концентрация полимера, % не более	5-6
4	Температура перемешивания, °С	60
5	рН системы	8

Синтезированный полимерный латекс был использован в качестве основы пропиточного состава для вязкозных кордов марки 22В. Использование пропиточных составов на основе одного только латекса не приводит к значительному повышению адгезионных свойств этих систем, и, учитывая этот факт, для получения пропиточного состава с улучшенными показателями, мы вводили в его состав, как было сказано выше, фенолоформальдегидный олигомер, модифицированный эпихлоргидрином [1].

Была изучена растворимость МФФО, а также были сняты ДТА и ИК-спектры олигомера.

Растворимость МФФО проверяли в различных растворителях. Показано, что олигомер хорошо растворяется в ацетоне, спирте, диоксане, спиртобензольной смеси и не растворяется в бензоле.

Был снят ИК-спектр МФФО. Модификация ФФО эпихлоргидрином подтверждена ИК спектральным анализом, в котором было обнаружено наличие концевых эпоксидных групп, соответствующих полосе поглощения 920 см^{-1} (рисунок 1).

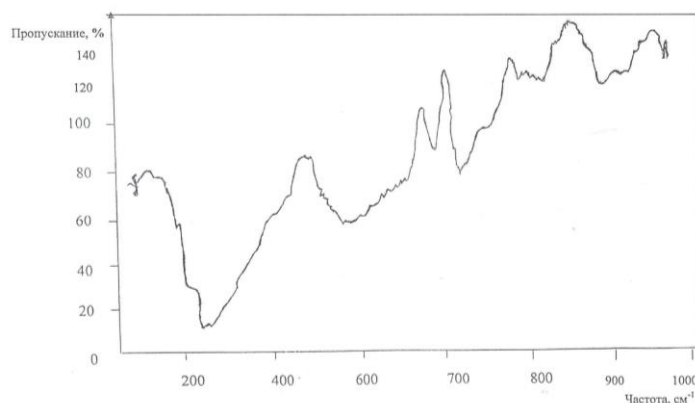


Рис. 1. ИК-спектр модифицированного фенолоформальдегидного олигомера

Для исследования термоокислительной деструкции исследуемых полимеров, был использован метод дифференциально-термического анализа и применялось термоаналитическое устройство – дериватограф системы «Паулик-Паулик-Эрдеи».

Дифференциально-термический анализ проводили в температурном интервале 20-500 °С, при навеске образца 100 мг, чувствительность гальванометров ДТА – 250 μV , ДТГ – 1mV. Исследования проводились в потоке воздуха в платиновом тигле, скорость нагрева температуры в печи дериватографа составила 10 град/мин.

Результаты проведенного дифференциально-термического анализа олигомера показали, что модифицированный эпихлоргидрином ФФО более устойчив к повышенной температуре.

С использованием МФФО и латекса на основе СКН-40 был приготовлен пропиточный состав.

Пропиточный состав был получен в лабораторных условиях. Согласно рецепту (таблица 2) в лабораторный смеситель были загружены латекс на основе СКН-40, модифицированный ФФО, а также другие компоненты – формалин, технический углерод, аммиачная вода, сульфенол и канифоль. Процесс получения пропиточного состава проводился при температуре 50-60 °С при постоянном перемешивании в течении 5-6 часов.

Концентрация полученного пропиточного состава определяется количеством сухого остатка, и она не должна превышать 10-12 %.

Для получения пропиточного состава было приготовлено несколько рецептов, отличающихся друг от друга количеством введенного МФФО. Модифицированный фенолоформальдегидный олигомер вводили в пропиточный состав в количестве от 10 до 14 масс.ч. Исследованиями было установлено, что при введении 12 масс.ч. МФФО в пропиточный состав были достигнуты улучшенные адгезионные показатели, и это является оптимальным составом.

Ниже в таблице 2 представлена рецептура пропиточного состава для вязкозного корда и технических тканей.

Таблица 2

Рецептура пропиточного состава

№	Наименование компонентов	Количество, масс.ч.
1	Латекс на основе СКН-40	100
2	Модифицированный ФФО	12
3	Формалин (5%)	4,1
4	NH ₄ OH	0,9
5	Технический углерод	24,3
6	Сульфонол	1,2
7	Канифоль	1,7

Для укрепления резинокордной связи корд предварительно нужно пропитать в пропиточном составе. Прочность резинокордной связи характеризует выносливость и прочность резиновых изделий в процессе эксплуатации. Следовательно, одним из основных этапов получения корда с хорошими физико-механическими свойствами является его пропитка, поэтому в промышленности этому процессу уделяется большое внимание.

Пропитку вязкого корда осуществляли в пропиточных ваннах способом погружения при комнатной температуре в течение 5-10 минут.

Далее пропитанный корд подвергали сушке, которая необходима для удаления влаги до нормы не более 2 %. Сушку корда проводили в термошкафу при температуре 150 °С в течение 5-10 минут [3].

Далее на Балаханском заводе резинотехнических изделий пропитанный и высушенный корд подвергался двухстороннему обрезиниванию на двухвалковых вальцах при комнатной температуре, после чего в гидравлическом прессе при температуре 140-160 °С была проведена вулканизация.

Одним из основных методов определения прочности резинокордной системы является «Н-метод», заключающийся в выдергивании на разрывной машине нити корда из резинового образца, имеющего форму буквы «Н». За показатель прочности связи принято усредненное значение максимальной нагрузки, фиксируемой по шкале разрывной машины в момент выдергивания кордной нити из образца.

В таблице представлены данные прочности связи резинокордных систем, пропитанных составом на основе латекса СКН-40 и модифицированного ФФО (таблица 3).

Таблица 3

Прочность связи резино-кордной системы

№	Состав латексного адгезива	Концентрация состава, %	Прочность связи по «Н-методу», кг/см (марка корда 22В)	
			120°С	160°С
1	Латекс+10 масс.ч.МФФО	3,0	3,2	1,9
2	Латекс+12 масс.ч.МФФО	4,1	4,9	2,8
3	Латекс+14 масс.ч.МФФО	4,9	3,8	1,9

Выводы

Получен пропиточный состав с хорошими адгезионными свойствами на основе латекса с использованием каучука СКН-40 и МФФО.

Была определена прочность резинокордной связи по «Н-методу» и показано, что при введении в пропиточный состав МФФО в количестве 12 масс.ч. были достигнуты улучшенные показатели связи корда с резиной.

Полученный пропиточный состав на основе полимерного латекса МФФО может быть рекомендован для пропитки кордов в производстве шин и резинотехнических изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билалов, Я. М. Хлорсодержащая фенолформальдегидная смола / Я. М. Билалов, М. А. Агакишиева, Т. М. Наибова // Азерб. хим. журнал. – 1982, №5. – С. 68–71.
2. Шыхялийев, К. С. Резин технологийасы / К. С. Шыхялийев. – Дярслик. Баку, Маариф няшр. – 1986. – 300 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ngpedia.ru/id484080p1.html>.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.studfiles.ru/preview/4166362/page:8/>.

Материал поступил в редакцию 12.09.16.

LATEX ADHESIVE MATTER CONTAINING MODIFIED PHENOL-FORMALDEHYDE OLIGOMER

G.A. Aliyeva, Doctor of Philosophy (Ph.D) on Chemistry, Associate Professor
Azerbaijan State Oil and Industrial University (Baku), Azerbaijan

Abstract. This article is devoted to production of latex adhesive with improved adhesive properties. The novelty of the work done is production of latex-based dipping compound with the usage of СКН-40 nitrile butadiene rubber and oligomer, containing functional groups, i.e. phenol-formaldehyde oligomer modified by epichlorohydrin.

Keywords: latex, dipping compound, nitrile butadiene rubber, modified phenol-formaldehyde oligomer.

УДК 541.128

РАЗРАБОТКА КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Б.Т. Утелбаев¹, Е.К. Маркаев², М.М. Мырзаханов³

¹ доктор химических наук, профессор кафедры химической инженерии,
^{2,3} магистр, научный сотрудник ИЛ «Перспективные материалы и технологии»
Казахстанско-Британский технический университет (Алматы), Казахстан

Аннотация. В статье приводятся результаты работ по синтезу диметилового эфира из природного газа в одну стадию с использованием биметаллических катализаторов.

Ключевые слова: диметиловый эфир, селективность, одностадийный синтез, катализатор.

Введение

В последние годы приходится считаться с тем, что невозобновляемые ресурсы ископаемого топлива постепенно уменьшаются, и возникает необходимость использовать эти запасы эффективно и искать различные альтернативных источников энергии [2, 3, 5-7, 10, 11]. Следует подчеркнуть, что экономика будет всегда испытывать потребность в экономически и экологически целесообразных энергетических носителях, в том числе моторных топливах и разнообразных продуктах превращения углеводородов, которые придется синтезировать в достаточных количествах. Диметиловый эфир (ДМЭ) относится к одному из видов синтетических видов топлива, получаемых дегидратацией метанола, которое получают окислением метана. В этом отношении прямое окисление природного газа, метана, в диметиловый эфир открыла бы возможность сокращения технологических схем производства и, соответственно, избежания дополнительных капитальных затрат для получения метанола с последующей дегидратацией. При этом, получение диметилового эфира из метана будет обеспечивать полную замену традиционного дизельного топлива из нефти [4, 14]. Наряду с этим, топливо, предлагаемое в качестве альтернативного, должно отвечать требованиям международных стандартов и нормам [1, 8, 9]. Однако, технология прямого окисления метана в диметиловый эфир в промышленном масштабе отсутствует. В этой связи разработка технологии прямого окисления природного газа в диметиловый эфир является актуальной проблемой.

В данной статье рассматривается разработка каталитических систем для прямого окисления природного газа в диметиловый эфир.

Экспериментальная часть

При каталитическом окислении метана в основном образуется метанол и формальдегид, и селективность образования целевого продукта зависит от природы как от активной массы, так и составляющих компонентов каталитической системы. В этом отношении при реализации процесса окисления немаловажную роль играет подложка активной массы металлических катализаторов. Для изучения влияния составляющего компонента использовалась природная бентонитовая глина, цеолит Шанханайского месторождения и промышленный адсорбент оксид алюминия γ - Al_2O_3 . Выбор природных сорбентов обусловлен тем, что цеолит обладает каталитической активностью, а бентонит используется в качестве пластифицирующей добавки, легко образующей с водой устойчивую вязкую суспензию, имеющую выраженные тиксотропные свойства, что важно при приготовлении составов, пригодных для экструзии, а также, что природные адсорбенты обладают высокими адсорбционными и катионообменными свойствами. Для сравнения адсорбционных и каталитических характеристик в качестве носителя активной массы использовался широкоизвестный адсорбент оксид алюминия γ - Al_2O_3 с удельной поверхностью $180 \text{ м}^2/\text{г}$. Удельный объем пор, измеренный по капиллярной конденсации бензола (при выдерживании навески порошка оксида алюминия в парах бензола в эксикаторе в течение 4 дней) составляет $0,34 \text{ см}^3/\text{г}$. Природные бентонитовые глины после кислотной активации $1,0 \text{ М}$ соляной кислотой имели удельную поверхность $80\text{-}90 \text{ м}^2/\text{г}$. После термообработки кислотнообработанных бентонитов при температуре $140 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 4 часов и определение удельной поверхности показывают снижение этой величины до $20\text{-}30 \text{ м}^2/\text{г}$. Это означает потерю пористости и непригодность бентонитов в качестве носителя активной массы для нанесенных катализаторов. При аналогичных условиях удельная поверхность Шанханайского цеолита составляет $190\text{-}200 \text{ м}^2/\text{г}$. При термической обработке Шанханайского цеолита в течение 2 ч при $600 \text{ }^\circ\text{C}$ удельная поверхность его снизится от 200 до $80 \text{ м}^2/\text{г}$. В свою очередь, промышленный адсорбент γ - Al_2O_3 проявлял стабильность, не меняя удельной поверхности ($180 \text{ м}^2/\text{г}$). Для дальнейшего изучения использовался адсорбент γ - Al_2O_3 .

Перед модифицированием оксид алюминия промывали дистиллированной водой до pH 7,0 и высушивали при $160 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 6 ч. После этого адсорбент прокачивали при $600 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 4 ч. Для модифицирования использовали раствор линолевой кислоты в гексане. Содержание модификатора на поверхности определяли по изменению оптической плотности раствора кислоты (при длине волны 220 нм) до и после модифицирования.

Содержание привитых групп, определенное по оптической плотности растворов и по потере веса после прокаливании, составило 4,4 и 4,2 мкмоль/м² соответственно.

Измерение пористой структуры поверхности носителей проводили с помощью адсорбтометра. Рентгенофазовый (РФА) анализ исследуемых образцов осуществляли на дифрактометре в CuK α -излучении. Съемку образцов проводили в диапазоне углов 5-40 град (по шкале 2 θ) с шагом 0.05 град.

Массу тщательно перемешивали, упаривали (при необходимости) до требуемой для формования консистенции и формовали методом экструзии в гранулы длиной 5-7 мм и диаметром 2-3 мм. Гранулы высушивали при 120 °С в течение 5 часов на воздухе с последующим прокаливанием при 550 °С в течение 3 часов.

Катализаторы в количестве 0.1 г перед экспериментом восстанавливали в токе водорода для получения металлической активной массы при скорости нагрева 2 °/мин до 400 °С. После изотермического нагрева при 400 °С в течение 2 ч. система охлаждалась до комнатной температуры в атмосфере водорода с последующей заменой водорода инертным газом аргоном. Аргон пропускали в течение 6 ч со скоростью 50 мл/мин. Продукты реакции и реагенты определялись методом газовой хроматографии с помощью Dani Master GC. Скорость газоносителя аргона 50 см³/мин, детектор – ионизационно-пламенный. Реакцию окисления метана воздухом проводили в автоклаве Vuchi. Парциальное давление метана составляло 5 атм. Смесь метана и воздуха готовилась строго с учетом нижнего и верхнего предела взрываемости метана. Для проведения каталитического окисления масса катализатора составляло 0.1 г. Активная масса нанесенного катализатора изменялась от 1 до 10 % при варьировании атомных соотношений меди и серебра.

Результаты эксперимента и обсуждение

Общеизвестно, для парциального окисления органических соединений часто используются серебряные, ванадиевые, платиновые катализаторы, а при дегидрировании медные и оксидные катализаторы. Анализ научно-технической литературы показывает, что при окислении метана основным продуктом является метанол [1, 14]. В изучаемой системе имеется спирт и для образования простого эфира необходим контакт, обладающий дегидро-дегидратирующими свойствами, чтобы из метана образовался ДМЭ. Предварительные опыты по окислению метана в ДМЭ через стадию получения синтез-газа свидетельствуют об эффективности нанесенных каталитических систем, где носителем служит бентонитовая глина, содержащая минерал монтмориллонит.

Экспериментальные данные показывают, что добавление незначительных количеств соединения меди (промотирование медью) к серебряным нанесенным катализаторам заметно повышает общую каталитическую активность в реакции получения диметилового эфира окислением природного газа.

Оптимальный состав биметаллического катализатора 5 % CuAg (атомарное отношение Cu:Ag =1:4). Атомарное соотношение меди к серебру в пересчете на чистый металл изменялся от 1:1 до 1: 10. Катализаторы получены различными методами: пропиткой, осаждением и методом впрыскивания. Показано, что совместная пропитка носителей дает более активные контактные массы по сравнению с последовательной пропиткой растворов солей меди, затем растворов соли серебра. Аналогично проведена последовательная пропитка носителя растворами соли серебра и затем меди. В данном случае также полученные катализаторы проявляли низкую активность в реакции получения диметилового эфира окислением природного газа воздухом. Выявлено промотирующее влияние оксидов ванадия (10 % масс.) по сравнению с изученным рядом оксидов переходных металлов. Биметаллические катализаторы 2 % CuAg, нанесенные на модифицированный γ -Al₂O₃ не проявляли селективности по диметил эфиру при конверсии 5 % природного газа. Основным продуктом окисления оказался метанол и незначительное количество формальдегида. Катализатор, содержащий до 10 % масс CuAg, также незначительно влияет на конверсию метана (14 %). При изучении промотирующего влияния оксидов переходных металлов исключительно особое влияние оказывают оксиды ванадия, которые проявляют селективность по диметил эфиру. 5 % CuAg биметаллический катализатор, содержащий до 10 % масс оксидов ванадия проявляет селективность по диметилэфиру до 40 % при общей конверсии метана 10 %. Увеличение содержания оксидов ванадия выше 10 % не оказывает существенного влияния на селективность процесса по целевому продукту – диметил эфиру. Катализаторы, содержащие оксид вольфрама, имеют селективность 5 % по диметил эфиру при общей конверсии метана 15 %. Основным продуктом окисления природного газа явилось метанол и частично формальдегид.

Таблица 1

Влияние промоторов

Образец	Удельная площадь активной поверхности, м ² /г	Степень восстановления, %	Конверсия метана, %	Селективность по ДМЭ, %
1 % Ag/Al ₂ O ₃	1.7	35.3	3.2	15.0
5 % CuAg/ Al ₂ O ₃	2.7	44.7	4.3	11.0
5 % CuAg(V ₂ O ₅)/ Al ₂ O ₃	4.8	60.2	10.0	40
5 % CuAg(Cr ₂ O ₃)/ Al ₂ O ₃	4.0	54.0	8.0	34
5 % CuAg(Fe ₂ O ₃)/ Al ₂ O ₃	3.4	48.0	7.0	32
5 % CuAg(Co ₂ O ₃)/ Al ₂ O ₃	3.0	46.0	6.0	28
5 % CuAg(TiO ₂)/ Al ₂ O ₃	4.9	66.4	11.0	41

Введение в состав $\text{Ag}/\text{Al}_2\text{O}_3$ меди привело к увеличению восстанавливаемости – степень восстановления выросла с 35.2 до 44.7 %. Введение второго промотора оксида ванадия (V) привело к еще большей степени восстановления – 60.2 %. При этом активная поверхность также возрастала от 1,7 м²/г для $\text{Ag}/\text{Al}_2\text{O}_3$ до 2,7 и 4.8 м²/г для $\text{CuAg}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CuAg}(\text{V}_2\text{O}_5)/\text{Al}_2\text{O}_3$ образцов соответственно (таблица 1). Интересно отметить, что добавление второго промотора в ряды от $\text{TiO}_2 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{TiO}_2 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ с заполнением d-электронных оболочек переходного металла конверсия метана уменьшает селективность процесса по ДМЭ.

Дисперсность возросла при введении промоторов Cu и V_2O_5 с 3,7 % до 4,9 и 6,0 % соответственно. Средний размер кристаллитов в расчете на сферические частицы снизился от 27 нм до 17-20 нм (таблица 1).

Таким образом, введение промоторов V_2O_5 к биметаллическому катализатору способствует увеличению восстановленных форм металла, росту активной поверхности и образованию кристаллитов меньшего размера на поверхности катализатора. При таких условиях происходит непосредственное образование диметил эфира из природного газа при окислении воздухом. Однако, выход и селективность процесса низки и требуют дальнейшего совершенствования каталитических систем окисления природного газа непосредственно в диметилэфир.

Заключение

Результаты работ свидетельствуют о получении диметилового эфира из природного газа в одну стадию в присутствии каталитических систем. Однако выход ДМЭ и конверсия метана низки. Относительно хорошими промотирующими эффектами для подложки оксида алюминия обладает оксид титана и ванадия. Экспериментальные данные показывают, что добавление незначительных количеств соединения меди (промотирование медью) к серебряным нанесенным катализаторам заметно повышает общую каталитическую активность в реакции получения диметилового эфира при окислении природного газа. Полученные результаты расширяют круг данных в области прямого окисления метана в диметилэфир.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев, В. Диметилэфир. Надежды конструкторов, водителей и экологов / В. Васильев // Основные средства. – 2007. – №1. – С. 18–20.
2. Ковалев, О. П. Альтернативные источники энергии для транспорта и автотранспортных предприятий: Курс лекций / О. П. Ковалев. – Сервер ВГУЭС, 2000. – 59 с.
3. Ковалев, О. П. Возобновляемые источники энергии и энергообеспечение автономных потребителей / О. П. Ковалев // Труды ДВГТУ. Вып. 134. Теплоэнергетика. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2003. – С. 16–20.
4. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза / Н. Н. Лебедев. – М. : Химия, 1988. – 592 с.
5. Оборудование нетрадиционной и малой энергетики: Справочник-каталог. – М. : АО ВИЭН, 2000. – 166 с.
6. Ола, Дж. Метанол и энергетика будущего / Дж. Ола, А. Гепперт, С. Пракаш. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 358 с.
7. Проблемы и перспективы развития возобновляемых источников энергии в России. Материалы круглого стола / Под общ. ред. акад. Ю.В. Гуляева. – М. : НИЦ Инженер, 2003. – 96 с.
8. Справочник нефтехимика / Под ред. С. К. Огородникова. – Т.2. – Л., 1978. – С. 249–251.
9. Тер-Мкртчян, Г. Г. Новый этап – диметилэфир. Отечественные разработки нового двигателя далеко опережают исследования США и Японии / Г. Г. Тер-Мкртчян, В. А. Лукшо // Независимая газета. – М., 2007. – 10 апреля. – С. 4.
10. Харченко, Н. В. Индивидуальные солнечные установки / Н. В. Харченко. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.
11. Шишкин, Н. Д. Малые энергоэкономичные комплексы с возобновляемыми источниками энергии / Н. Д. Шишкин. – М. : Готика, 2000. – 236 с.
12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.greencarcongress.com/dme/>.
13. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vs.ag/ida/>.
14. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : neftegaz.ru/.../781-Perspektivnye-tehnologii-na-osnove-partialnogo-kisleniya-uglev.

Материал поступил в редакцию 21.09.16.

DEVELOPMENT OF CATALYST SYSTEMS FOR DIMETHYL ETHER PRODUCTION FROM NATURAL GAS

B.T. Utelbayev¹, Ye.K. Markayev², M.M. Myrzakhanov³

¹ Doctor of Chemical Sciences, Professor of Department for Chemical Engineering,

^{2,3} Master, Researcher of Laboratory for Prospective Materials and Technologies
Kazakh-British Technical University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of works on dimethyl ether one-stage synthesis from natural gas using bimetallic cluster catalysts.

Keywords: dimethyl ether, selectability, one-stage synthesis, catalyst.

УДК 66-5:519.6

СТАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПИРОЛИЗА АЦЕТОНА ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ДИКЕТЕНА

Абдул Азиз Камара, магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

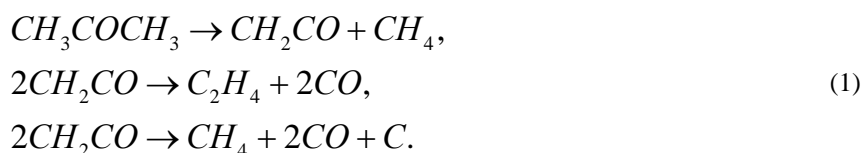
Аннотация. Рост мощности современных ЭВМ позволяет использовать в замкнутых контурах управления математические модели, описывающие важнейшие физико-химические закономерности процессов. Для оптимизации процесса пиролиза ацетона в АСУТП использована математическая модель, представляющая собой систему обыкновенных дифференциальных, алгебраических и интегро-алгебраических уравнений с граничными условиями.

Ключевые слова: производство дикетена, модель пиролиза ацетона, оптимизация и управление процессом получения кетена.

Процесс пиролиза ацетона в трубчатых печах является составной частью производств уксусного ангидрида и дикетена, на основе которых вырабатываются некоторые виды пластических масс, ацетатные волокна, киноплёнка, анилиновые красители, полимерные плёнки. Для этого процесса характерны низкая степень превращения и большие потери сырья, связанные с образованием побочных продуктов, составляющих более 50 %. В настоящее время процесс пиролиза ацетона в трубчатых печах является единственным промышленным методом получения дикетена, поэтому особую актуальность приобретают исследования в области совершенствования технологии, оптимизации и управления действующими печами пиролиза ацетона.

В настоящее время стратегия описания основных физико-химических явлений, протекающих в змеевиках печей пиролиза углеводородов уже разработана [1, 3]. Однако для математического описания процесса пиролиза ацетона эта стратегия должна быть скорректирована ввиду его существенных особенностей. При построении статической модели процесса пиролиза ацетона в трубчатых печах были сделаны следующие допущения [2]:

– разложение ацетона сопровождается тремя последовательно-параллельными реакциями (1):



– отсутствуют градиенты температур в камере смешения;
– гидродинамическая структура потока пирогазовой смеси соответствует режиму идеального вытеснения;

– поток топочных газов имеет ячеистую структуру;
– в первых двух, по ходу паров ацетона, змеевиках происходит нагрев паров ацетона, а в третьем – разложение ацетона;

– толщина слоя пироуглерода является линейной функцией пространственной координаты реакционной части змеевика;

– поверхность стен ячеек шахт является изотермической;

– отсутствует неравномерность обогрева по радиусу змеевика

– стенки змеевика и стены шахт являются серыми телами;

– потери тепла стоками печей в окружающую среду пренебрежимо малы.

В результате статическая модель процесса пиролиза ацетона в трубчатых печах в зоне реакции принимает вид:

$$d\xi_1 / dl = W_1 / G; \quad (2)$$

$$d\xi_2 / dl = W_2 / G; \quad (3)$$

$$d\xi_3 / dl = W_3 / G; \quad (4)$$

$$W_1 = C_1 \cdot k_{01} \exp(-E_1 / RT), \text{ кмоль/м}^3\text{с} \quad (5)$$

$$W_2 = C_2^{1.5} \cdot P \cdot (RT)^{0.5} k_{02} \exp(-E_2 / RT), \text{ кмоль/м}^3\text{с} \quad (6)$$

$$W_3 = C_2^{1.5} \cdot (RT)^{0.5} k_{03} \exp(-E_3 / RT), \text{ кмоль/м}^3\text{с} \quad (7)$$

$$C_1 = PN_1 / RT; \quad (8)$$

$$C_2 = PN_2 / RT; \quad (9)$$

$$g_1 = g_{01} - M_1 \xi_1; \quad (10)$$

$$g_2 = g_{02} + M_2 (\xi_1 - 2\xi_2 - 2\xi_3); \quad (11)$$

$$g_3 = g_{03} + M_3 (\xi_1 + \xi_3); \quad (12)$$

$$g_4 = g_{04} + M_4 \xi_2; \quad (13)$$

$$g_5 = g_{05} + M_5 (2\xi_2 + 2\xi_3); \quad (14)$$

$$g_6 = M_6 \xi_3; \quad (15)$$

$$-\frac{dP}{dl} = \frac{\eta}{D_1} \left(1 + 3,54 \frac{D_1 - 2\delta}{D_{3M}} \right) \frac{G^2 RT}{2PM}; \quad (16)$$

$$\frac{dT}{dl} = \frac{4\alpha_{kli}}{G(D_1 - 2\delta)C_{pi}} (T_c - T) - (\Delta H_1 W_1 + \Delta H_2 W_2 + \Delta H_3 W_3) \frac{1}{GC_{pi}}; \quad (17)$$

$$SEL = g_2 / (g_{01} - g_1) \quad (18)$$

с граничными условиями

$$P(0) = P_0; T(0) = T_0; \xi_1(l_j) = 0; \xi_2(l_j) = 0; \xi_3(l_j) = 0; P(l_{i-1}) = P_{i0}^{ex}; T(l_{i-1}) = T_{i0}^{ex}; \\ \xi_1(l_{i-1}) = \xi_{1i,0}^{ex}; \xi_2(l_{i-1}) = \xi_{2i,0}^{ex}; \xi_3(l_{i-1}) = \xi_{3i,0}^{ex}; \quad (19)$$

где ξ – степень полноты реакции, которая представляет собой количество молей прореагировавшего исходного вещества на каждый килограмм разлагающегося вещества; $g_{0\Theta}$ – массовые концентрации компонентов пиромеси в сырье, кг/кг; g_{Θ} – массовые концентрации компонентов пиромеси (1-ацетон, 2-кетен, 3-метан, 4-этилен, 5-оксид углерода, 6-кокс), кг/кг; C_1, C_2 – концентрации ацетона и кетена, кмоль/кг; P – давление пиромеси, H / M^2 ; M – молекулярная масса компонента, кг/кмоль; N -мольная доля; D_1, D_{3M} – внутренний

диаметр змеевика и диаметр витка змеевика соответственно, M ; SEL – селективность процесса; α_{kli} – коэффициенты теплоотдачи, $\text{кДж}/\text{м}^2\text{сК}$; G – массовый расход пиромеси, $\text{кг}/\text{м}^2\text{с}$; ΔH – тепловой эффект реакции, $\text{кДж}/\text{кмоль}$; C_p – массовая теплоемкость пиромеси, $\text{кДж}/\text{кгК}$; δ – толщина пленки кокса, M .

Таким образом, математическая модель (2)-(18) с граничными условиями (19) представляет собой систему обыкновенных дифференциальных, алгебраических и интегро-алгебраических уравнений с граничными условиями, заданными в различных точках пространственной области: $l=0$ и $l=L$. Поэтому задача решения системы уравнений математической модели процесса пиролиза ацетона в трубчатых печах является нелинейной краевой задачей.

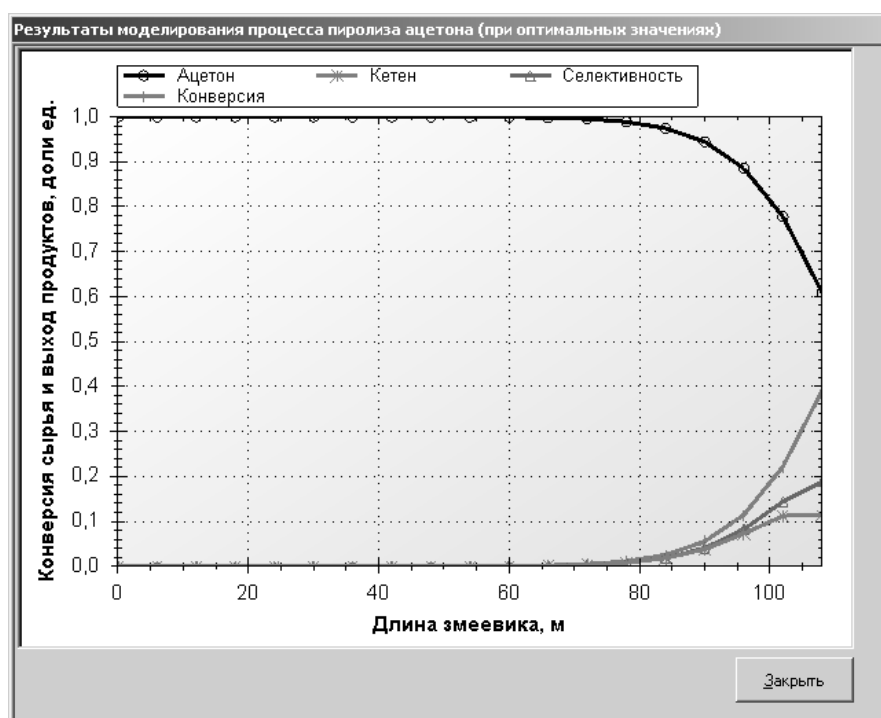


Рис. 1. Результаты оптимизации процесса пиролиза ацетона

Программа моделирования пиролиза ацетона реализована нами на языке C# в среде программирования Microsoft Visual Studio 2010. Язык C# был выбран потому, что он поддерживается большинством современных SCADA – систем, используемых в АСУТП. Для работы созданной программы требуется операционная система Windows. Дистрибутив приложения включает в себя файл Piroлиз.exe и файл библиотеки построения графиков ZedGraph.dll.

Задача оптимизации статических режимов промышленных печей пиролиза ацетона состоит в выборе такого вектора управлений \vec{U} , при котором селективность процесса имела бы максимальное значение: $\max SEL = F(\vec{u})$, $\vec{u} \in U$, где $\vec{u}_{\min} \leq \vec{u} = \{T_{\text{вых}}, G_a\} \leq \vec{u}_{\max}$, а функция F – определяется системой уравнений математической модели процесса. Разработанная программа позволяет решить поставленную задачу, при этом ограничения на управление реализованы методом штрафных функций, а сама задача решена методом конфигураций Хука-Дживса. Результаты моделирования и оптимизации процесса показаны на рис. 1. На выходе программы – оптимальные значения температуры пиролиза и расхода ацетона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Битюков, В. К. Моделирование процесса пиролиза прямогонного бензина с использованием генетического алгоритма [Текст] / В. К. Битюков, С. Г. Тихомиров, Д. В. Арапов // Научн.-теоретич. журн. «Вестник ВГУИТ». – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Вып. 3(65). – С. 67–72.
2. Мельникова, Г. В. Моделирование и оптимизация процесса пиролиза ацетона в трубчатых печах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08 / Г. В. Мельникова. – М., 1982. – 22 с.
3. Саввин, С. С. Системный анализ процесса производства этилена как объекта управления / С. С. Саввин, В. К. Битюков, Д. В. Арапов // Материалы XXIX Междунар. науч.-техн. конф. «Математические методы в технике и технологиях ММТТ-29», Санкт-Петербург, 31 мая 2016 г. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет, 2016. – С. 80–82.

Материал поступил в редакцию 28.09.16.

**STATIC MODEL OF ACETONE PYROLYSIS
FOR MANAGEMENT SYSTEM OF DIKETENE PRODUCTION**

Abdoul Aziz Camara, Master Student
Voronezh State University of Engineering Technology, Russia

Abstract. *The increase in power capacity of the modern ECM allows using mathematical models, describing the main physicochemical consistencies of processes, in closed-loop regulating systems. To optimize acetone pyrolysis in PCS the mathematical model is used, which is a system of usual differential, algebraic and integro-algebraic equations with boundary conditions.*

Keywords: *diketene production, acetone pyrolysis model, optimization and management of ketene production process.*

УДК 66-5:519.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПИРОЛИЗА БЕНЗИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛЕНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Абдулрахман Аден Дахер, магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

***Аннотация.** Производительность современных ПЭВМ позволяет переходить к решению содержательных задач управления посредством использования в замкнутом контуре математических моделей, отражающих важнейшие физико-химические закономерности процесса в управляемом объекте. В статье разработана упрощенная кинетическая модель пиролиза прямогонного бензина в змеевике крупнотоннажной печи, предназначенная для управления процессом.*

***Ключевые слова:** производство этилена, модель пиролиза бензинового сырья, управление процессом пиролиза.*

Для создания модели пиролиза прямогонного бензина в крупнотоннажной печи разработана кинетическая модель этого процесса в отдельном пирозмеевике, которая получена путем замены радикально-цепного механизма схемой последовательно-параллельных реакций, в которой исключены промежуточные элементарные стадии, протекающие с участием свободных радикалов. Правомочность такого подхода показал анализ химических превращений при пиролизе бензина, выполненный по результатам его исследования на универсальной кинетической модели пиролиза [1, 2] и экспериментальным данным. Установлено, что погрешность такой замены соизмерима с погрешностью экспериментальных данных.

В итоге химический процесс в пиролизной печи может быть приближенно описан системой существенно нелинейных обыкновенных дифференциальных и алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned}
 \frac{dx_1}{dl} &= -[R_1(T) + R_2(T) + R_3(T) + R_4(T)] \cdot x_1 \cdot v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H); \\
 \frac{dx_2}{dl} &= [R_4(T) \cdot x_1 + R_{13}(T) \cdot x_5 + R_{12}(T) \cdot x_4 + R_{11}(T) \cdot x_3] \times \\
 &\quad \times v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H); \\
 \frac{dx_3}{dl} &= \{R_1(T) \cdot x_1 + R_7(T) \cdot x_5 - R_5(T) \cdot x_4 - [R_8(T) + R_{11}(T)]x_3\} \times \\
 &\quad \times v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H); \\
 \frac{dx_4}{dl} &= \{R_2(T) \cdot x_1 + R_6(T) \cdot x_5 - [R_5(T) + R_9(T) + R_{12}(T)]x_4\} \times \\
 &\quad \times v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H); \\
 \frac{dx_5}{dl} &= \{R_3(T) \cdot x_1 - [R_6(T) - R_7(T) + R_{10}(T) + R_{13}(T)]x_5\} \times \\
 &\quad \times v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H); \\
 \frac{dx_6}{dl} &= [R_{10}(T) \cdot x_5 + R_9(T) \cdot x_4 + R_8(T) \cdot x_3] \cdot v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H); \\
 T &= 773 + (T_{\text{кон}} - 273) / l; \quad P = 5 - l / A.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Начальное состояние задается условиями $x_1(0) = 1$; $x_2(0), \dots, x_6(0) = 0$; $T(0) = 923$, где l – длина реактора, $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ – соответственно мольные концентрации бензина, метано-водородной фракции, этилена, пропилена, фракции C_4 и жидких продуктов пиролиза, $R_i(T)$, $i = \overline{1,13}$ – аррениусовские константы скоростей реакций, $v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H)$ – величина, обратная скорости потока газов пиролиза, T – температура, F^B, F^H – соответственно расход бензина и пара, A – константа, зависящая от конструкции печи, $T_{\text{кон}}$ – температура пирогаза на выходе из змеевика.

Функции $R_i(T)$, $i = \overline{1,13}$, характеризующие скорости реакций образования, имеют вид

$$R_i(T) = U_i \exp(23 - E_i / T), \quad (2)$$

где предэкспоненциальные множители U_i и энергии активации E_i i -й реакции указаны в таблице 1.

Функция $v = v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H)$, фигурирующая в первых 6 уравнениях системы (1) имеет вид:

$$v(x_1, \dots, x_6, T, F^B, F^H) = 900\pi d^2 \frac{T_0 P(l) m_0 \sum_1^6 m_i x_i}{V_{AB} P_0 x_7 \left(m_0 F^B + F^H \sum_1^6 m_i x_i \right)}, \quad (3)$$

Таблица 1

Кинетические константы уравнений реакций пиролиза бензина

i	U_i	E_i
1	15,19	25000
2	8,1827	25000
3	13,198	25000
4	3,5433	25000
5	4723,7	40000
6	423,7	40000
7	204,41	40000
8	0,14668E-5	20000
9	0,12747E-1	20000
10	0,89727E-1	20000
11	0,54276E-5	20000
12	0,24012E-1	20000
13	0,59205E-5	20000

где $P(l)$ – текущее давление; d – внутренний диаметр змеевика, M ; $V_{AB}=22,4$ – объем Авогадро; $T_0=273$ °К – нормальная температура; $P_0=1,04$ – нормальное давление, атм.; m_i , $i = \overline{1,6}$ – молекулярная масса i -го продукта; m_0 – молекулярная масса водяного пара; F^B – расход бензина; F^H – расход пара.

Разработанная программа моделирования реализована на языке C# в среде программирования Microsoft Visual Studio 2010. Язык C# был выбран потому, что он поддерживается большинством современных SCADA-систем. Программа состоит из 2-х основных классов: Reshenie_Diff – решение системы дифференциальных уравнений модели; HukDjivs – алгоритм метода Хука-Дживса и следующих визуальных форм: Main.cs – главная форма приложения «Пиролиз бензина», где задаются основные исходные данные расчета; Grafik.cs – форма построения графиков выхода 5 основных продуктов пиролиза: метано-водородной фракции, этилена, пропилена, фракции C4, тяжелых жидких продуктов и конверсии бензина. Optim.cs – форма работы с алгоритмом Хука-Дживса. На рисунке 1 показано изменение концентраций сырья и продуктов пиролиза по длине змеевика.

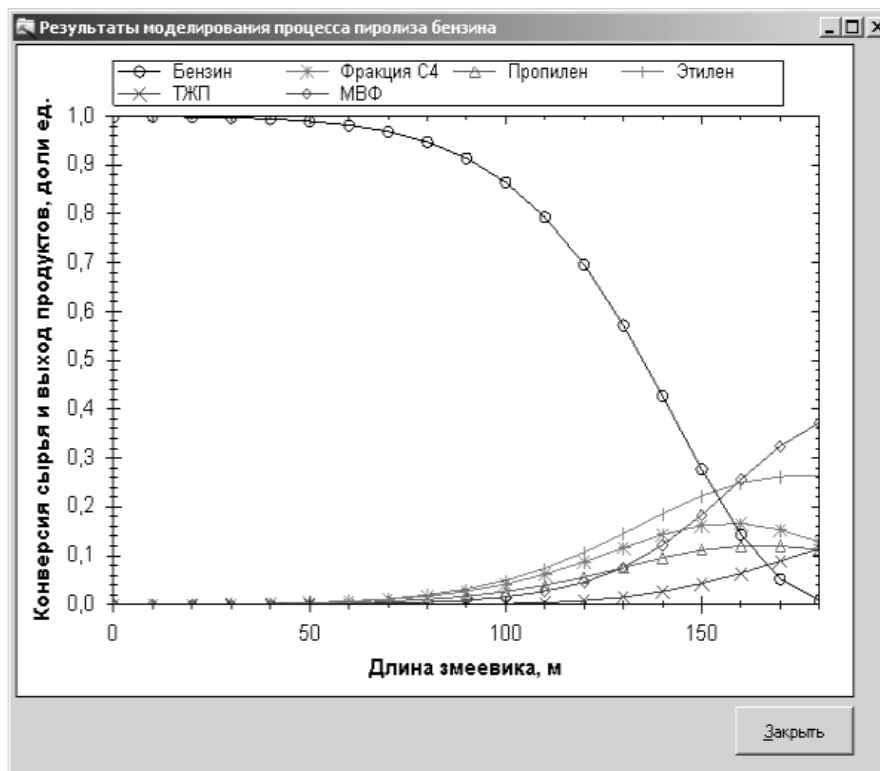


Рис. 1. Результаты моделирования процесса пиролиза бензина

В разработанной математической модели корректируемыми коэффициентами являются предэкспоненциальные множители U_i , которые корректируются каждый раз после обработки новых данных о покомпонентном составе пирогаза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Битюков, В. К. Моделирование процесса пиролиза прямогонного бензина с использованием генетического алгоритма [Текст] / В. К. Битюков, С. Г. Тихомиров, Д. В. Арапов и др. // Науч.-теор. журн. «Вестник ВГУИТ». – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Вып. 3(65). – С. 67–72.
2. Саввин, С. С. Системный анализ процесса производства этилена как объекта управления / С. С. Саввин, В. К. Битюков, Д. В. Арапов // Материалы XXIX Междунар. Науч.-техн. Конф. «Математические методы в технике и технологиях ММТТ-29», Санкт-Петербург, 31 мая 2016 г. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет, 2016. – С. 80–82.

Материал поступил в редакцию 30.09.16.

MODELING GASOLINE PYROLYSIS AT ETHYLENE PRODUCTION FOR CONTROL GOALS

Abdoulrahman Aden Daher, Master Student
Voronezh State University of Engineering Technology, Russia

Abstract. The capacity of the modern PC allows solving content-related control tasks by usage of mathematical models, reflecting the main physicochemical consistencies of the process in an object under control, within closure. In the article the simple kinetic model of straight-run gasoline pyrolysis in the loop of bulk furnace, aimed at process management is developed.

Keywords: ethylene production, model of gasoline pyrolysis, pyrolysis management.

УДК 628.3: 519.2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМ КОМПЛЕКСНЫМ СОРБЕНТОМ

А.К. Адрышев¹, Н.А. Байгазова², Н.В. Серая³, Г.К. Даумова⁴

¹ доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»,
² кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Информационные системы и компьютерное моделирование»,
³ кандидат химических наук, доцент кафедры «Химия, металлургия и обогащение», ⁴ кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»
 Восточно-Казахстанский Государственный Технический университет имени Д. Серикбаева
 (Усть-Каменогорск), Казахстан

***Аннотация.** Для очистки хромсодержащих стоков предложено применение комплексных сорбентов с улучшенными сорбционными и механическими характеристиками. Для эффективного анализа механизма сорбции необходимо выявить взаимосвязи между факторами, определяющими ход процесса и представить их в количественной форме – в виде математической модели, которая является математическим отображением наиболее существенных сторон процесса. За основу берутся физико-химические закономерности моделируемого процесса сорбции. Определение оптимальных параметров процесса сорбции дает возможность получить результаты, позволяющие интерпретировать процесс с точки зрения их физико-химического и технико-экономического содержания.*

***Ключевые слова:** хромсодержащие сточные воды, гальваническое производство, бентонитовые глины, отходы производства минеральной ваты, наноструктурированный комплексный сорбент, математическая модель.*

Поверхностные водные объекты Казахстана и Восточно-Казахстанской области, в частности, испытывают сильную антропогенную нагрузку. В большинстве случаев это связано с поступлением в них различных загрязнений, среди которых одними из наиболее опасных являются соединения тяжелых металлов. Стоки, содержащие соли металлов, образуются на машиностроительных предприятиях, в первую очередь в процессах нанесения гальванических покрытий.

Решение проблемы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов связано с разработкой новых высокоэффективных, энерго- и ресурсосберегающих, малоотходных технологий получением новых наукоемких материалов, способных эффективно извлекать их из сточных вод и позволяющих избежать образование высококотокичных осадков, провести утилизацию ценных продуктов и улучшить экологические параметры состояния окружающей среды.

В этой связи нами рассматривалась сорбционная технология с использованием доступных эффективных сорбентов, которая является наиболее перспективной, экологически безопасной и достаточно экономичной [1, 3].

Нами было предложено использовать в качестве основы для получения сорбента отходы производства минеральной ваты «Изотерм» Глубоковского района. Минеральная вата получается расплавом базальтовых горных пород габрра-диабазы карьера Караозек поселка им. Касыма Кайсенова Восточно-Казахстанской области с добавлением доломита (г. Рудный). Для того чтобы придать материалу ионообменную способность, его обрабатывали бентонитовой глиной 11 горизонта Таганского месторождения. Для получения наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины и отходов производства минеральной ваты использовали механоактивацию – высокоэнергетический процесс измельчения исходных материалов в вибрационной мельнице, измельчение в которой происходит под действием удара и истирания. Полученная смесь перемешивалась с дистиллированной водой до получения равномерной, пластичной, однородной формуемой массы – пасты с соотношением компонентов бентонит:отходы производства минеральной ваты, равной 2:1 [2].

Исследование сорбционных свойств полученного сорбента осуществляли с применением модельных растворов ($C(\text{Cr}^{+6}) = 0,5; 1; 1,5 \text{ мг/дм}^3$), начальную концентрацию хрома (VI) в которых до и после очистки устанавливали фотометрическим методом по реакции с 1,5-дифенилкарбазидом.

При проведении исследований выдерживали следующие условия:

- соотношение Т:Ж = 1:100, 1:80, 1:70;
- время сорбции 0,5; 1; 1,5; 2; 3 и 6 часов при постоянном перемешивании;
- оптическую плотность проб анализируемых растворов и холостой пробы измеряли при 540 нм в кюветах с толщиной поглощающего слоя 30 мм.

В представленном случае модель процесса сорбции может быть выражена в виде:

$$C = f(C_0, m, t), \quad (1)$$

где C – концентрация металла на выходе, мг/дм³; C_0 – начальная концентрация металла на входе, мг/дм³; m – масса сорбента (Т:Ж) г; t – время контакта сорбента с раствором, час.

Вышеназванные параметры являются основными параметрами, влияющими на характер сорбции. Для упрощенного моделирования пренебрегаем рядом параметров, таких как температура воздуха и воды, вязкость сорбента и других, не имеющих определяющего значения.

Общий вид уравнения зависимости концентрации ионов хрома от времени сорбции имеет вид:

$$C = k \cdot t^\alpha, \quad (2)$$

где t – время контакта сорбента с раствором, час, α – показатель степени, зависящий от начальной концентрации и массы сорбента

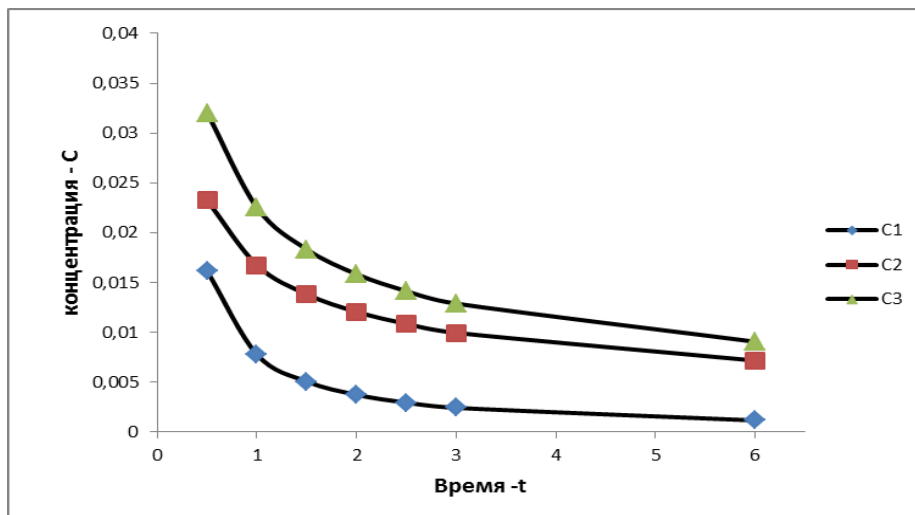


Рис. 1. График зависимости равновесной концентрации хрома (VI) от времени контакта сорбента с модельным раствором при 0,5 мг/дм³

Уравнения зависимости концентрации ионов хрома от времени сорбции при начальной концентрации 0,5 мг/дм³ и массы сорбента Т:Ж=1:100, Т:Ж=1:80, Т:Ж=1:70 соответственно, найденные методами корреляционно-регрессионного анализа имеют вид:

$$C_1 = 0,007783 \cdot t^{-1,05302} \quad (3)$$

$$C_2 = 0,016751 \cdot t^{-0,47245} \quad (4)$$

$$C_3 = 0,022525 \cdot t^{-0,50759} \quad (5)$$

Коэффициент k в уравнении (2) зависит от массы сорбента. Используя данные уравнений (3), (4), (5) и метод нелинейной регрессии, находим коэффициент k :

$$k = 0,007979 \cdot m^{-3,02618} \quad (6)$$

Показатель степени α в уравнении (2) – также зависит от начальной концентрации и массы сорбента. При начальной концентрации 0,5 мг/дм³ и массы сорбента Т:Ж=1:100, Т:Ж=1:80, Т:Ж=1:70 показатель степени выражается формулой:

$$\alpha = -6,82817 + 16,62265 \cdot m - 10,8475 \cdot m^2 \quad (7)$$

Оценка постулируемой модели, найденной по экспериментальным данным, имеет вид:

$$C = 0,007979 \cdot m^{-3,02618} \cdot t^{-(6,82817 + 16,62265 \cdot m - 10,8475 \cdot m^2)}, \quad (8)$$

и позволяет найти остаточную концентрацию ионов хрома при начальной концентрации 0,5 мг/дм³, массе сорбента Т:Ж=1:100, Т:Ж=1:80, Т:Ж=1:70 и t – времени контакта сорбента с раствором. Адекватность модели оценивалась с помощью коэффициента множественной корреляции и коэффициента детерминации. Проверка значимости уравнения регрессии проводилась с помощью F-критерия Фишера. При доверительной вероятности 0,95 модель следует признать адекватной.

Одной из важнейших целей при разработке и запуске процессов с непрерывным характером производства является определение и поддержание оптимального режима процесса. Оптимизацию можно выполнить лишь с помощью моделей, адекватно отражающих процесс. Определение оптимальных параметров процесса позволит получить информацию, которая может быть использована для управления моделируемым объектом. Для определения оптимальных параметров процесса массы и времени использовали метод нелинейного программирования.

Математическая модель задачи:

$$\text{целевая функция: } C=0,007979 \cdot m^{-3,02618} \cdot t^{(-6,82817+16,62265 \cdot m-10,8475 \cdot m^2)} \rightarrow \min$$

$$\text{ограничения: } 1 \leq m \leq 0,7; 0,5 \leq t \leq 6$$

$$\text{решение: } C_{\min}=0,001209 \text{ при } t=6, m=1.$$

Уравнение зависимости концентрации ионов хрома от времени сорбции при начальной концентрации 1 мг/дм³ и массы сорбента Т:Ж=1:100, Т:Ж=1:80, Т:Ж=1:70 соответственно, найденное методами корреляционно-регрессионного анализа имеет вид:

$$C=0,025423 \cdot m^{-1,60598} \cdot t^{(3,45488-8,1138 \cdot m+4,233 \cdot m^2)} \quad (9)$$

Оптимизация при C₀=1: C_{min}=0,011852 при t=6, m=1.

Уравнение зависимости концентрации ионов хрома от времени сорбции при начальной концентрации 1,5 мг/дм³ и массы сорбента Т:Ж=1:100, Т:Ж=1:80, Т:Ж=1:70 имеет вид:

$$C=0,020348 \cdot m^{-0,12849} \cdot t^{(2,76618-8,97355 \cdot m+5,6285 \cdot m^2)} \quad (10)$$

Оптимизация при C₀=1,5: C_{min}=0,0049 при t=6, m=0,805066.

Найденные коэффициенты корреляции, детерминации и F-критерия Фишера подтверждают, что полученные уравнения регрессии с большой степенью достоверности отвечают полученным экспериментальным данным и полностью описывают данный процесс.

Процесс сорбции для различных начальных концентрациях описывается уравнением общего вида:

$$C = L \cdot m^b \cdot t^d \quad (11)$$

Коэффициенты L, b, d зависят от C₀. Функциональная зависимость между L и C₀ наилучшим способом описывается с помощью полинома второй степени (12).

$$L=-0,03201+0,102517 \cdot C_0-0,04507 \cdot C_0^2 \quad (12)$$

Для нахождения зависимости коэффициента b от начальной концентрации также используем полином второй степени:

$$b=-8,72524+14,23159 \cdot C_0-5,66695 \cdot C_0^2 \quad (13)$$

Показатель степени d в уравнении (11) зависит от начальной концентрации – C₀ и массы и представляет собой уравнение второй степени вида:

$$d=d_1 m^2-d_2 m+d_3 \quad (14)$$

Коэффициенты уравнения (14) – d₁, d₂, d₃ зависят от начальной концентрации C₀. Графический анализ зависимости указывает на полином второй степени и формулы такой зависимости, найденные с помощью аппарата корреляционно-регрессионного анализа, имеют вид:

$$d_1=-6,82817+3,45488 \cdot C_0+2,76618 \cdot C_0^2 \quad (15)$$

$$d_2=65,2358-121,103 \cdot C_0+47,7534 \cdot C_0^2 \quad (16)$$

$$d_3=-39,613+71,216 \cdot C_0-27,37 \cdot C_0^2 \quad (17)$$

Таким образом, показатель степени d уравнения (14) равен:

$$d=(-6,82817+3,45488 \cdot C_0+2,76618 \cdot C_0^2)+(65,2358-121,103 \cdot C_0+47,7534 \cdot C_0^2) \cdot m+(-39,613+71,216 \cdot C_0-27,37 \cdot C_0^2) \cdot m^2 \quad (18)$$

Уравнение (11) с учетом уравнений (12) – (18) имеет вид:

$$C=(-0,03201+0,102517 \cdot C_0-0,04507 \cdot C_0^2) \cdot m^{(-8,72524+14,23159 \cdot C_0-5,66695 \cdot C_0^2)} \cdot t^{((-6,82817+3,45488 \cdot C_0+2,76618 \cdot C_0^2)+(65,2358-121,103 \cdot C_0+47,7534 \cdot C_0^2) \cdot m+(-39,613+71,216 \cdot C_0-27,37 \cdot C_0^2) \cdot m^2)} \quad (19)$$

На основании математической модели находим оптимальный режим сорбции: $C_{\min}=8,13E-0,6$ при $t=6$, $m=0,966322$, $C_0=1,003254$, т.е. порядок процесса сорбции меняется во времени и в зависимости от соотношения « C_0 (сорбат):сорбент». При максимальном времени сорбции 6 часов и массе сорбента $m=0,966322$ наблюдаются высокие значения статической обменной емкости и эффективности сорбции.

Однако, анализ результатов показывает, что максимальное время сорбции, 6 часов, не обеспечивает рационального использования ресурсов. Изменяя параметры процесса сорбции в частности время, получаем следующие оценки: $C_{\min}=0,000183218$ при $t=3$, $m=0,978646$, $C_0=0,997611$, т.е. при времени 3 часа процесс сорбции достаточно эффективен.

Таким образом, оптимизация сорбции связана с увеличением массы сорбента и продолжительности времени контакта. Чем больше начальная концентрация, тем меньше степень очистки и чем больше масса сорбента и время контакта, тем более эффективно проходит степень очистки.

Полученные результаты позволяют однозначно сделать вывод о высокой эффективности очистки воды от ионов хрома (VI) новым наноструктурированным комплексным сорбентом на основе бентонитовой глины и отходов производства минеральной ваты и перспективе его применения в процессах очистки гальваностокков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адрышев, А. К. Исследование новых наноструктурированных комплексных сорбентов для очистки сточных вод предприятий металлообрабатывающей промышленности / А. К. Адрышев, Н. В. Серая, А. А. Хайруллина и др. // Вестник Национальной инженерной Академии Республики Казахстан. – Алматы, 2015. – №3 (57). – С. 64–70.
2. Инновационный патент № №29595 Способ получения фильтровально-сорбционного материала (19) KZ (13) A4(11), бюл. №3/ Даумова Г.К., Адрышев А.К., Хайруллина А.А., Лопухов Ю.В., опубл. 16.03.2015 г.
3. Adryshev, A. K. The development of the effective way of chromium-containing wastewater treatment by means of modified sorbents / A. K. Adryshev, G. K. Daumova, A. A. Hayrullina // Journal of Nano- and Electronic Physics. – Vol. 6, No. 3. – 2014. – P.03001–03003.

Материал поступил в редакцию 15.09.16.

MATHEMATICAL MODELING OF SORPTION PROCESS AT SEWAGE WATER TREATMENT BY NANOSTRUCTURIZED COMPLEX SORBING AGENT

A.K. Adryshev¹, N.A. Baygazova², N.V. Seraya³, G.K. Daumova⁴

¹ Doctor of Technical Sciences, Professor of Department for Emergency Management and Environment Protection,

² Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department for Information Systems and Computer Modeling,

³ Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of Department for Chemistry,

Metallurgy and Enrichment, ⁴ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department for Emergency

Management and Environment Protection

D. Serikbayev East-Kazakhstan State Technical University (Ust-Kamenogorsk), Kazakhstan

Abstract. For treatment of chromic sewage water, the application of complex sorbents with improved sorption and mechanical characteristics is suggested. It is necessary to allocate the interconnection between the factors determining the process and quantify them as a mathematical model, which is a mathematical reflection of the most important parts of the process, to analyze sorption mechanism effectively. The basis is physicochemical characteristics of modeled sorption process. Determining the optimal parameters of sorption process gives an opportunity to obtain the results to interpret the process in terms of their physicochemical and technical and economic content.

Keywords: chromic sewage water, electrodeposition, bentonite clays, waste of mineral cotton production, nanostructured complex sorbent, mathematical model.

УДК 67.02



ОСАЖДЕНИЕ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА СОПОЛИМЕРОМ ВИНИЛОВОГО ЭФИРА МОНОЭТАНОЛАМИНА С 2-МЕТИЛ-5-ВИНИЛПИРИДИНОМ

К.Б. Баймаганбетов¹, Ш.Ш. Нурсейтов², А.А. Ахаева³, Н.С. Мамытова⁴, К.Ж. Керимкулов⁵

^{1,2} профессор, руководитель, ^{3,4} магистрант, ⁵ кандидат технических наук, исполнитель
Казахский университет технологии и бизнеса (Астана), Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматривается осаждение золота и серебра сополимером винилового эфира моноэтанолamina с 2-метил-5-винилпиридином.

Ключевые слова: золото, серебро, осаждение, ионы, сорбция.

Ранее авторами [3] радикальной сополимеризацией винилового эфира моноэтанолamina с 2-метил-5-винилпиридином получен сополимер винилового эфира моноэтанолamina с 2-метил-5-винилпиридина (-ВЭМЭА-МВП). Сополимер ВЭМЭА-МВП содержит электронодонорные функциональные группы (-NH₂, , -O-), способные к ионизации, которые могут образовывать комплексы как с катионами переходных металлов, так и с различными анионами. Комплексообразования сополимера ВЭМЭА-МВП с катионами переходных металлов исследованы методами потенциометрического титрования, вискозиметрии и ИК-, ЭПР-спектоскопии. Было показано, что образование комплексов происходит в результате возникновения координационной связи, за счет взаимодействия катиона металла с не поделённой парой электронов атома азота, кислорода и азота пиридинового кольца (N→Meⁿ⁺, -O- → Meⁿ⁺,  Meⁿ⁺) [7].

В данной работе приведены экспериментальные данные по осаждению из промышленных тиомочевинных растворов золота и серебра.

Известно, что, взаимодействие анионита с анионами металлов становится возможным, когда аминогрупп находится в протонированной форме, за счет возникновения ионных связей (NH⁺ Aⁿ⁻). В связи с этим представляет интерес исследование возможности использования сополимера ВЭМЭА-МВП для эффективного извлечения ионов золота [AuCl₄]⁻ из кислых растворов, где они находится преимущественно в виде комплексного аниона.

В промышленных условиях для элюирования благородных металлов анионитом АМ-2Б применяют кислые тиомочевинные растворы [1, с. 61]. В последующем из обогащенных тиомочевинных растворов золота и серебра извлекают различными способами [2, 4]. Известен способ извлечения золота из тиомочевинных растворов активированным углем [4, 5]. Однако он имеет ряд недостатков: малая эффективность в присутствии примесей, сложность фильтрации дисперсного сорбента и связанные с этим большие потери насыщенного активированного угля. Применяется также сорбция благородных металлов на катионите КУ-2 [5, 6], однако этот сорбент недостаточно полно извлекает ионы золота и серебра.

С целью увеличения степени извлечения ионов золота и серебра, а также интенсификации процесса нами исследована возможность использования сополимера ВЭМЭА-МВП для извлечения золота и серебра из промывных тиомочевинных растворов (таблица 1). Для исследования применен тиомочевинный раствор, содержащий 1,8 мг/л золота, 14 мг/л серебра.

Сополимер ВЭМЭА-МВП растворяется в воде только при pH ≤ 6,0, а при более высоких pH он выпадает в осадок. Указанное свойство сополимера ВЭМЭА-МВП было использовано в разработке нового способа извлечения ионов благородных металлов. Сущность этого способа заключается в образовании растворимых аминных комплексов с ионами благородных металлов в кислой среде. При последующей обработке кислого раствора щелочью до pH 7-11 сополимер ВЭМЭА-МВП переходит в нерастворимую форму вместе с сорбированными ионами золота или серебра и выпадает в осадок.

Учитывая особенности метода, можно предположить, что степень извлечения ионов металлов будет зависеть от состава сополимера, а также от значений pH раствора, при которых происходит комплексообразование и осаждение.

Изучение зависимости процесса сорбции ионов золота и серебра от мольного состава сополимера ВЭМЭА-МВП (таблица 1) показало, что с возрастанием мольной доли ВЭМЭА от 10 до 30 моль повышается степень извлечения ионов металлов от 68,2 до 99,1 %, что связано с увеличением содержания активного азота. При оптимальном мольном соотношении сополимера ВЭМЭА-МВП (30 : 70) была изучена зависимость степени извлечения ионов металлов от pH среды. Максимальное связывание ионов металлов протекает в интервале pH = 1-3), где комплексообразование происходит по механизму ионного обмена, т.е. за счет взаимодействия положительно заряженных атомов азота с анионными комплексами металлов.

Таблица 1

**Показатели процесса сорбции ионов золота и серебра
из тиомочевинных растворов в зависимости от состава сополимера ВЭМЭА-МВП и pH растворов**

Соотношение ВЭМЭА : МВП, моль. %	pH		Степень извлечения ионов, %	
	сорбции	осаждение	золота	серебра
10:90	2	11	70,5	68,2
20:80	2	11	80,5	85,4
30:70	2	11	98,5	99,1
30:70	4	11	60,4	72,0
30:70	3	11	98,0	98,8
30:70	1	11	98,5	99,7
30:70	2	6	0	0
30:70	2	7	82,7	79,1
30:70	2	12	98,5	99,1
Катионит КУ-2	2	-	82,7	78,5

Изучение влияния pH осаждения (таблица 1) на степень извлечения ионов металлов в интервале pH от 7 до 12 показало, что рост pH повышает степень извлечения от 82,7 до 98,5 % для ионов золота и от 78,5 до 99,1 % серебра соответственно. Это связано с тем, что сополимер ВЭМЭА-МВП растворяется в водном растворе при pH < 7, когда атом азота в звеньях ВЭМЭА-МВП частично протонированный. Исчезновение заряда с увеличением pH раствора приводит к образованию компактных макромолекул и высаживанию сополимера в осадок.

Как показали результаты исследования, предложенный нами способ позволяет повысить степень извлечения ионов золота до 98,5 %, серебра – до 99,1 %, а в случае применения катионита КУ-2 составила 82,7% и 78,5% соответственно. При этом время процесса с учетом времени фильтрации выпавшего осадка сокращается с 7 ч до 1,0-1,5 ч.

Таким образом, использование сополимера ВЭМЭА-МВП для сорбции осаждения ионов благородных металлов из сточных промышленных растворов является перспективным и может быть плодотворно использовано в процессах извлечения благородных металлов в гидрометаллургии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барченков, В. В. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд / В. В. Барченков. – М. : Металлургия, 1982. – 180 с.
2. Белявский, М. А. Перспективные способы гидрометаллургической переработки золото-серебро содержащего сырья за рубежом / М. А. Белявский, А. С. Мейерович, М. А. Меретуков // Обзорная информация ЦНИИТИ. Серия: комплексное использование сырья в цветной металлургии. – М., 1985. – Вып 3. – С. 29.
3. Нуркеева, З. С. О радиационной полимеризации виниловых эфиров гликолей и аминоспиртов / З. С. Нуркеева, Е. М. Шайхутдинов, А. З. Сеитов и др. // Высокомолекул. соед. – 1987. – Т.24. – № 5. – С. 932–937.
4. Пилат, Б. В. Методы извлечения благородных металлов из растворов и сточных вод / Б. В. Пилат, В. Н. Зайцева // Обзорная информация. Сер.: Охрана окружающей природной среды и рациональное использование природных ресурсов на предприятиях цветной металлургии. – М., 1983. – Вып.1. – С. 16–25.
5. Плаксин, И. Н. Металлургия благородных металлов / И. Н. Плаксин. – М. : Наука, 1978. – 247 с.
6. Пунишко, А. А. Современное состояние и перспективы применения сорбционных процессов в гидрометаллургии золота / А. А. Пунишко // Обзорная информация ЦНИИ Цветмет. – М., 1974. – Вып 4. – С. 15–52.
7. Nurkeeva, Z. S. Complexation of Poli(vinyl 2-Aminethyl Ether) with Cu²⁺ / Z. S. Nurkeeva, K. B. Baimagaanbetov, V. B. Sigitov et al. // Polimer Science USSR. – vol.34. – No. 4. – 1992.

Материал поступил в редакцию 13.09.16.

GOLD AND SILVER PRECIPITATION BY DIVINYLOXIDE COPOLYMER MONOETHANOLAMINE WITH 2-METHYL-5-VINYLPYRIDINE

K.B. Baymaganbetov¹, Sh.Sh. Nurseitov², A.A. Akhayeva³, N.S. Mamytova⁴, K.Zh. Kerimkulov⁵

^{1,2} Professor, Head, ^{3,4} Master Student, ⁵ Candidate of Technical Sciences, Investigator
Kazakh University of Technology and Business (Astana), Kazakhstan

Abstract. In this article silver and gold precipitation by divinyl oxide copolymer monoethanolamine with 2-methyl-5-vinylpyridine is considered.

Keywords: gold, silver, precipitation, ions, sorption.

УДК 621.09.75

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ С КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКОЙ ПРИ ПРОТЯГИВАНИИ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

А.С. Верещака¹, А.Р. Сейткулов², К.А. Жусупов³^{1, 2, 3} кандидат технических наук, доцент^{1, 2} Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева,³ Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева (Алматы), Казахстан

Аннотация. Исследованы процесс комплексной поверхностной обработки сложнопрофильного инструмента, особенности формирования износостойких слоев, определяющие эксплуатационные характеристики инструмента в процессе резания труднообрабатываемых сплавов. Установлено, что комплексная поверхностная обработка порошкового быстрорежущего инструмента, включающая ионное азотирование и последующее нанесение износостойкого покрытия, увеличивает стойкость инструмента.

Ключевые слова: упрочнение, покрытия, комплексная обработка, работоспособность, быстрорежущая сталь.

Применение быстрорежущих сталей, как основного инструментального материала для изготовления сложнопрофильного протяжного инструмента, потребовало создания технологии упрочняющей обработки, обеспечивающей высокую работоспособность при резании и возможность восстановления режущих способностей после проведения переточки режущего инструмента.

Наиболее универсальным способом упрочнения режущего инструмента является конденсация вещества из плазменной фазы в условиях ионной бомбардировки (КИБ). Он позволяет формировать износостойкие покрытия на инструмент из быстрорежущей стали при температурах 450-520 °С [1-3].

Процесс нанесения покрытий способом КИБ основан на генерации вещества катодным пятном вакуумной дуги. Подача в вакуумное пространство реагирующих газов в условиях ионной бомбардировки приводит к конденсации покрытия на рабочих поверхностях режущего инструмента благодаря протеканию плазмохимических реакций.

Однако в условиях низких скоростей резания жаропрочных никелевых сплавов (1...3 м/мин), малых величин подъема на зуб (0,05...0,015 мм), а также условий нестационарного резания эффективность инструмента с покрытием была нестабильной. Поэтому для дальнейшего повышения работоспособности инструмента с покрытиями было предложено применить метод комбинированной обработки, заключающийся в формировании на поверхности инструмента перед нанесением покрытий переходного износостойкого слоя. Данный слой может быть получен с помощью ионного азотирования. Целью создания такого слоя является уменьшение градиента по твердости между инструментальным материалом и износостойким покрытием.

Несмотря на положительные результаты при использовании износостойких покрытий, приходится констатировать, что на сегодняшний день практически отсутствуют данные об оптимальной структуре, микротвердости, а также толщине, которыми должен обладать азотированный слой, формируемый перед нанесением износостойкого покрытия на протяжной инструмент.

Комплексная обработка поверхности включает в себя последовательное применение двух установленных поверхностных технологий для получения слоистого композита с комбинацией свойств, которые невозможно получить ни одной из этих технологий по отдельности.

Комплексную обработку протяжек, включающую азотирование с последующим нанесением износостойкого покрытия в едином технологическом процессе возможно проводить с использованием двухступенчатого вакуумно-дугового разряда. Двухступенчатый вакуумно-дуговой разряд (ДВДР) представляет собой разряд, в котором положительный столб дуги разделён на две ступени, первая из которых представляет собой вакуумную дугу с холодным катодом, а вторая ступень – положительный столб дугового разряда в плазме рабочего газа низкого давления. Вакуумная плазма ДВДР может быть использована для целого ряда плазменных процессов: ионная очистка поверхности, вакуумный прогрев, азотирование и т.д. [2].

Формирующееся при азотировании диффузионное покрытие, состоящее из поверхностной нитридной зоны и зоны внутреннего азотирования, обеспечивает широкий диапазон физико-механических характеристик азотированного инструмента.

Конкретные условия эксплуатации инструмента требуют создания под покрытием азотированного слоя определенной толщины и микротвердости с развитием тех или иных структурных составляющих, которые в конечном итоге и определяют работоспособность инструмента в процессе резания.

Свойства формирующегося в условиях вакуумно-дугового разряда азотированного слоя определяются

целым рядом технологических факторов. Управляя ими, можно регулировать структуру, толщину и микротвердость слоя, которые определяют комплекс необходимых свойств инструмента с учетом конкретных условий его эксплуатации.

Все технологические факторы процесса находятся между собой в сложной зависимости. Поэтому, применяемые в настоящее время технологические процессы ионного азотирования основаны на эмпирических данных и экспериментальном подборе оптимальных режимов диффузионного насыщения.

При азотировании сталей за счёт диффузионных процессов формируется сложная структура поверхностных слоёв, которая может состоять из нитридной зоны и диффузионной зоны – твёрдого раствора азота в железе. Нитридный слой обычно содержит γ' - и ϵ -фазы.

До настоящего времени все этапы вакуумно-плазменной обработки, как правило, проводились в атмосфере чистого азота. При ионном азотировании в атмосфере чистого азота на поверхности образуется хрупкая нитридная зона с повышенным содержанием азота, которая ведет к выкрашиванию режущих кромок, не позволяет обеспечить достаточную адгезионную связь между покрытием и инструментальной матрицей и тем самым существенно ограничивает эффект от применения комплексной обработки. В тоже время, регулируя составом газовой атмосферы путем разбавления азота инертным газом – аргоном, при необходимости можно подавить образование на поверхности инструмента хрупкой нитридной зоны.

Для оценки работоспособности инструментов из быстрорежущих сталей с комплексной обработкой при процессах протягивания труднообрабатываемых жаропрочных сплавов была разработана методика, позволяющая в лабораторных условиях установить, насколько комплексное упрочнение быстрорежущей стали влияет на режущие свойства инструмента из этого материала при обработке жаропрочных.

Для осуществления предложенной методики был спроектирован и изготовлен режущий инструмент, повторяющий геометрию резания при протягивании жаропрочных сплавов, но позволяющий воспроизвести процесс при точении. Такая конструкция инструмента, с многогранной пластиной позволила определить оптимальные технологические параметры и влияние комплексной обработки на режущие свойства инструмента.

Процесс протягивания отличается от других видов обработки резанием прежде всего малыми значениями подач ($S_z = 0,015 \dots 0,2$ мм), малыми скоростями резания ($V = 1 \dots 25$ м/мин) и особым характером резания (в зависимости от схемы резания – профильной или корегированной). В этой связи прежде всего необходимо рассматривать профильную схему протягивания, как основную, при окончательном протягивании паза отверстия или поверхности. Поэтому в методику имитации процессов протягивания на токарном оборудовании закладывается необходимость формирования окончательной обработанной поверхности, как копии режущей кромки с целью определения влияния различных факторов на требуемые параметры по шероховатости обработанной поверхности.

Работоспособность инструмента из быстрорежущей стали оценивалась по большому количеству фиксируемых параметров процесса резания. К ним относились измерение величины износа, измерение составляющих сил резания в процессе обработки.

Измерение величины износа осуществлялось с помощью инструментального микроскопа, с фотографированием состояния режущей кромки до процесса резания и после.

Для измерения составляющих сил резания в процессе обработки использовался многофункциональная система контроля и диагностики состояния режущего инструмента и процесса резания на базе аппаратуры National Instruments. Данный комплекс обладает возможностью осуществлять функции множества измерительных приборов различного назначения, а также функции обработки результатов измерений, т.е. представлять результаты измерений тех величин, которые наиболее полно характеризуют процесс резания.

Сравнение по работоспособности проводили при точении жаропрочного сплава на никелевой основе с инструментальным материалом P12M3K5Ф2-МП на рисунке 1. Режущие пластины были термообработаны и имели следующую твердость после отпуска для материала P12M3K5Ф2-МП (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительные данные		
№ варианта	Температура закалки, °С	Твёрдость HRC
1	1225	65,7-66,8

Оценка работоспособности нового инструментального материала, обладающего повышенной твердостью после отпуска, предполагала провести пока только сравнительные эксперименты между порошковой быстрорежущей сталью P12M3K5Ф2-МП и такими же пластинами, но с комплексной обработкой. Поэтому в качестве обрабатываемого материала выбран труднообрабатываемый жаропрочный сплав на никелевой основе. Режимы резания подбирались таким образом, чтобы обеспечить 20-минутную стойкость режущих пластин, с допустимой величиной износа по задней поверхности до 0,3...0,4 мм.

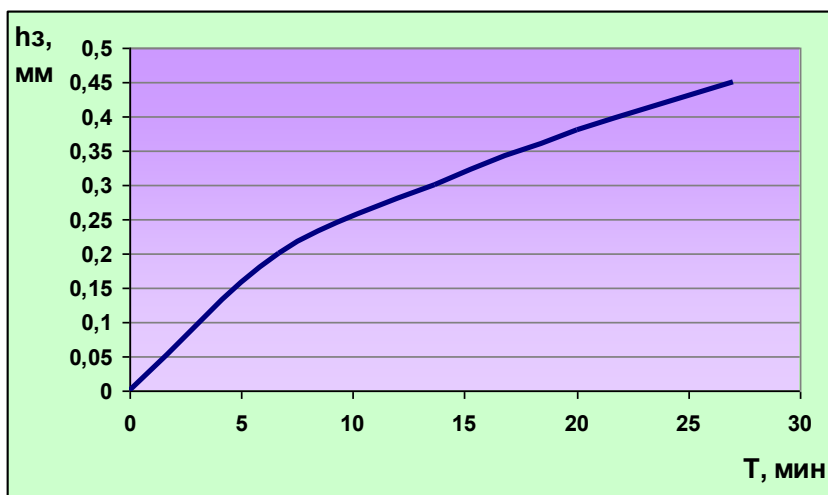


Рис. 1. Пластина из быстрорежущей стали P12M3K5Ф2-МП

Результаты полученных исследований быстрорежущей стали P12M3K5Ф2-МП с комплексной обработкой представлены на рисунке 2.

Полученные результаты предварительных исследований по работоспособности инструментального материала P12M3K5Ф2-МП в сравнении с материалом P12M3K5Ф2-МП и комплексной обработкой при точении жаропрочного сплава показали повышение работоспособности в 1,5 ... 1,8 раза. Анализ полученных значений по величинам составляющих сил резания показал, что при точении наиболее информативной составляющей является сила R_y . По характеру изменения этой составляющей силы было установлено, что прирост силы R_y для инструмента из сплава P12M3K5Ф2-МП составляет примерно на 18.. 25 % больше, чем для P12M3K5Ф2-МП и комплексной обработкой.

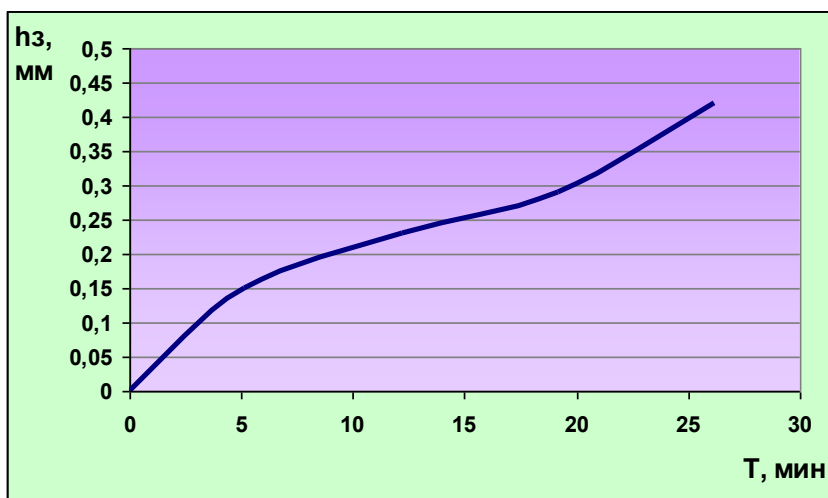


Рис. 2. Пластина из быстрорежущей стали P12M3K5Ф2-МП с комплексной обработкой

Анализ полученных данных позволяют предположить, что комплексная поверхностная обработка порошкового быстрорежущего инструмента, включающая азотирование и последующее нанесение износостойкого покрытия, увеличивает стойкость инструмента, применяемого при протягивании дисков турбин из жаропрочных сплавов на никелевой основе, обладающих повышенными физико-механическими свойствами в сравнении с материалами типа ЭП 741 НП, применяемыми до сегодняшнего времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещака, А. С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями / А. С. Верещака. – М. : Машиностроение, 1993. – 336 с.
2. Григорьев, С. Н. Нанесение покрытий и поверхностная модификация инструмента / С. Н. Григорьев, М. А. Волосова. – М. : ИЦ МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2007. – 324 с.
3. Моисеев, В. Ф. Инструментальные материалы. Монография / В. Ф. Моисеев, С. Н. Григорьев. – М. : ИЦ МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2004. – 248 с.

Материал поступил в редакцию 29.09.16.

THE STUDY OF WORKING CAPACITY OF COMPLEX TREATED TOOLS MADE FROM HIGH-SPEED STEEL AT BROACHING OF HEAT-RESISTANT ALLOYS

A.S. Vereshchaka¹, A.R. Seytkulov², K.A. Zhusupov³

^{1, 2, 3} Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Kazakh National Technical University,

³ Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *The process of complex surface treatment of figurine tools, the peculiarities of wearproof layer formation, crucial operational factors of a tool at broaching of heat-resistant alloys are studied. It is stated that complex surface treatment of powder-metallurgical high-speed steel tool, including ion nitriding and further wearfacing, raise tool durability.*

Keywords: *strengthening, surfaces, complex treatment, working capacity, high-speed steel.*

УДК 621.879

РАЗРАБОТКА ЭКСКАВАЦИОННО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН С ИНЕРЦИОННЫМ РОТОРОМ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЛОТНЫХ ГРУНТОВ

К.А. Жусупов¹, Р.А. Козбагаров², М.Н. Есенгалиев³, А.М. Кекилбаев⁴

^{1, 2, 3, 4} кандидат технических наук, доцент

^{1, 3, 4} Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева (Алматы),

² Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева (Алматы), Казахстан

Аннотация. В работе исследованы особенности рабочего процесса и указаны пути освоения экскавационно-транспортных машин непрерывного действия с инерционным ротором для дорожного строительства.

Ключевые слова: ротор бесковшовый, инерционный роторный экскаватор, экскавационно-транспортные машины, экскавационно-погрузочные машины.

Роторные экскаваторы и различные машины непрерывного действия ввиду своих достоинств занимают значительное место при выполнении больших объемов земляных работ. В то же время резервы дальнейшего совершенствования их конструкций практически исчерпаны. Существующие машины снабжены роторами с гравитационной разгрузкой, поэтому повышение производительности экскаваторов происходило за счет увеличения линейных размеров ротора и всего экскаватора, что влекло за собой прогрессивный рост массы машин. Стремление повысить усилие копания, необходимое при разработке более прочных грунтов, пород и углей, требует усиления металлоконструкции и повышения мощности привода, что также ведет к утяжелению машин и увеличению энергозатрат на разработку грунта. В то же время потребности производства вызывают необходимость расширения области применения и создания экскавационно-транспортных машин, обеспечивающих высокие усилия копания и производительность без увеличения динамичности, линейных размеров, массы для разработки прочных грунтов и пород.

На основе проведенного анализа и прогнозирования дальнейшего развития конструкций экскавационно-транспортных машин непрерывного действия авторами статьи была обоснована и предложена конструкция полноповоротного стрелового роторного экскаватора с усовершенствованной компоновкой рабочих оборудования, отвечающих ряду требований, и решающих ряд поставленных технических задач по сокращению срока и снижению себестоимости выполнения работ (рисунок 1) [2].

Как показывает зарубежная и отечественная практика, одним из способов повышения эффективности процесса экскавации должно стать применение рабочих органов с повышенным усилием копания и имеющих большую транспортную способность. Применение такого высокопроизводительного оборудования способствует внедрению прогрессивных и эффективных технологических схем ведения работ, создаст условия для автоматизации производства, позволяет существенно улучшить условия и повысить производительность труда.

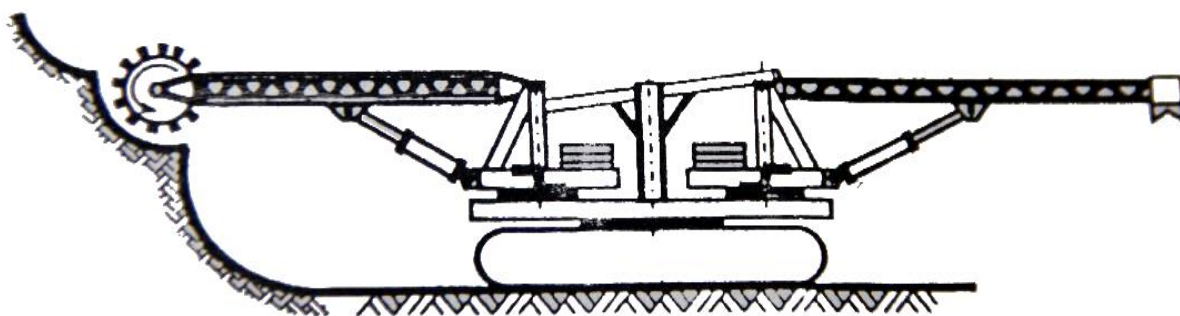


Рис. 1. Конструкция инерционного роторного экскаватора

Одним из способов повышения эффективности процесса экскавации грунта должно стать применение бесковшовых инерционных роторов.

Бесковшовый инерционный ротор, разрабатывающий забой передней режущей частью ножей и транспортирующий срезанный грунт непрерывным потоком, является наиболее перспективным. Такая конструкция позволяет наиболее эффективно использовать его большие возможности по повышению производительности за счет увеличения скорости ротора до значений, значительно превышающих критические.

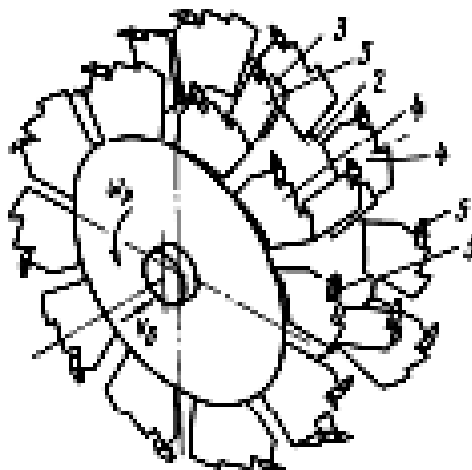


Рис. 2. Бесковшовый инерционный ротор

На рисунке 2 в аксонометрии изображен инерционный ротор и в развернутом плане порядок расположения рабочих элементов 1 и 3 со съёмными резами 2, а также схема процесса последовательной разработки слоя. Как видно из рисунка 2, обработка слоя производится вертикальными стружками, зубьями одного ряда боковых ножей и центральных стоек. Еще одним из принципиально новых достоинств является разработка забоя при вращении ротора «сверху вниз» с обрушением срезанного грунта. При этом снижается энергоемкость копания, а сопротивление грунта резанию направлено «снизу-вверх» и оказывает разгружающее действие на ротор, рабочее оборудование и металлоконструкцию в целом, что особенно важно при консольном расположении рабочего органа у стреловых экскаваторов по условиям нагруженности, динамичности и уравновешенности [2].

Применение инерционного ротора в таком конструктивном исполнении целесообразно в основном при разработке плотных и крепких пород. Режущие элементы этого ротора выполнены в виде ряда V-образных стоек – пластин 1, заостренных в сторону вращения рабочего органа и установленных по центру обечайки 2. По обе стороны стоек к граням обечайки крепятся пластинки-ножи 3 несколько меньшей высоты, расходящиеся под углом 13-14 градусов к ее образующей. К валу ротора 4 с двух сторон крепятся тяги 5 с лотков 6 на концах, которые совместно образуют жесткую П-образную раму.

От лотка отходит приемный конвейер 7, установленный также шарнирно (рисунок 3) [1].

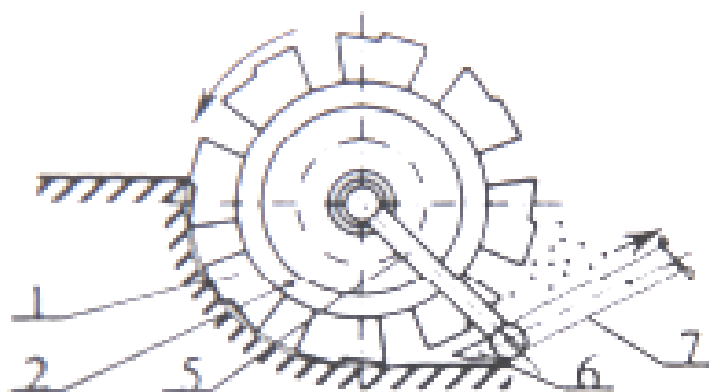


Рис. 3. Схема процесса экскавации грунта бесковшовым инерционным ротором

На рисунке 4 схематично изображен способ возведения насыпи земляного полотна дороги экскавационно-транспортной машиной непрерывного действия с роторным рабочим органом (под одной на каждой из сторон дорожной обочины), а на рисунке 4 вид А, изображено направление движения экскавационно-транспортной машины непрерывного действия с роторным рабочим органом [4].

Предлагаемый способ возведения насыпи земляного полотна 1 включает выемку и транспортирование грунта из боковых резервов 2 к месту возведения насыпи земляного полотна экскавационно-транспортной машиной 3 непрерывного действия с роторным рабочим органом 4. Технология работы не требует дополнительного передвижения машины от заданного курса направления строительства дороги, возведение насыпи производится в заданном месте непрерывным потоком экскавируемого грунта, что обеспечивает однородность земляного полотна по плотности.

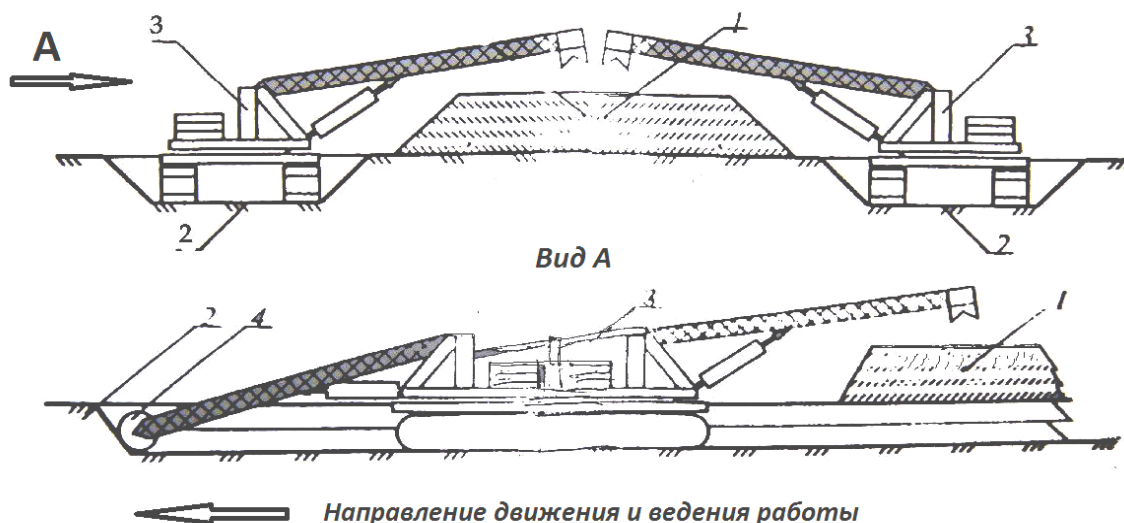


Рис. 4. Эскавационный способ возведения насыпи земляного полотна дорог

Применение экскавационно-транспортной машины непрерывного действия с бесковшовым ротором в дорожном строительстве дает следующие преимущества:

- не потребуется предварительного рыхления грунта, т. к. рабочий орган с бесковшовым инерционным ротором рассчитан на работу в грунтах и породах до V и VI категории;
- отсутствует необходимость дополнительного перемещения машины от заданного курса – направления возведения насыпи земляного полотна дороги;
- производится непрерывный процесс экскавации и выгрузки экскавируемого грунта;
- процесс экскавации и выгрузки грунта независимы друг от друга, выгрузка осуществляется в заданное место;
- возможность ведения работ на различных рельефах поверхности земли.

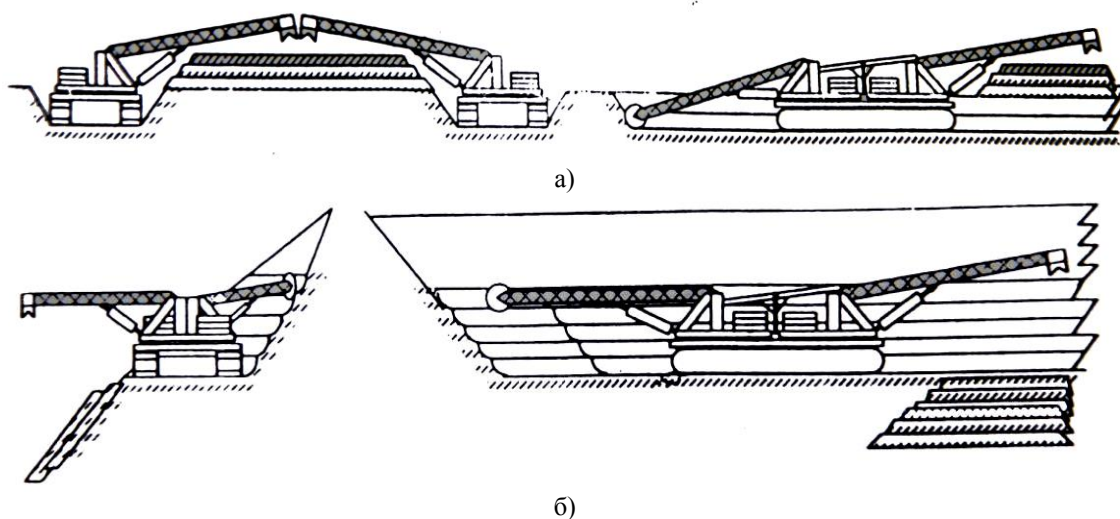


Рис. 5. Технологическая схема ведения работ экскавационно-транспортной машиной по обустройству кюветов, расчищению и возведению насыпи земляного полотна для автомобильных и железных дорог: а) на равнинной поверхности земли; б) на холмистой поверхности земли

Нетрудно посчитать, во сколько раз будет эффективнее применение экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором нижней разгрузки взамен машин, затрачивающих как минимум в 2 раза больше времени и ездок на холостой ход, еще в 2 раза на различные технологические операции, как загрузка и выгрузка перемещаемого грунта. Всего получается, в 4 раза, не считая поворотов и разворотов машин, которые по некоторым данным составляют 25 % от общего цикла. И в итоге получается, как минимум, в 5 раз можно предварительно оценить эффективность от применения новой техники взамен традиционно существующих комплексов машин, используемых в дорожном строительстве.

Выводы: техническим результатом является сокращение транспортных и материально-технических затрат, обеспечение однородности земляного полотна по плотности, повышение производительности работ и снижение трудо- и энергозатрат. Это достигается тем, что выемка и транспортирование грунта из боковых резервов к месту возведения насыпи земляного полотна производят непрерывным экскавированием грунта, причем выемку и транспортирование грунта из бокового резерва, и перемещение его в насыпь производят одной машиной при движении ее в одном направлении.

Проведенный анализ позволяет рекомендовать предлагаемую экскавационно-транспортную технику в качестве машины, выполняющей значительный объем работ по экскавации и перемещению грунта, как наиболее перспективную и экономически выгодную для внедрения в производство и применения в дорожном строительстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков, Д. П. Машины для земляных работ / Д. П. Волков. – М. : Высшая школа, 1995. – 285 с.
2. Таукелев, Р. Н. Конструкция инерционных роторов нижней разгрузки и их рабочий процесс / Р. Н. Таукелев, К. А. Жусупов, С. В. Таранов и др. // Журнал «Вестник КазАТК». – №6. – 2006. – С. 42–48.
3. Таукелев, Р. Н. Особенности рабочего процесса и перспективы освоения новых экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором / Р. Н. Таукелев, К. А. Жусупов // Сборник научных трудов «Транспорт Евразии-2004». – Алматы. – С. 120–121.
4. Щадов, М. И. Экскавационно-транспортные машины непрерывного действия, Справочник. Механика открытых работ / М. И. Щадов, В. М. Владимиров и др. – М. : Недра, 1995. – 161 с.

Материал поступил в редакцию 29.09.16.

ENGINEERING EXCAVATION AND TRANSPORT MACHINES WITH INERTIA-ROTOR FOR STIFF SOIL PROCESSING

К.А. Zhusupov¹, R.A. Kozbagarov², M.N. Yesengaliyev³, A.M. Kekilbayev⁴

^{1, 2, 3, 4} Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 3, 4} Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev (Almaty),

² Kazakh National Technical University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *In the article the peculiarities of operating process are studied and the ways of assimilation of excavation and transport continuous machines with inertia-rotor for road construction are suggested.*

Keywords: *non-ladle rotor, inertia rotary bucket excavator, excavation and transport machines, excavation and loading machines.*

УДК 662.76

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЛОЕВОЙ ГАЗИФИКАЦИИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ *

Н.У. Нургалиев¹, Б.Т. Ермагамбет², Ж.М. Касенова³, А.М. Зикирина⁴, М.Д. Дауылбаев⁵¹ кандидат химических наук, заведующий лабораторией плазмохимических технологий,² доктор химических наук, директор, ³ магистр, заместитель директора,⁴ магистр, преподаватель кафедры физики и химии, ⁵ магистр, младший научный сотрудник^{1, 2, 3, 5} ТОО «Институт химии угля и технологии» (Астана),⁴ Агротехнический университет им. С.Сейфуллина (Астана), Казахстан

Аннотация. В статье проведен расчет процесса слоевой газификации горючих сланцев Шубаркольского месторождения при паровоздушном и парокислородном дутьях с помощью специально разработанной компьютерной программы. Выявлено влияние газовых реагентов на выход основных компонентов синтетического газа, объемные соотношения H_2/CO . Установлено, что повышение расхода водяного пара приводит к снижению калорийности газа и способствует процессу получения синтез-газа.

Ключевые слова: сланцы, слоевая газификация, синтетический газ, паровоздушное дутье, парокислородное дутье, горючие компоненты.

Одним из перспективных путей переработки сланцев является процесс газификации с получением газа, пригодного для использования в качестве либо энергетического топлива, либо синтез-газа. Последний может быть сырьем для производства моторных топлив и других ценных химических веществ [3]. Это позволяет увеличить эффективность использования первичной энергии твердых видов топлива по сравнению с процессом прямого сжигания. Однако применяемые в настоящее время слоевые газификаторы направлены в основном на получение только тепловой энергии. При этом уменьшение вредных выбросов, повышение производительности процесса, калорийности газа, получение заданных объемных соотношений H_2/CO в синтез-газе и других характеристик достигается за счет определения оптимальных технологических параметров процесса [1]. Это возможно осуществить только на основе расчетных моделей газификации топлива, что является сегодня особенно актуальным.

Целью данной работы является определение влияния газовых реагентов (водяной пар, воздух) на основные химико-технологические параметры синтетического газа из сланцев для получения как энергетического газа (с наибольшей калорийностью), так и синтез-газа (с объемными соотношениями H_2/CO от 1 до 2). Такие соотношения H_2/CO выбраны в соответствии с тем, что обычно их используют для получения различных углеводородов (спиртов, моторных топлив и др.) в синтезе Фишера-Тропша.

В ходе исследования выбрана известная методика, применяющаяся при расчетах газификации твердых топлив [2]. Основным результатом расчета является определение состава и количества синтетического газа. Газ газификации содержит H_2 , CO , CO_2 , CH_4 , N_2 , H_2O , следовые количества серосодержащих соединений, а также небольшое количество углеводородных газов C_{2+} (до 6 %). В данной методике расчет ведется без учета газов C_{2+} .

Расчет проводился отдельно по обеим стадиям: а) стадии сухого разложения (в верхней части генератора) и б) собственно процесса газификации (в нижней части генератора). При этом, исходя из практических данных, задаются распределением содержащихся в топливе углерода C , кислорода O_2 и водорода H_2 между составными частями получаемого газа.

Расчет в данной модели проводился в двух режимах, в которых в качестве дутья использованы следующие газовые реагенты: 1) водяной пар и воздух (паровоздушное дутье); 2) водяной пар и кислород (парокислородное дутье). Для реализации расчета по данной методике разработана компьютерная программа на алгоритмическом языке Fortran (с использованием компилятора «Compaq Visual Fortran»).

Для расчета процесса газификации выбран сланец Шубаркольского месторождения (Казахстан), характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики газифицируемого сланца

Топливо	Состав сланцев (на рабочую массу), %								Теплота сгорания, (ккал/кг) $Q_{ст}$
	W_t^r	A^r	V^d	C^r	O^r	H^r	N^r	S^r	
Шубарколь	6,63	68,82	23,18	17,34	3,94	2,17	0,69	0,41	1524

Моделирование процесса газификации проводили при температуре 500 °С. Такой выбор обусловлен тем, что, как показывают практические данные, до температуры 500 °С образуется недостаточное (для соотношения H_2/CO от 1 до 2) количество H_2 , а также уменьшается выход C_{2+} . А при повышении температуры с 500 до 800 °С концентрация H_2 в продуктах реакции значительно возрастает (до 50 %) с одновременным понижением

количества CO. При этом, соотношение H_2/CO может увеличиться до 15, проходя через максимум в интервале температур 650-700 °С [4].

На рисунках 1 и 2 представлены зависимости выходов компонентов синтетического газа от расхода водяного пара (на 1 кг сланца) при паровоздушном и парокислородном дутьях для Шубаркольского сланца.

Анализ полученных данных показывает, что как при парокислородном, так и при паровоздушном дутье, увеличение расхода водяного пара (в диапазоне 0,7-1,9 кг/кг) приводит к: 1) уменьшению выхода горючих компонентов газа (за счет значительного снижения CO) (рисунки 1, 2); 2) повышению целевого соотношения H_2/CO (от 1 до 2) (в соответствии с реакцией водяного газа: $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$), что благоприятствует получению синтез-газа; 3) увеличению общего выхода газа (за счет увеличения H_2O , CO_2 , H_2). При этом, незначительно уменьшается доля компонентов CH_4 и N_2 .

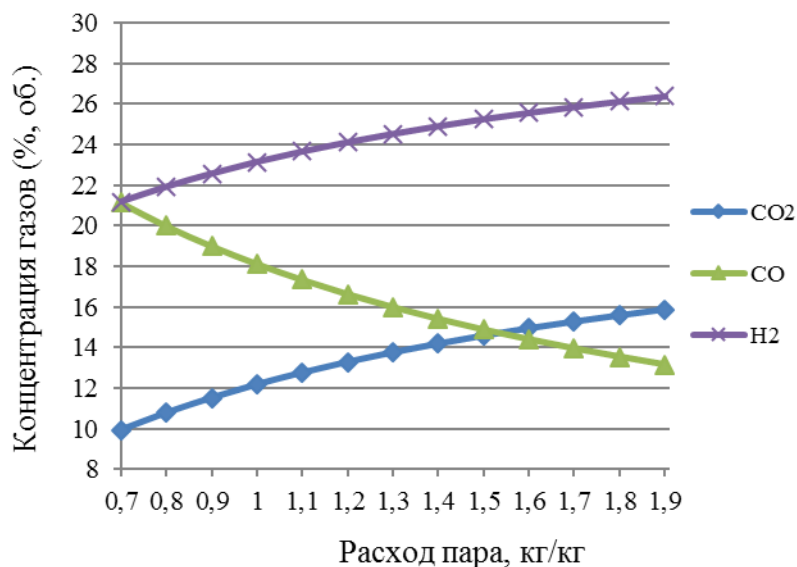


Рис. 1. Влияние расхода водяного пара (на 1 кг топлива) на выход компонентов сухого газа при паро-воздушном дутье

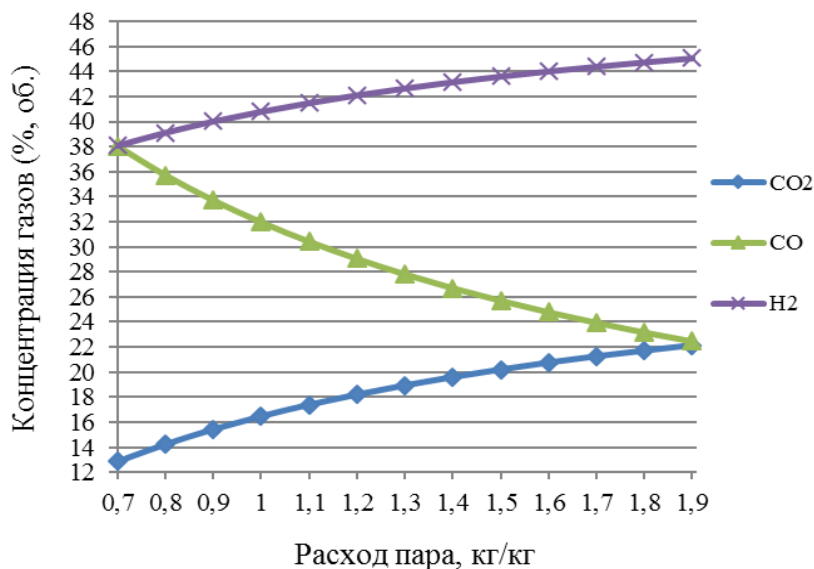


Рис. 2. Влияние расхода водяного пара (на 1 кг топлива) на выход компонентов сухого газа при паро-кислородном дутье

Сравнение полученных данных расчета по двум режимам ведения процесса газификации показывает, что при парокислородном дутье по сравнению с паровоздушным, выход горючих компонентов газа существенно выше, что обусловлено почти полным отсутствием балластного газа N_2 . При этом, с добавлением H_2O содержание H_2 в газе повышается с 21 до 26 % при паровоздушном дутье и с 38 до 45 % при парокислородном дутье. Вместе с тем, одновременно уменьшается содержание CO в интервалах 21-13 % (при паровоздушном дутье) и 38-22 % (при парокислородном дутье).

Полученные результаты расчета показали, что для получения энергетического газа оптимальным является режим с наименьшим расходом паровоздушного (или парокислородного) дутья. На практике же при проведении процесса газификации топлива, данное количество газовых реагентов должно быть достаточным для поддержания энергетического и температурного баланса и качественного сжигания сланцев.

** Настоящая публикация осуществлена в рамках научно-технической программы №0020/ПЦФ-15 по теме: «Разработка технологий и создание опытно-экспериментального комплекса по глубокой переработке сланцев Казахстана производительностью по сырью 250 тонн в год», финансируемой комитетом науки МОН РК*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов. – Уфа : Гилем, 2002. – 672 с.
2. Зубилин, И. Г. Получение синтез-газов для производства экологически чистых моторных топлив: теория и технология / И. Г. Зубилин, В. И. Рудыка. – Харьков : Издат. центр Харьков. нац. университета, 2002. – 315 с.
3. Нагорнов, А. Н. Исследование и разработка технологии газификации малозольных углей в плотном слое под давлением при паровоздушном дутье: автореф. ... канд. техн. наук / А. Н. Нагорнов. – Барнаул : АГТУ им. И.И. Ползунова, 2010. – 20 с.
4. Рыжов, А. Н. Зависимость содержания водорода в газе от условий газификации горючих сланцев / А. Н. Рыжов, Т.А. Авакян, Е. А. Смоленский и др. // Доклады Академии наук, 2012. – Т. 447. – №1. – С. 44–48.

Материал поступил в редакцию 08.09.16.

MODELING THE PROCESS OF LAYER GASIFYING FOR OIL SHALES

N.U. Nurgaliyev¹, B.T. Yermagambet², Zh.M. Kasenova³, A.M. Zikirina⁴, M.D. Dauylbayev⁵

¹ Candidate of Chemical Sciences, Head of Plasma-Chemical Technologies Laboratory,

² Doctor of Chemical Sciences, Director, ³ Master, Deputy Director,

⁴ Master, Teacher of Department for Physics and Chemistry, ⁵ Master, Junior Researcher

^{1, 2, 3, 5} LLP Institute of Coal Chemistry and Technology (Astana),

⁴ S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University (Astana), Kazakhstan

Abstract. *In the article the assessment of the process of layer gasifying for oil shales of Shubarkol occurrence at steam-air and steam-oxygen blast by means of developed special software is carried out. The influence of gas agents on output of the main product gas components is determined, the volume ratio is H_2/CO . It was distinguished that increase in aqueous vapour discharge leads to decrease in heating power of gas and promotes the process of syngas production.*

Keywords: *shales, layer gasification, syngas, steam-air blast, steam-oxygen blast, combustible components.*

УДК 662.76

СОВМЕСТНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ СЛАНЦА И УГЛЯ В ШЛАКОВОМ РАСПЛАВЕ *

Н.У. Нургалиев¹, Б.Т. Ермагамбет², Ж.М. Касенова³, А.М. Зикирина⁴, М.Д. Дауылбаев⁵¹ кандидат химических наук, заведующий лабораторией плазмохимических технологий,² доктор химических наук, директор, ³ магистр, заместитель директора,⁴ магистр, преподаватель кафедры физики и химии, ⁵ магистр, младший научный сотрудник^{1, 2, 3, 5} ТОО «Институт химии угля и технологии» (Астана),⁴ Агротехнический университет им. С.Сейфуллина (Астана), Республика Казахстан

Аннотация. В статье проведено исследование процесса газификации смеси Кендырлыкского сланца и Сарыадырского угля в шлаковом расплаве при барботируемом дутье. Выявлено влияние количества дутьевой смеси (кислород, воздух) на компонентный состав газа. Установлено, что повышение расхода кислорода и воздуха приводит к увеличению концентрации CO и понижению H₂ и CH₄. Определены оптимальные режимы ведения процесса для получения энергетического газа и синтез-газа.

Ключевые слова: сланец, уголь, газификация, шлаковый расплав, кислород, воздух, энергетический газ, синтез-газ.

Горючие сланцы вследствие большого содержания золы являются одним из низкосортных видов топлива и обычно используются как топливо при условии сжигания их на месте добычи без скольких-нибудь значительных транспортировок [2]. Большой процент водорода и выход летучих на горючую массу, достигающий до 80 %, дают возможность утилизировать сланцы как сырье для процессов пиролиза и газификации [1]. Кроме того, сланцы также используют в термической и термokatалитической переработке с целью получения разного рода масел, моторного топлива, фенолов, дубителей и других ценных продуктов для химической промышленности [3].

Анализ различных технологий термической переработки твердых видов топлива показал, что одной из наиболее эффективных является энергосберегающая и экологичная технология газификации твердого топлива в шлаковом расплаве при барботируемом дутье.

Цель данной работы состоит в том, чтобы показать возможность практического использования смеси сланца Кендырлыкского месторождения и угля Сарыадырского месторождения (Казахстан) (в соотношении 1:1) в процессе газификации в шлаковом расплаве для получения горючего газа и металла. Составы по органической и минеральной части твердых топлив приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристики Кендырлыкского сланца и Сарыадырского угля

Топливо	Состав твердых топлив (daf), %								Теплота сгорания, низшая (ккал/кг) Q _{cr}
	W _t	A	V ^{daf}	C ^{daf}	O ^{daf}	H ^{daf}	N ^{daf}	S ^{daf}	
Кендырлык	9,34	64,23	20,17	76,88	12,37	9,27	1,25	0,23	1720
Сарыадыр	2,94	46,47	27,68	80,47	12,97	5,26	0,77	0,53	3771

Таблица 2

Химический состав золы Кендырлыкского сланца и Сарыадырского угля

Содержание, %						
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	SO ₃
Кендырлыкский сланец						
58,2	17,2	7,3	2,3	1,0	10,5	3,5
Сарыадырский уголь						
59,6	14,5	8,2	1,9	1,3	11,7	2,8

Эксперименты проводили в реакторе-газификаторе (рисунок 1), где процесс газификации топлива осуществляется следующим образом. В шлаковую ванну, находящуюся в газификаторе, через боковые фурмы вдувают кислородсодержащее дутье ниже уровня поверхности шлака.

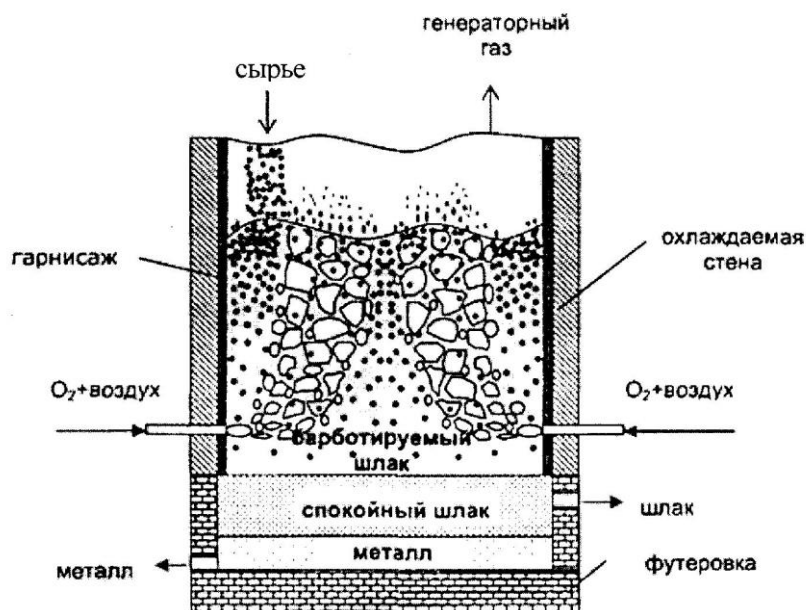


Рис. 1. Схема процесса газификации топлива в шлаковом расплаве

Сверху в реактор-газификатор загружали непрерывно твердое топливо и флюс. После попадания твердого топлива в расплав в результате быстрого нагрева из частиц топлива выделяются летучие и влага. Зола твердого топлива, в основном состоящая из оксидов, растворяется в шлаковом расплаве. При этом расплав, находящийся выше уровня фурм, переходит в барботируемое состояние, характеризующееся высокой интенсивностью перемешивания и газосодержанием 40-60 % по объему. Нижняя часть ванны остается в спокойном состоянии.

В процессе образования шлака происходит его периодический и непрерывный выпуск. Шлак выводится через сифонное устройство из подфурменной слабо перемешиваемой зоны, что позволяет избежать механических потерь. Из-за значительно меньшей плотности частиц топлива по сравнению с плотностью шлакового расплава и незначительного перемешивания шлака в подфурменной зоне, частицы твердого топлива здесь отсутствуют.

При проведении экспериментов содержание кислорода и воздуха в дутье изменяли в широких пределах. При повышении содержания кислорода наблюдалось увеличение производительности газификатора. Температура в зоне подвода фурмы с дутьем к шихте составила в интервале 1350-1400 °С, что достаточно для расплавления шлака и жидкоподвижного удаления шлака и образующегося металла из плавильной зоны газогенераторной установки.

Результаты экспериментов по газификации твердых топлив в шлаковом расплаве на опытной установке приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Основные показатели газификации смеси Кендырлыкского сланца
и Сарыадырского угля (в соотношении 1:1)**

Показатель	№ опыта				
	1	2	3	4	5
Расход дутья на нижние фурмы, м ³ /час	60	80	100	120	140
Воздух, кг/час	15	20	25	30	35
Кислород, кг/час	1	2	3	4	5
Выход металла, кг/час	0,63	1,17	1,34	1,62	1,43
Выход шлака, кг/час	68	65	61	59	55
Выход газа, м ³ /час	102	117	126	149	152
Состав сухого газа, объемн. %					
CO ₂	6,1	5,7	5,8	4,5	3,7
CO	17,5	18,4	21,9	25,5	27,6
H ₂	38,5	36,2	32,7	30,7	29,1
CH ₄	14,6	13,1	12,4	10,7	8,3
C ₂₊	6,4	5,9	4,4	4,3	3,8
N ₂	16,9	20,7	22,8	24,3	27,5
Удельный расход кислорода в дутье, нм ³ /кг	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43
Теплота сгорания генераторного газа, МДж/нм ³	11,6	10,9	10,7	10,4	9,6

Как показывают полученные данные, с увеличением расхода воздуха и кислорода повышается выход CO с одновременным понижением H_2 и CH_4 . Наибольшая калорийность генераторного газа наблюдается в режиме № 1 (таблица 3), являющимся оптимальным условием для получения энергетического газа. В режиме № 4 получается максимальное количество металла, свойства и состав которого близки к чугуна. Режим 2 является оптимальным для получения синтез-газа с объемным соотношением $H_2/CO \approx 2,0$, так как такие соотношения обычно используют для получения различных углеводородов (моторных топлив, метанола и др.) в синтезе Фишера-Тропша.

В шлаке, который образуется в процессе газификации, фактически отсутствует углерод и может быть пригоден для получения строительных материалов, шлакощепня, каменного литья.

Таким образом, результаты исследования показали, что генераторный газ, получаемый из смеси Кендырлыкского сланца и Сарыадырского угля путем его газификации в шлаковом расплаве, может быть пригодным (после очистки от пыли и воды) для производства тепловой (сжигание в котлах) и электрической энергии (сжигание в газовых турбинах), а также в качестве сырья для синтеза различных углеводородов в нефтехимической промышленности.

** Настоящая публикация осуществлена в рамках научно-технической программы №0020/ПЦФ-15 по теме: «Разработка технологий и создание опытно-экспериментального комплекса по глубокой переработке сланцев Казахстана производительностью по сырью 250 тонн в год», финансируемой комитетом науки МОН РК.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушенко, И. М. Теоретические основы технологии горючих ископаемых / И. М. Глушенко // Учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1990. – 296 с.
2. Климов, С. Л. Комплексное использование горючих сланцев / С. Л. Климов, Г. Б. Фрайман, Ю. В. Шувалов и др. – Липецк: Липецкое издательство, 2000. – 184 с.
3. Стрижакова, Ю. А. Горючие сланцы. Генезис, составы, ресурсы / Ю. А. Стрижакова. – М.: Недра, 2008. – 192 с.

Материал поступил в редакцию 14.09.16.

JOINT GASIFICATION OF SLATE AND COAL IN MELTED SLAG

N.U. Nurgaliyev¹, B.T. Yermagambet², Zh.M. Kasenova³, A.M. Zikirina⁴, M.D. Dauylbayev⁵

¹ Candidate of Chemical Sciences, Head of Plasma-Chemical Technologies Laboratory,

² Doctor of Chemical Sciences, Director, ³ Master, Deputy Director,

⁴ Master, Teacher of Department for Physics and Chemistry, ⁵ Master, Junior Researcher

^{1, 2, 3, 5} LLP Institute of Coal Chemistry and Technology (Astana),

⁴ S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University (Astana), Kazakhstan

Abstract. *In the article the gasification process of mixture of Kandyrlyk slate and Saryadyr coal in melted slag at bubble blast is studied. The influence of amount of blasting mix (oxygen, air) on gas composition is defined. It was determined that the increase in output of oxygen and air leads to increased concentration of CO and decreased H_2 and CH_4 . The optimal operating conditions for obtaining generator gas and syngas are distinguished.*

Keywords: *slate, coal, gasification, melted slag, oxygen, air, generator gas, syngas.*

Biological sciences
Биологические науки

УДК 619.615: 636.034

**ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ БИОСТИМУЛИРУЮЩИХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ
ВВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (БАВ) В ЦИСТЫ АРТЕМИИ**

Ю.С. Аликин¹, Л.В. Веснина², И.В. Моружи³, И.С. Щелкунов⁴

¹ доктор биологических наук, профессор, ² доктор биологических наук, профессор, директор

³ доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой,

⁴ кандидат биологических наук,

^{1, 2, 3, 4} Кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры,

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,

² Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства «Алтайский филиал ФГБНУ "Госрыбцентр"»,

⁴ Сочинский форелеводческий центр, Россия

***Аннотация.** В данной статье изучены вопросы по созданию биостимулирующих кормов на основе введения биологически активных веществ (БАВ) в цисты артемии, описаны опыты по изучению противовирусной защиты карпа от рабдовирусной инфекции.*

***Ключевые слова:** биостимулирующий корм, БАВ, цисты артемии, рыбы, заболевания рыб.*

Введение

Неизбежное развитие технологии аква- и марикультуры обусловлено резким сокращением биоресурсов водных экосистем на Земле. Известно, что значительная концентрация численности любых видов: млекопитающих, птиц, рыб, низших позвоночных и, по-видимому, беспозвоночных (креветки, мидии и другие объекты мари- и аквакультуры) приводит к нарушению естественных условий обитания организмов, неизбежному развитию иммунодефицитных состояний и, как следствие, понижению устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды и возникновению заболеваний. По данным литературных источников перспективным направлением в разработке технологий и способов превентивного применения ветеринарных препаратов является создание комплексных биозащитных систем, включающих средства и методы диагностики, профилактики, лечения и стимуляции биообъектов хозяйственного назначения [Аликин Ю.С. и др. 2006; Ноздрин Г.А. и др. 2014]. Основными компонентами этих систем должны быть биологически активные вещества (пробиотики, ферменты, нуклеиновые кислоты, цитокины и регуляторные метаболиты (терпеноиды, пептиды, растворимые полисахариды и т.п.). Эти фармакологические средства преимущественно обладают синергидным действием и возможно их комплексное применение. Они технологичны, малотоксичны, и их можно применять групповым методом. При научно обоснованном применении указанных выше препаратов возможно потенцирование их действия и усиление первичного фармакологического эффекта. Поэтому актуальной задачей исследований в этом направлении является не только разработка фармакологических препаратов, но и комплексных биозащитных систем и путей их введения в виде кормовых добавок для сохранения здоровья, профилактики заболеваний и повышения продуктивности животных и рыб.

Сравнительный анализ инфекционной патологии у высших и низших позвоночных организмов (в первую очередь вирусных заболеваний) предполагает наличие общих закономерностей этиологии и патогенеза [Аликин Ю.С. 2008]. Возникновение иммунодефицитных состояний, выраженность фагоцитарных реакций присущи как высшим, так и низшим позвоночным [Земсков В.М., Земсков А.М. 1987; Clem L.W. et al. 1998]. В то же время можно предполагать, что видовые особенности макро- и микроорганизмов, филогенез вирусов должны проявиться при разработке профилактического и терапевтического применения нового класса препаратов на основе одно- и двуспиральных РНК (иммуномодуляторов и индукторов интерферона) [Аликин Ю.С., Masysheva V.I., Shchelkunov I.S., 2000; Аликин Ю.С. и др. 2011]. В тоже время, вопрос об использовании индукторов интерферона в ихтиопатологии по сути дела остается открытым как в силу недостаточно изученных теоретических аспектов проблемы интерферогенеза у рыб, так и по технологическим решениям проблемы, что и послужило обоснованием цели наших исследований. Адресная доставка БАВ гидробионтам (рыбам) – пока нерешенная проблема, и целью данного сообщения является поиск путей для её решения с использованием жаброго рачка *Artemia salina* в качестве носителя этих иммуномодулирующих лекарственных средств.

Материал и методы

Весенняя виремия карпа (SVC) является основным вирусным заболеванием, зарегистрированным у культивируемых рыб в России, среди которых карп традиционно занимает главное место. Болезнь вызывается вирусом *Rhabdovirus carpio* (RVC). Опыты по изучению противовирусной защиты карпа от рабдовирусной инфекции препаратами на основе высокополимерной (вп)РНК (полирибонат) и двуспиральной (дс)РНК (вестин, ридостин), разработанные в НИКТИ БАВ ГНЦ ВБ «Вектор» (в настоящее время ИМБТ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»), проводили на базе ВНИИПРХа, в аквариальном блоке сектора вирусологии института. Для заражения рыбы (сеголеток, годовиков и трехлеток карпа) использовали *Rhabdovirus carpio* штамм М2. Вирус накапливали на перевиваемой культуре клеток карпа ЕРС.

Изложение результатов

Эффективность применения полирибоната и вестина при весенней вирусемии карпа (ВВК)

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что одонитевые РНК не обладают противовирусной активностью, которая, в основном, обеспечивается индукцией эндогенного (или введением экзогенного) интерферона в организме. При внутрибрюшинном введении вестина (ридостина) противовирусная защита составляла 55-85 %, а при применении полирибоната только на 25-30 %. При обработке карпов препаратами в ваннах эффективность их действия была ниже в 2 раза. Сравнительные данные об использовании этих двух подходов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Действие препаратов на основе дс-РНК (вестин) и впРНК (полирибонат) на эффективность защиты годовиков карпа от рабдовирусной инфекции

Препараты	Защита, %	
	Внутрибрюшинное введение	Методом ванн
Ридостин (вестин)	55-85	25-30
Полирибонат (поливед-рим)	25	10-15

Эти данные в известной степени проливают свет на вероятный механизм действия рибонуклеиновых кислот. В некоторых сообщениях обобщающего характера указывается на возможность нуклеината натрия (препарата на основе низкомолекулярной одонитевой РНК из дрожжей) вызывать интерферогенез [Земсков В.М., Земсков А.М. 1987]. По нашим данным, хорошо очищенные препараты одонитевой дрожжевой РНК не вызывали интерферогенез. Как показали авторы работы [Аликин Ю.С., Подгорный В.Ф., Клименко В.П. соавтр, 2008, 2011], если одонитевая РНК любого происхождения вызывает продукцию интерферона, то можно предполагать, что в структуре данной РНК имеются участки с количеством комплементарных пар оснований, соответствующих минимальным требованиям двуспиральной РНК, способной вызывать индукцию интерферона при введении в организм. Этот путь воздействия РНК также нельзя отвергать.

Индукцию интерферона у двухлеток карпа изучали после однократной внутрибрюшинной инъекции препарата вестин в дозе 5 мг / кг ихтиомассы (рис. 1).

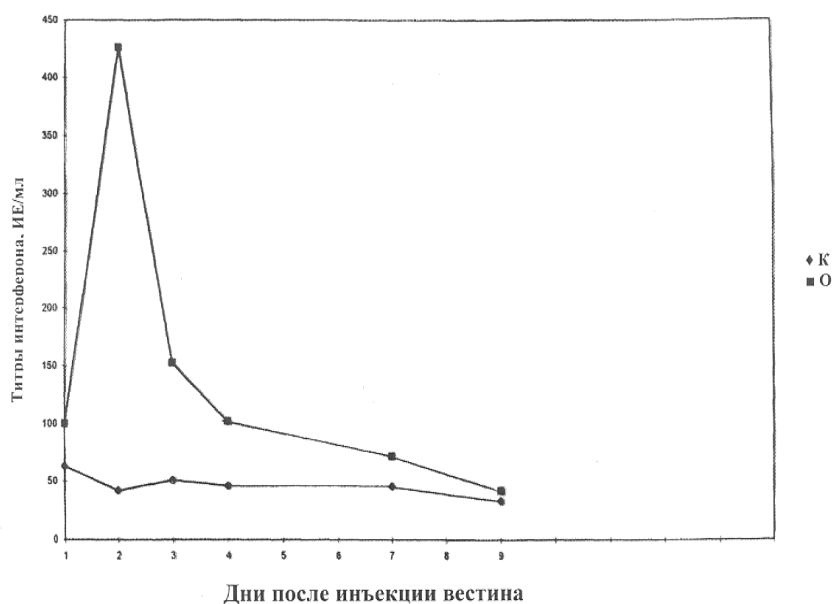


Рис. 1. Индукция интерферона у 2-леток карпа (*Cyprinus carpio* L.) после однократной внутрибрюшинной инъекции дсРНК в дозе 5 мг/кг (■-----■ - опыт [O]; ●-----● - контроль [K])

Контрольной группе рыб вводили среду Игла-МЕМ с двойным набором аминокислот и витаминов (2МЕМ). Активность эндогенных интерферонов определяли в сыворотках крови карпа спустя 1, 2, 3, 4, 7 и 9 суток с момента введения препарата. Индукцию интерферона отмечали на 2-4 сутки. Пик активности сывороточного интерферона был зарегистрирован через 2 суток после введения дсРНК ($426,0 \pm 445,3$ ИЕ / мл).

Более удобным и эффективным способом профилактики вирусных заболеваний рыб для производства может стать метод гиперосмотической инфльтрации при введении препаратов на основе РНК (метод ванн). Поставлен эксперимент с годовиками карпа средней массой 40 г с обработкой указанным выше методом гиперосмотической инфльтрации и заражением *Rhabdovirus carpio* путем 6 часовой экспозиции с концентрацией вируса $10^{6,5}$ ТЦД₅₀/мл. При обработке рыб препаратами использовали 6 % раствор хлорида натрия и препарат двуспиральной дсРНК - Вестин 2 мг / л. Рыб содержали при температуре 13-15 °С. Наблюдение проводили в течение 45 дней. Гибель от заболевания в опытной группе составила 6,7 % против 33,3 % в контроле.

Результаты сравнительного анализа противовирусной эффективности одно- и двуспиральных РНК показали, что одонитевая РНК (препарат полирибонат) обладает слабой или умеренной антивирусной активностью (индекс защиты до 55 %), в то время как двуспиральная РНК (препарат вестин) показала высокий положительный профилактический эффект (индекс защиты до 94 %) (рис. 2). Эти данные свидетельствуют о том, что противовирусный эффект препаратов РНК у рыб, как и у млекопитающих, обусловлен индукцией интерферона двуспиральными РНК, тогда как одонитевые РНК (вРНК) имеют другой механизм иммуномодулирующего действия.

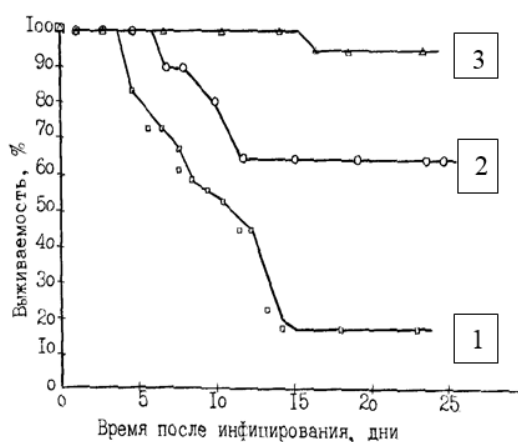


Рис. 2. Эффективность профилактического применения однократной инъекции Вестина (дсРНК) и Полирибоната (вРНК) при рабдовирусной инфекции у сеголетков карпа. В/б заражение в дозе $10^{7,35}$ ТЦД₅₀/рыба через 2 дня после инъекции дс- или вРНК. 1 – контрольная группа; 2 – опытная группа после инъекции вРНК (100 мг / кг); 3 – опытная группа после инъекции дсРНК (10 мг / кг)

Изучение профилактической эффективности вестина и полирибоната при экспериментальной рабдовирусной инфекции проводили на однолетках карпа. Авторами получен положительный профилактический эффект препарата вестин по предотвращению рабдовирусной инфекции по сравнению с применением вРНК и контрольными рыбами. Вестин в дозе 10 мг/кг, при однократном введении обеспечивает высокую степень защиты до 70-75 %. Состояние повышенной устойчивости к вирусу сохраняется у карпа более 21 дня после однократного профилактического введения вестина. Эти экспериментальные данные свидетельствуют о том, что препараты РНК являются эффективными противовирусными средствами в ихтиопатологии карпа и, по-видимому, других рыб.

Проблемы развития аква- и марикультуры

Решение продовольственной проблемы, как и вопросов сохранения биологического разнообразия, реабилитации и защиты обитателей водной среды, требует ускоренного развития различных направлений аквакультуры. При этом необходимо уделить особое внимание обеспечению живыми стартовыми кормами личинок разводимых рыб и ракообразных и профилактике заболеваний у объектов культивирования. Дальнейшее развитие аквакультуры, немислимо без создания научной базы, необходимой для повышения продуктивности и устойчивости развивающейся аквакультуры.

В 1930-х гг. некоторые исследователи обнаружили, что артемия (*Artemia salina*) может быть отличным кормом для только вылупившихся мальков рыб [Морузи И.В., 2013]. *Artemia salina* – маленькое планктонное ракообразное. В течение столетий она известна как «рассольная креветка», поскольку всю свою жизнь проводит в соленом растворе. Этот вид в высшей степени эвригалинный, он выдерживает концентрации солей в воде от 3 до 300 ‰ (то есть до 30 %) и выживает при температурах от 15 до 55 °С. У артемии имеется два типа размножения. В первом случае науплии (первая свободноплавающая личиночная стадия артемии) выходят из яичевого мешка самки и сразу начинают самостоятельную жизнь. Однако если водоем, в котором живут взрослые особи,

начинает высыхать и соленость воды в нем возрастает, эмбрионы окружаются плотными капсулами (цистами) и переходят в спящее состояние. В таком состоянии яйца с эмбрионами выдерживают полное высыхание и температуры от абсолютного нуля до 100 °С, а также противостоят действию высоких доз радиации и разных органических растворителей. Высушенные яйца могут храниться годами без потери жизнеспособности (всхожести). Для начала нормального развития покоящегося яйца артемии необходимы только вода и кислород. В настоящее время развитие рыбоводства в значительной мере тормозится необеспеченностью живыми стартовым кормом личинок молоди коммерчески ценных рыб и беспозвоночных, а также незащищенностью культивируемых гидробионтов от различных заболеваний [Балушкина Е.В., 2009; Shadrin N.V., Anufrieva E.V., 2012; Shadrin N.V. et al. 2012; Stolbov A.Y. et al., 2009]. Дальнейшее развитие аквакультуры немыслимо без создания научной базы, необходимой для повышения продуктивности и устойчивости развивающейся аквакультуры.

К сожалению, до настоящего времени не проводятся широкомасштабные исследования по изучению влияния различных БАВ на жаброногого рачка артемии *Artemia spp.* Науплии артемий является незаменимым стартовым кормом для личинок большинства коммерчески культивируемых рыб и ракообразных. Следует отметить, еще одно направление использования артемий в аквакультуре (морской и пресноводной). Науплисы артемий могут служить агентами передачи личинкам рыб и ракообразных пробиотиков и различных БАВ, существенно повышая эффективность формирования у них иммунитета, повышая их резистентность. Артемии, относясь к наиболее примитивным современным ракообразным, являются перспективной моделью для решения различных эволюционных вопросов в различных разделах биологии, аква- и марикультуры.

Важным этапом исследованием возможности введения препаратов БАВ в организм *Artemia salina* является определение токсичности биологически активных веществ на основе РНК с использованием простейших (*Paramecium caudatum*). Инфузория-туфелька – ***Paramecium caudatum*** – относится к свободноживущим пресноводным реснитчатым простейшим и характеризуется высоким уровнем протоплазматической дифференциации и сложным процессом размножения [Лукашенко Н.П., Рыбакова З.И., 1986]. Парамеция имеет постоянную туфелькообразную форму. Снаружи клетка покрыта тонкой гибкой оболочкой с ячеистой структурой. Питается инфузория с помощью около воротниковой воронки и клеточного рта, загоняя в глотку бактерии и другие взвешенные частицы с помощью ресничек. Как известно, для инфузорий характерен диморфизм ядерного генома, возникновение которого можно объяснить как результат эволюционной сегрегации гипотетического предкового ядра на макро- и микронуклеусы, соответственно выполняющие функции соматического (вегетативного) и герминативного (зародышевого) ядра. Размножение инфузории-туфельки происходит бесполом путем поперечным делением. При этом большое ядро делится амитотически, а малое – митотически. При изменении условий среды и питания возможен переход типа размножения простейших из бесполого в половое. Размножение и рост парамеций в одном объеме и качестве питательной среды проходит через ряд фаз. С момента внесения культуры в питательную среду в течение 1-2 суток – период лаг-фазы. В это время клетки прекращают деления и приспосабливаются к новым условиям. Вторая фаза – экспоненциальная, характеризуется бурным делением клеток и активным ростом и продолжается до 7-10 дневного возраста культуры. Стационарная фаза роста длится 12-18 дней и обеспечивается сохранением баланса: количество клеток – содержание питательных веществ в среде. С обеднением среды начинаются процессы отмирания и одновременно полового размножения инфузорий. Для питания парамеций чаще всего используют сухие пекарские дрожжи.

Область применения парамеций ограничена использованием их для экспрессной оценки токсичности фуражного зерна, продуктов его переработки, растительного корма, комбикорма для продуктивных и непродуктивных животных и сырья для их производства (в том числе продуктов микробиологического синтеза) и изложена в ГОСТ Р 52337-2005 и ГОСТ 13496.7-92. Стандарты устанавливают экспресс-методы определения общей токсичности продуктов с помощью парамеций. Определение токсичности сложных биологически активных веществ на основе РНК ранее не проводилось и проводится впервые.

Отработка метода определения токсичности биологически активных веществ на основе РНК с использованием простейших (*Paramecium caudatum*)

Содержание парамеций. Парамеции получены из Новосибирской областной ветеринарной лаборатории. Культура парамеций поддерживается с помощью пересева на чашках Петри, с соблюдением условий стерильности. Сохраняется при комнатной температуре 22-25 °С в течение 2 недель. Среда для поддержания парамеций состоит из 450 мг сухих пекарских дрожжей в 150 мл дистиллированной воды. После тщательного перемешивания на магнитной мешалке смесь разливали по 15 мл в пробирки, закрывали пробками и автоклавировали. Аликвоты питательных сред хранили в холодильнике. Пересев делали 1 раз в неделю. Для этого в чашку Петри вносили 15 мл приготовленного раствора дрожжей и добавляли 1000 мкл 1 недельной культуры парамеций. Количество парамеций после обездвиживания их 10 % формалином (20 мкл культуры + 1 мкл 10 % формалина) подсчитывали в камере Горяева. Среднее количество парамеций при этих условиях составляет 250 000 – 350 000 особей / мл.

Проведение анализов. Для проведения анализа на токсичность препаратов на основе РНК на простейших отработан оптимальный режим получения парамеций: для анализа используется недельная культура *Paramecium caudatum*. Исходное количество парамеций составляет 250-350 тыс. особей / мл. Для обездвиживания парамеций использовали 10 % формалин. Наблюдения проводили, используя 24-луночные планшеты и микроскоп световой МБС-9. Каждая лунка содержит 500 мкл раствора препарата + 100 мкл парамеций. Наблюдения проводили каждый час в течение 6 часов и через 21 час. В лунках оценивали качественную картину поведения

парамеций: ++++ - высокая подвижность; +++ - небольшое снижение подвижности; ++ - сильное снижение подвижности; + - единичные погибшие особи; --- - полное обездвижение парамеций. Количественные характеристики оценивали в камере Горяева, отбирая по 20 мкл пробы из луночных планшетов [Кондратьева И.А., Самуилова В.Д., 2001]. В качестве препарата сравнения брали ридостин, раствор хлорида натрия, соответствующий содержанию его в ридостине (8-10 % дсРНК), 90% дсРНК. Исходная концентрация дсРНК составила 0,4 мг на лунку, последующие разведения делали в 10, 100 и 1000 раз. В остальных препаратах ориентировались на содержание дсРНК 0,4 мг/лунку и далее последующие разведения в 10, 100 и 1000 раз.

Протокол определения подвижности парамеций под действием биологически активных веществ

В ходе подготовки анализа на токсичность БАВ (препараты РНК) на простейших, отработан оптимальный режим получения парамеций и проведения анализа. Результаты представлены в таблице 2.

Исходная концентрация дсРНК составила 0,4 мг на лунку, последующие разведения делали в 10, 100 и 1000 раз. В остальных препаратах ориентировались на содержание дсРНК 0,4 мг / лунку и далее последующие разведения в 10, 100 и 1000 раз. +++++ - количественный анализ парамеций выявил увеличение численности особей при действии ридостина при концентрации дсРНК 0,04 мг/на пробу после 21 часа экспозиции, а также очищенного 90 % дсРНК при концентрации дсРНК 0,004 мг/пробу через 21 час. Концентрация очищенной 90 % дсРНК вызывала мгновенную гибель парамеций в концентрации 0,4 мг / пробу. Лекформа Ридостин была нетоксична при концентрациях 0,04 и 0.004 мг / пробу.

Таблица 2

Определение подвижности парамеций под действием различных веществ: ридостина, хлорида натрия, 90 % дсРНК

Препарат	Кол-во в лунке, мг	Длительность наблюдений, час								
		0	1	2	3	4	5	6	21	
Ридостин (8-10% дсРНК)	0,4	++++	++	++	++	++	++	++	++	+
	0,04	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	++++
	0,004	++++	++++	++++	++	++	+++	++	++	++
	0,0004	++++	++++	++++	++	++	+++	++	++	++
Вода дсРНК (90% дсРНК)	-	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++
	0,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	0,04	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
	0,004	++++	++++	++++	++++	++++	+++	++++	++++	++++
NaCl	1,2	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
	0,12	++++	++++	++++	++	++	+++	+++	+++	++++
	0,012	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++	+++	++++
	0,0012	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	++++

Таким образом, предлагаемый экспресс-анализ биологически активных веществ на основе РНК на токсичность с использованием парамеций является перспективным качественным тестом в оценке комплексных препаратов на основе РНК в составе кормовых добавок с использованием *Artemia salina*. В тоже время дальнейшая работа с этим методом связана с отработкой количественного теста с применением камеры Горяева, а также с использованием прижизненных красителей.

Вопросы развития аква- и марикультуры с использованием артемии (*Artemia salina*)

В 1950-х гг. коммерческие поставки яиц артемии производились в США из двух источников: из солевых ванн в заливе Сан-Франциско (Калифорния), и из Большого Соленого озера (Юта). Яйца продавались аквариумам по весьма низким ценам (менее \$10 за 1 кг). По мере развития марикультуры в 1960–1970 гг., артемия использовалась все шире и шире, и как вследствие удобства использования, так и из-за высокой пищевой ценности для молоди рыб. Тот факт, что покоящиеся яйца длительное время могут храниться в банках, а потом всего после 24 часов инкубации из них можно получать готовых в качестве корма науплиев, делает артемию самым удобным, наименее трудоемким при использовании и хранении живым кормом для рыбоводства.

С середины 1980-х гг. в результате всемирного распространения коммерческой марикультуры личинок рыб и креветок ежегодное потребление яиц артемии выросло до нескольких сотен тонн. Несколько видов водных животных, кандидатов для марикультуры, были введены в практику за последние годы именно благодаря артемии. Например, «взрывное» развитие марикультуры эвригаллиных морских рыб в Средиземноморье после 1970-х гг. было основано в основном на использовании артемии.

Ныне около 90 % мирового коммерческого производства яиц артемии сосредоточено в районе Большого Соленого озера (в 2001г. – 8 150 т в сыром весе), яйца продаются по всему миру по цене от 25 до 150 долл. США за 1 кг (в нормальных условиях из 1 г яиц высокого качества вылупляется 200 000–300 000 науплиев), именно это поддерживает глобальную марикультуру.

В Западной Сибири запасы артемии сосредоточены в гипергалинных озерах Алтайского края и Омской области (рис. 3).



Рис. 3. Добыча артемии на озерах Алтайского края

Алтайский филиал ГОСРЫБЦЕНТРА проводит ресурсные исследования на водоемах и водотоках Алтайского края и Республики Алтай. Филиал является пионером в изучении зоопланктона гипергалинных водоемов Алтайского края и, прежде всего, рачка артемии. Работы начаты с 70-х годов, с 2000 г. на гипергалинных водоемах проводятся регулярные мониторинговые исследования абиотических и биотических факторов среды. В качестве прикладной задачи мониторинга проводятся исследования по оценке объема возможного вылова ресурса диапаузирующих яиц рачка.

Для изучения перспектив качества ресурса цист проводятся лабораторные исследования диапаузы цист артемии; оцениваются их морфологические и биохимические показатели; влияние различных факторов среды (температура, минерализация, освещенность и др.) на качество выклева науплий; в лабораторных условиях определяются морфологические и физиологические показатели разновозрастных стадий рачка. Данные исследования необходимы также для отработки временного периода заготовки цист с разнотипных соляных озер Алтайского края.

Разрабатываются и внедряются в практику методы воспроизводства и выращивания ценных видов рыб в водоемах Алтайского края и Республики Алтай с использованием стартового корма (цист артемии). Для этого отрабатываются технологии переработки цист рачка разных генераций для получения высококачественного «алтайского продукта».

Основные запасы артемии в России сосредоточены в оз. Большое Яровое и Кулундинское. В 2011 г. впервые была проведена инокуляция цист в естественные условия обитания на примере озера Большое Яровое Славгородского района Алтайского края.

К сожалению, до настоящего времени не проводятся широко масштабные исследования по изучению влияния различных БАВ на жаброногого рачка артемия *Artemia* spp. Науплии артемий является незаменимым стартовым кормом для личинок большинства коммерчески культивируемых рыб и ракообразных. Следует отметить еще одно направление использования артемий в аквакультуре (морской и пресноводной). Науплисы артемий могут служить агентами передачи личинкам рыб и ракообразных пробиотиков и различных БАВ, существенно повышая эффективность формирования у них иммунитета, повышая их резистентность. Артемии, относясь к наиболее примитивным современным ракообразным, являются перспективной моделью для решения различных эволюционных вопросов в различных разделах биологии, аква- и марикультуры.

Заключение

Изучению возможности применения иммуномодуляторов для профилактики инфекционных заболеваний рыб уделяется все возрастающее внимание. Особое место среди них занимают индукторы интерферона.

На основании полученных результатов показан защитный эффект препарата вестин на основе двуспиральной РНК, полученной из дрожжей, против вирусных инфекций у карпа и радужной форели (неопубликованные данные) после однократного профилактического введения методом внутрибрюшинной инъекции или методом гиперосмотической инфльтрации (методом ванн).

Изучение влияния препарата вестин на основе дсРНК из дрожжей продемонстрировало высокую степень защиты от вируса весенней виремии карпа, которая зависела от возраста рыб.

Показано, что состояние повышенной устойчивости к вирусу сохраняется у карпа более 21 дня после однократного профилактического введения вестина

Перспективным методом защиты гидробионтов аква- и марикультуры могут стать кормовые добавки на основе введения препаратов БАВ в обитателя эвригалинных водоемов *Artemia* spp.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аликин Ю.С. Изучение противоинфекционного действия препарата РНК у млекопитающих и рыб / Ю.С. Аликин, В.Ф. Подгорный, В.П. Клименко и др. // Проблемы профилактики и борьбы с особо опасными, экзотическими и малоизученными инфекционными болезнями животных: Труды междунар.науч.-практ.конф., посвященной 50-летию ВНИИВВиМ, 13-14 нояб.2008 г. – Псков, 2008. – С. 199-205.
2. Аликин Ю.С. Система лечебно-профилактических средств для поддержания ветеринарного благополучия / Ю.С. Аликин, Т.А. Кашперова, В.Ф. Подгорный // III Рос. науч. конф. с междунар. участием «Проблемы инфекционной патологии в регионах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера», 27-29 сен. 2006. – ЦЭРИС. – С. 285-286.
3. Аликин, Ю.С. Индукторы интерферона на основе РНК – потенциальные противовирусные средства в рыбоводстве / Ю.С. Аликин, В.Ф. Подгорный, В.П. Клименко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2011. – № 12. – С. 32-42.
4. Балущкина, Е.В. Влияние абиотических и биотических факторов на структурно-функциональную организацию экосистем соленых озер Крыма / Е.В. Балущкина, С.М. Голубков, М.С. Голубков и др. // Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70, № 6. – С. 504-514.
5. ГОСТ 13496.7-92. Государственный стандарт СССР. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности. Госстандарт России. Москва. – С. 4-8.
6. ГОСТ Р 52337-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения общей токсичности. Москва. Стандартинформ. 2005. – 15 с.
7. Земсков, В.М. Итоги и перспективы исследования иммуномодулирующих свойств низкомолекулярной РНК / В.М. Земсков, А.М. Земсков // Актуальные вопросы иммунофармакологии. А.В. Вальдман, Б.С. Утешев (ред). – М.: НИИ фармакологии АМН СССР., 1987. – С. 22-28.
8. Кондратьева, И.А. Практикум по иммунологии: Учеб. пособие/ Под ред. И.А. Кондратьевой, В.Д. Самуилова. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 28-30.
9. Лукашенко, Н.П. Генетика инфузорий *Tetrahymena* и *Paramecium* / Н.П. Лукашенко, З.И. Рыбакова. – М.: Наука, 1986. – 186 с.
10. Моружи, И.В. Современные проблемы биологии: учебное пособие / И.В. Моружи. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет (НГАУ). 2013. – 154 с.
11. Ноздрин, Г.А. Роль фармако-биотехнологии в становлении органического животноводства и получение экологически чистых продуктов питания / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, И.В. Моружи и др. // Мат-лы III –го Междунар. Конгресса фармакол. и токсикол. «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – СПб., Изд-во ФГБОУ «СПбГАВМ», 2014. – С. 194-196.
12. Alikin Yu.S. Interferon inducers: Applications in fish disease control / Yu.S. Alikin, V.I. Masycheva, I.S. Shchelkunov // Recent advances in marine biotechnology. – Vol. 5. Immunobiology and pathology. – Enfield (USA), Plymouth (UK): Sci.Publ. Inc., 2000. – P. 357-377.
13. Clem L.W. Humoral and cellular adaptive immune mechanisms in teleosts / L.W. Clem, K. Barker, S. Quiniou et al. – First Russia – USA symposium "Aquaculture and Fish Health", Rybnoe, 12-19 July 1998, Program and Abstracts. – Moscow, 1998. – P. 74.
14. Shadrin, N.V. Artemia distribution in Ukraine and general remarks on its historical biogeography / N.V. Shadrin, E.V. Anufrieva, E.A. Galagovets // International J. Artemia Biology. – 2012. – v. 2, № 2. – P. 30-42.
15. Shadrin, N.V. Review of the biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea, Anostraca) in Russia / N.V. Shadrin, E.V. Anufrieva // International J. Artemia Biology. – 2012. – V.2, № 1. – P. 51-61.
16. Stolbov, A.Y. The macrocalorimetric method in hydrobiology: description of the pilot device / A.Y. Stolbov, V.G. Mishurov, N.V. Shadrin // Экология моря. – 2009. – Вып. 77. – P. 94-96.

Материал поступил в редакцию 05.09.16.

CREATION POSSIBILITY OF THE BIOSTIMULATING FODDER ON THE BASIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE INTRODUCTION IN ARTEMIA CYSTS

Yu.S. Alikin¹, L.V. Vesnina², I.V. Moruzi³, I.S. Shchelkunov⁴

¹ Doctor of Biological Sciences, Professor, ² Doctor of Biological Sciences, Professor, Director

³ Doctor of Biological Sciences, Professor, Department Head,

⁴ Candidate of Biological Sciences,

^{1, 2, 3, 4} Department of Bioresources and Aquaculture, Novosibirsk State Agricultural University,

² State Research and Production Center of Fishery "Gosrybtsentr" Altai Branch,

⁴ Sochi Trout Centre, Russia

Abstract. In this article the issues on creation of the biostimulating fodder on the basis of biologically active substance introduction in artemia cysts are studied, the experiments on carp' antiviral protection against the rhabdovirus infection are described.

Keywords: biostimulating fodder, biologically active substance, artemia cysts, fishes, diseases of fishes.

УДК 636.082.26

УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ И ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ

С.Е. Чернова¹, В.С. Казаков²

¹ аспирант, ² кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, научный руководитель, заведующий кафедрой разведения, кормления и частной зоотехнии

Вятская государственная сельскохозяйственная академия (Киров), Россия

Аннотация. Внедрение в свиноводстве различных методов разведения, несомненно, способствует улучшению использованию генетического потенциала пород и особенно по убойным и мясным качествам. Межпородное скрещивание свиней дает возможность сочетать в потомстве ценные качества исходных пород и значительно улучшить убойные и мясные качества помесного молодняка. Комплексная оценка убойного выхода и качества мяса свиней при чистопородном и промышленном скрещивании является целью наших исследований. Исследования были проведены в хозяйстве Кировской области ЗАО «Заречье» в 2011-2013 гг. Во время анализа убойных качеств подопытных животных, наиболее высокие данные в среднем мы получили при промышленном скрещивании (КБхЛ) живая масса 1 головы была 91,0 кг, отсюда следуют высокие показатели площади «мышечного глазка» - 60,6 см², убойного выхода – 86,3%, масса туши – 86,4 кг. Величина рН варьирует от 5,0-6,4, что соответствует на частично присутствующий синдром «темного сухого мяса». Цвет мяса во всех группах от бледно-розового до розово-красного цвета, что указывает на сочетание молодого возраста подопытных животных с хорошо сбалансированным рационом. Во время оценки качества мяса больших разногласий не было выявлено, но все же было отмечено, что по содержанию влаги помеси КБхЛ превосходили сверстников при сочетании КБхКБ на 1,4%, но уступали им по содержанию сухого вещества, а также низкое содержание жира при промышленном скрещивании. Таким образом было выявлено, что решающим фактором повышения качества мяса свиней является использование промышленного скрещивания крупной белой породы с породой мясного направления ландрас.

Ключевые слова: свиньи, породы, скрещивание, убойные качества, мясные качества.

Материалы и методика. Исследования были проведены в хозяйстве Кировской области ЗАО «Заречье» в 2011-2013 гг. Объектом исследования являлись чистопородные и помесные подвинки. При чистопородном разведении использовали молодняк, полученный от свиноматок семейств Биатриса, Фортуна, Волшебница и хряка линии Вереск. При промышленном скрещивании с выше указанными семействами свиноматок использовали хряка линии Нарцисс породы ландрас. На откорм были поставлены животные с живой массой 30 кг до достижения 100 кг. Подопытные животные были разделены на 2 группы по 20 голов: 1 группа – чистопородное скрещивание; 2 группа – промышленное скрещивание. Мясные и убойные качества изучали на основе проведенных контрольных убоев на мясоперерабатывающем предприятии путем определения предубойной массы, массы парной туши (без шкуры, головы, ног, внутреннего жира и внутренних органов), убойного выхода, массы окорока, толщины шпика, площади мышечного глазка.

На правой полутуше каждого животного проводилось измерение длины туши, толщины шпика над 6-7 грудными позвонками и в поясничной части, толщина шпика над 3-4-м последними ребрами, площадь «мышечного глазка» и обвалку для определения выхода мышечной ткани, жировой и костной ткани, утиля и жилки и массы окорока.

После выдержки в холодильнике при температуре + 4 градуса С в течение 48 часов в тушах определили содержание воды, белка, жира и золы.

Биохимические показатели длиннейшей мышцы спины (содержание влаги, белка, жира, золы) определяли по общепринятым методикам:

- влажность – общепринятым методом путем высушивания навески в сушильном шкафу;
- белок – путем умножения количества общего азота в мясе, найденного по методу Кьельдаля, на коэффициент 6,25;
- жир по методу Сокслета;
- золы – общепринятым методом путем сжигания навески в муфельной печи.

Кроме того, в длиннейшей мышце спины определили величину рН – потенциометрическим методом влагосвязывающую способность – пресс методом Грау-Гамма в модификации ВНИИМП.

Обозначения пород в породных сочетаниях: крупная белая (КБ), ландрас (Л)

Результаты и их обсуждение. Свиноводство, как отрасль наиболее скороспелого животноводства, решает задачу по обеспечению населения в мясе и мясных продуктах. Наряду с увеличением производства свинины возрастают требования к ее качеству. В настоящее время мясо с высоким содержанием жира не пользуется спросом у потребителя. Одним из способов увеличения производства нежирной свинины является использование на мясо гибридов, полученных при скрещивании свиноматок крупной белой породы с хряками мясной породы ландрас [1, 2].

При оценке любого фактора изучают влияние не только количество, но и качество получаемой продукции. Для этого проводятся контрольные убои характерных особей из каждой подопытной группы животных, определяется убойный выход и химический состав мяса.

Контрольный убой был проведен в конце научно-хозяйственного опыта. Для этого из каждой группы было отобрано по 5 голов подсвинков – аналогов.

Результаты убойных и мясных качеств представлены в таблице 1.

Анализ данных контрольного убоя показал, что наименьшую массу одной головы мы получили у чистопородных свиней, полученных в сочетании с хряком линии Вереск, она варьировала от 82,5 до 85,5 кг, что на 2,0-2,7 % меньше по сравнению со сверстниками во 2 группе.

Масса туши во 2 группе у всех семейств свиноматок была выше в среднем на 6 кг. Длина туш в обеих группах была практически одинакова. Наибольшая толщина шпика в области 6...7 грудных позвонков 33 мм наблюдалась у семейства Волшебницы в сочетании с линией Вереск (1 группа) и у семейства Беатрисы в сочетании с линией Нарцисс (2 группа), разница составила 6 и 13 мм соответственно по сравнению со сверстниками.

Таблица 1

Убойные и мясные качества подопытных животных

Варианты скрещивания	Живая масса 1 головы, кг	Масса туши, кг	Длина туши, см	Толщина шпика, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса окорока, кг	Цвет мяса	pH
1 группа								
Беатриса	85,5	59,9	100	20	48,5	10,4	3	5,2
Вереск								
Фортуна	83,0	67,9	98	26	49,0	10,8	3	5,0
Вереск								
Волшебница	82,5	67,9	97	33	51,1	10,8	2-3	5,5
Вереск								
2 группа								
Беатриса	91,4	67,9	98	33	57,1	11,4	3	5,0
Нарцисс								
Фортуна	91,0	71,9	102	30	53,6	11,0	3	6,0
Нарцисс								
Волшебница	90,5	86,4	100	27	60,6	12,6	3	6,4
Нарцисс								

Все группы подопытных животных показывают площадь «мышечного глазка» 48,5-60,6 см², что указывает на успешную селекционную работу. По массе окорока помесные животные из 2 группы превосходили сверстников в среднем на 6%. Из этого следует, что с повышением живой массы перед убоем помесных животных увеличивалась масса окорока, убойная масса, длина туши и толщина шпика.

По содержанию протеина особых различий между группами не выявлено. Содержание связанной воды в мясе находится в пределах нормы от 61,5 до 65,0%, что относится к нормальной категории (нормальная категория влагосвязывающей способности 53-66% [3]). Температура плавления хребтового жира у свиней на одинаковом уровне и составляет 31,0-32,0°.

Важным компонентом мяса, с биологической точки зрения, является вода [4]. Анализ физико-химического свойства мяса (таблица 2) показал, что по содержанию влаги помеси КБхЛ превосходили сверстников при сочетании КБхКБ на 1,4%, но уступали им по содержанию сухого вещества на 1,2%.

В среднем pH проб мяса российской селекции по породам: крупная белая – 5,67; ландрас – 5,62. По результатам наших исследований величина pH варьирует от 5,0-6,4. Такие показатели могут указывать на частично присутствующий синдром «темного сухого мяса» [5]. Цвет мяса во всех группах от бледно-розового до розово-красного цвета, что соответствует сочетанию молодого возраста с хорошо сбалансированным рационом. Такое мясо используют для приготовления диетических блюд, и по вкусовым качествам оно ничем не отличается от красного.

Исходя из наших исследований и зная, что ЗАО «Заречье» стремится уменьшить шпик, целесообразнее продолжать скрещивание семейства Беатрисы (КБ) с линией Вереск (КБ) 1 группа – толщина шпика 20 мм.

Самое низкое содержание жира отмечено при скрещивании КБхЛ, что ниже на 0,3%, чем при сочетании КБхКБ. Можно сделать вывод, что мяса всех подопытных животных является постным.

Таблица 2

Качество мяса при чистопородном и промышленном скрещивании

Вариант скрещивания	Общая влага, %	Сухое вещество, %	Жир, %	Протеин %	Влагосвязывающая способность, %	Температура плавления жира, С
1 группа						
КБхКБ	72,4 ± 0,8*	27,6 ± 0,8	2,7 ± 0,5	22,3 ± 0,3	61,5 ± 2,4*	32,0-41,0
2 группа						
КБхЛ	73,6 ± 2,0	26,4 ± 2,0	2,4 ± 0,9	24,0 ± 1,3	65,0 ± 2,3*	31,0-42,5

Примечание: при *P>0,95

Мясо 2 группы получило более высокую оценку по некоторым органолептическим показателям (таблица 3).

Таблица 3

Органолептическая оценка качества бульона

Вариант скрещивания	Внешний вид	Запах	Вкус	Наваристость бульона	Общая оценка
1 группа					
КБхКБ	8,3 ± 0,5	7,3 ± 0,3	8,3 ± 0,3	8,9 ± 0,2	32,1 ± 0,5
2 группа					
КБхЛ	8,1 ± 0,9	7,5 ± 0,1	8,5 ± 0,2	9,4 ± 0,5	33,2 ± 0,6

Внешний вид и запах получил незначительные различия в оценке и варьировали от 8,1-8,3 и 7,3-7,5 балла соответственно. Вкусовые качества бульона лидировали во второй группе и были выше на 0,7%, чем в первой группе. Наваристость бульона так же показала наивысшие баллы во второй группе и составила 9,4 балла, что выше на 0,5 балла данного показателя в первой группе. В результате была отмечена более высокими баллами 2 группа 33,2 балла при скрещивании КБхЛ.

Выводы. Таким образом, на качество туш и мяса свиней оказывает влияние генотип, порода и живая масса животных перед убоем.

Решающим фактором повышения качества мяса свиней является использование промышленного скрещивания крупной белой с породой мясного направления ландрас. Убой животных проводить с живой массой не более 100 кг, что способствует получению не жирной свинины с толщиной шпика над 6...7 грудными позвонками – 20-33 мм и массой окорока – 11,0-12,6кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабайлова, Г. П. Химический состав мяса свиней крупной белой породы / Г. П. Бабайлова, С. Л. Жданов, А. А. Дубинин // Материалы Международной научно-практической конференции. – Киров, 2010. – С. 11–14.
2. Бекенёв, В. А. Технология разведения и содержания свиней: Учебное пособие / В. А. Бекенёв. – СПб. : Издательство «Лань», 2012. – 416 с.
3. Мироненко, А. И. Откормочные качества и мясная продуктивность помесей от производителей новой мясной СМ-1 и маток крупной белой породы свиней / А. И. Мироненко, П. С. Капко, Н. В. Соколов // Информационный листок. Краснодарский ЦНТИ. Краснодар, 1991. – 3 с.
4. Походня, Г. С. Производство свинины на промышленной основе / Г. С. Походня, В. Я. Горин, Н. Ф. Сопин и др. – Белгород : «Крестьянское дело», 1998. – 484 с.
5. Юдина, О. П. Комплексная оценка генетического статуса и продуктивные качества свиней на индивидуальном и популяционном уровнях : автореф. дис. канд. биол. наук / О. П. Юдина. – ВНИИ плем. дела. – Лесные Поляны (Моск. обл.), 2002. – 21 с.

Материал поступил в редакцию 21.09.16.

SLAUGHTER AND BEEF-MAKING QUALITIES OF STORE PIGS AT WELL-BRED AND COMMERCIAL CROSS BREEDING

S.Ye. Chernova¹, V.S. Kazakov²

¹ Postgraduate Student, ² Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Academic Adviser, Head of Department for Breeding, Feeding and Small Animal Science Vyatka State Agricultural Academy (Kirov), Russia

Abstract. Implementation of various breeding methods in swine rearing, undoubtedly, promotes enhanced usage of breeds' genetic potential, especially on slaughter and beef-making qualities. Pig cross breeding gives an opportunity to combine valuable properties of initial breeds and to develop slaughter and beef-making qualities of mongrel young stock significantly. The aim of our research is complex assessment of slaughter yield and pork quality. The research was conducted in ZAO Zarechye station in Kirov oblast in 2011-2013. During the analysis of slaughter qualities of experimental animals, the highest indices were obtained at commercial cross breeding (LWxL) – live weight of 1 head was 91.0 kg, therefore high indices of rib eye area – 60.6 cm², slaughter yield – 86.3 %, slaughter weight – 86,4 kg. pH varies from 5.0 to 6.4, which corresponds to partly occurring syndrome of dark dried meat. In all groups, meat colour varies from pale pink to rose-red, which is caused by the combination of young age of animals under experiment and well-balanced ration. No significant differences were detected during meat quality evaluation, but, at the same time, it was noted that LWxL cross breeds left behind their LWxLW herdmates on moisture content by 1.4 %, but came short of solid content and low fat content at commercial cross breeding as well. Thus it was concluded that determinative factor for pork quality increase is commercial cross breeding of Large White and Landrace.

Keywords: pigs, breeds, cross breeding, slaughter qualities, beef-making qualities.

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 634.723.1

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЖИМОЛОСТИ ДЛЯ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**А. Бахыт¹, Н.П. Бедарева²**¹ заведующий лабораторией отдела картофелеводства и плодоводства,² ведущий научный сотрудник отдела картофелеводства и плодоводства

«Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства» (Усть-Каменогорск), Казахстан

Аннотация. В статье приведены основные показатели. Ценность жимолости определяется высокой зимостойкостью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам, ежегодным плодоношением, очень ранним созреванием ягод с богатым биохимическим составом, неприхотливостью к условиям произрастания. По хозяйственно-ценным признакам выделились сорта жимолости в экологическом испытании: Бакчарский Великан, Дочь Великана, Сибирячка.

Ключевые слова: жимолость, урожайность, вкусовое качество, созревание, сорт.

В Восточном Казахстане большое распространение имеют ягодные культуры. Резко континентальный климат этого региона (низкие температуры до -35-40 °С, зимние оттепели и следующие за ними морозы, возвратные заморозки во время цветения) часто губительно действует на урожай земляники, малины, черной смородины. Поэтому начато исследование новой культуры – жимолости. Она одна из самых адаптированных сибирских ягодных кустарников к резким климатическим условиям Восточного Казахстана, так как введение её в культуру идет непосредственно из дикой природы.

Ценность жимолости также определяется высокой зимостойкостью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам, ранним созреванием ягод, ежегодным плодоношением и богатым биохимическим составом ягод. Они содержат комплекс витаминов, сахаров, органических кислот, пектиновых веществ, микро и макроэлементов (калий, магний, марганец, медь, кремний, йод и др.) (Каталог сортов плодовых и ягодных культур, 2008). По содержанию БАВ – жимолость является незаменимым препаратом для снижения кровяного давления.

Вкусовые и технологические качества этой культуры ценятся очень высоко.

Ягоды сочные, нежные, с приятным вкусом употребляются как в свежем виде, так и в переработанном. При переработке их чаще всего перетирают с сахаром или просто засыпают, готовят варенье, соки и компоты.

В настоящее время в Восточно-Казахстанском НИИ сельского хозяйства в 2012 году заложены опыты по изучению этой перспективной культуры. В испытании находятся 10 сортов жимолости: Бакчарский Великан, Гордость Бакчара, Сильгинка, Дочь Великана, Югана, Восторг, Память Гидзюка, Сибирячка, Чулымская, селекции ФГУП «Бакчарское» (Томская область).

Результаты исследований (2012-2015 гг.) показали, что у всех сортов жимолости распускание почек начинается в первой декаде, а цветение во второй трети декадах мая. Цветение нередко совпадает с весенними заморозками, но изучаемые сорта жимолости имеют повышенную устойчивость к ним и способны переносить температуру до -7-8,2° С.

Созревание ягод происходит через 25-30 дней после цветения, в первой-второй декадах июня. Степень и одновременность созревания ягод колебалась по годам и зависела от погодных условий в период опыления и формирования урожая. В годы с теплой, сухой весной и теплой погодой в начале лета (2015 год) созревание ягод почти всех сортов проходило быстро и дружно. Если же стояла холодная и дождливая погода, как в 2013 году, то созревание затягивалось.

Таблица 1

Рост и развитие сортов жимолости в 2012-2015 гг.

№	Название сорта	Высота куста, см.	Кол-во нулевых побегов, шт./куст	Ср. длина нулевых побегов, см.
1	Синяя птица (st.)	110	9	30
2	Бакчарский Великан	111	11	41
3	Гордость Бакчара	108	19	37
4	Сильгинка	100	9	40
5	Дочь Великана	117	16	60
6	Югана	80	12	38
7	Восторг	83	13	36
8	Память Гидзюка	87	11	20
9	Сибирячка	93	8	27
10	Чулымская	100	15	35
11	Камчадалка	94	13	21
12	Золушка	110	13	31

Наиболее высокорослыми сортами были Дочь Великана и Бакчарский Великан. Средняя высота куста 111-117 см. Остальные сорта жимолости среднерослые. У сорта Дочь Великана количество однолетних побегов (нулевых) 60 шт. / куст. Рост кустов продолжается. Средняя длина нулевых побегов 21-60 см. У сорта Дочь Великана самая высокая длина нулевых побегов – 60 см. (Таблица 1).

Таблица 2

Основные показатели сортов жимолости 2012-2015 гг.

Название сорта	Общее состояние (б)	Срок и характер созревания	Масса ср.вес 1 ягод (г)	Вкус плода (б)	Урожайность в (ц/га)
Синяя птица (st.)	5,0	среднее, растянутое	1,0	4,0	2,9
Сибирячка	5,0	очень раннее, дружное	1,4	4,9	4,0
Бакчарский Великан	5,0	среднее, одновременное	1,8	4,8	4,7
Дочь Великана	5,0	средне, дружное	1,8	4,8	4,8
Гордость Бакчара	4,8	среднепозднее, растянутое	1,2	4,8	4,0
Сибирячка	5,0	очень раннее, дружное	1,4	4,9	4,3
Югана	5,0	среднее, дружное	1,4	4,8	3,9
Восторг	4,8	среднее, дружное	1,4	4,5	3,4
Памяти Гидзюка	4,8	раннее, дружное	2,5	4,8	3,5
Чулымская	4,8	среднее, растянутое	1,2	4,8	3,9
Камчадалка	4,5	раннее, дружное	1,1	4,8	3,8
Золушка	4,0	среднее, дружное	1,0	4,0	4,2

По характеру и срокам созревания ягод сорта жимолости разделены на три группы:

1. Рано и дружно созревающие – Памяти Гидзюка, Сибирячка, Сильгинка.
2. Сорта среднего срока созревания – Чулымская, Бакчарский Великан, Югана.
3. Сорта среднепозднего и позднего созревания – Гордость Бакчара, Дочь Великана.

Выделили по хозяйственно-ценными признаками 3 сорта жимолости. Они показали себя по урожайности (3,0-4,0 т/га), по вкусовым качествам (4,8-4,9 бала), по морозостойкости и хорошей транспортабельности.

Сибирячка – раннего срока созревания. Куст среднерослый. Листья удлинено-овальные. Цветки средние, бледно-желтые. Формирует крупные плоды удлинено-каплевидной формы. Среднеемасса ягоды – 1,4 г. Кожица тонкая, вкус кисло-сладкий, темно-фиолетового цвета, с голубым налетом, с ароматом. Средняя урожайность 4,3 т/га. (1,6 кг с куста).

Бакчарский Великан – среднего срока созревания, куст сильнорослый, побеги толстые, прямые, листья крупные. Ягоды удлинено-овальные, очень крупные, средняя масса ягод 1,8 г. Ягоды хороши для заморозки. Созревают в начале июня. Осыпаемость слабая. Средняя урожайность 4,8 т/га (1,8 кг с куста). Сорт зимостойкий, болезнями и вредителями не повреждается.

Дочь Великана – куст высокий, овальной формы, среднеплотный. Ягоды неоднородные, от 1,8 до 2,5 г., удлинено-грушевидной формы. Консистенция мякоти средняя. Вкус десертный, кисло-сладкий, ягоды хороши для заморозки. Созревание среднепозднее, растянутое во времени. Средняя урожайность 4,8 т/га (2-2,5 кг с куста).

По результатам исследований выделенные сорта высокозимостойкие и морозостойкие, урожайные (4,3-4,8 т/га), ягоды крупные (1,4-1,8 гр.).

Все выделенные сорта можно рекомендовать садоводам любителям, дачникам, частному сектору, сельскохозяйственным товаропроизводителям для выращивания в условиях Восточного Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог сортов плодовых и ягодных культур ГНУ НИИ Садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко. – Барнаул, 2008.
2. Каталог сортов плодовых и ягодных культур ГНУ НИИ Садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко. – Барнаул, 2011.
3. Олейченко, С. Н. Ягодные культуры и экологические проблемы / С. Н. Олейченко // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1994.

Материал поступил в редакцию 28.09.16.

HONEYSUCKLE SPECIES, PROSPECTIVE FOR EAST KAZAKHSTAN

A. Bakhyt¹, N.P. Bedareva²

¹ Head of Department Laboratory for Potato and Fruit Growing,

² Leading Researcher of Department for Potato and Fruit Growing

East Kazakhstan Agricultural Research Institute (Ust-Kamenogorsk), Kazakhstan

Abstract. In the article the main indices are presented. The value of honeysuckle is determined by high winter hardness, resistance of flowers to spring frosts, annual bearing, very early gestation of berries with rich biochemical composition, hardy character for growth conditions. According to agronomic characters, the following honeysuckle species were allocated in ecological test: Bakcharskiy Velikan (Бакчарский Великан), Doch Velikana (Дочь Великана), Sibiryachka (Сибирячка).

Keywords: honeysuckle, yielding capacity, tastiness, gestation, specie.

УДК 631.586 (574.42/.51)

АЛЬТЕРНАТИВА ЧИСТОМУ ПАРУ НА ПОЛУОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

А.К. Киреев¹, С.С. Абаев², Е.К. Жусупбеков³

¹ доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН Республики Казахстан, главный научный сотрудник, ² кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

³ кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** До последнего времени эффективность чистого пара для зоны обеспеченной богары оставалась неизвестной. Исследования по поиску альтернативы чистому пару в качестве предшественника озимой пшеницы показали, что введение овса в севооборот увеличивает выход зерна в звене севооборота «овёс – озимая пшеница» в среднем за 4 года на 8,8 ц/га по сравнению с звеном «чистый пар – озимая пшеница».*

***Ключевые слова:** чистый пар, озимая пшеница, овёс, богарное земледелие, полуобеспеченная богара.*

Многочисленные данные, полученные в различных почвенно-климатических условиях СССР, показывают, что черный пар обеспечивает благоприятные условия водного режима почвы, что очень важно для зон с недостаточным увлажнением [1-6].

Чем засушливее климат, тем эффективнее чистые пары. Как отмечает Ю.Б. Мощенко [12], в неорошаемом земледелии степного Прииртышья посев яровой пшеницы по чистым удобренным парам весьма эффективное агротехническое средство в борьбе с засухой. По мнению И.Н. Листопадова [11], в засушливых условиях Ростовской области в деле повышения устойчивости и эффективности зернового хозяйства и земледелия в целом альтернативы чистому пару нет. Обобщая результаты исследований Уральской СХОС Н.И. Башмаков [3] отмечает, что урожайность яровой пшеницы по пару в среднем за 4 года была выше на 4,1 ц/га, чем по зяби. В юго-восточных регионах России, отмечает К.Г. Шульмейстер и др. [16], в занятых парах и после непаровых предшественников к посеву озимых накапливается продуктивной влаги в 2-3 раза меньше, чем по чистому пару, особенно в засушливые годы. А.Н. Каштанов [8] сообщает, что на юго-востоке РФ урожайность озимых по непаровым предшественникам намного ниже, чем по чистым парам.

В то же время о парах существует и другая позиция, так как при его оценке в степном земледелии нельзя не учитывать его отрицательные стороны: повышенную эрозионную опасность, непроизводительный расход влаги, сокращение поступления в почву растительных остатков, чрезмерную минерализацию органического вещества, потери азота из-за миграции нитратов за пределы корнеобитаемого слоя. Увеличение площади пара в структуре посевов южного Урала и Поволжья не всегда приводит к соответствующему росту продуктивности пашни, а в отдельных случаях отмечается даже отрицательный эффект [1, 9]. По данным В.Г. Архипкина [2] чистый пар не всегда обеспечивает стабильность урожаев первой культуры. В среднем по Казахстану нормативная прибавка урожая зерна яровой пшеницы по пару не превышает 1,5-2,0 ц/га. Нередко действие чистого пара нивелируется полностью, и тогда урожайность первой и последующих культур в севообороте находится на одном уровне. М.К. Сулейменов [15] считает целесообразным полностью отказаться от чистого пара и высказывается о ведении так называемого «беспарового земледелия». Им доказывается, что в условиях Северного Казахстана при высокой культуре земледелия бессменные посеы яровой пшеницы обеспечивают наибольший выход зерна с 1 га пашни.

Следует отметить, что в районах, где выпадает значительное количество осадков, чистые пары экономически менее эффективны, чем занятые, так как в течение лета их не занимают посеы и продукции они не дают. Поэтому применение чистых паров ограничено преимущественно засушливыми районами.

В последние годы в северных районах ФРГ [18], а также в Австрии [19] отмечается постоянный рост площадей под занятыми парами. Чаще всего пары занимают бобовыми культурами, а также овсом, обладающим высокими фитосанитарными свойствами.

Злотникова М.Д. [7] сообщает, что в подавляющем большинстве районов СССР почвенно-климатические условия позволяют получать урожай овса порядка 20-30 ц/га. Этому способствует относительная его устойчивость к кислотности, засолению и переувлажнению почвы.

Наш выбор овса в качестве предшественника озимой пшеницы был обусловлен его высокой урожайностью: в среднем за 2002-2006 гг. она составила 32,4 ц/га, а в 2004 году – 42,0 ц/га, в то время как урожайность озимой пшеницы в этот год составила 30,0 ц/га, яровой пшеницы – 22,8, ячмень – 17,9 ц/га.

Результаты исследований и обсуждение

1. Водный режим почвы

Основным источником создания запасов почвенной влаги на богарных землях Казахстана являются атмосферные осадки, количество которых на опытном участке в годы проведения исследований составили от 286 до 546 мм при среднемноголетней норме 414,5 мм. В условиях богары при возделывании озимой пшеницы

очень важное значение имеет содержание влаги в почве перед посевом. В среднем за годы исследований перед посевом озимой пшеницы в слое почвы 0-100 см чистого пара содержалось по приёмам обработки почвы от 107 до 120 мм продуктивной влаги, в то время как после посевов овса – 70-73 мм (рисунок 1).

При этом самые низкие запасы влаги были на варианте вспашки на 25-27 см (107 мм), что на 13-14 мм меньше, чем на плоскорезных обработках на 25-27 и 10-12 см.

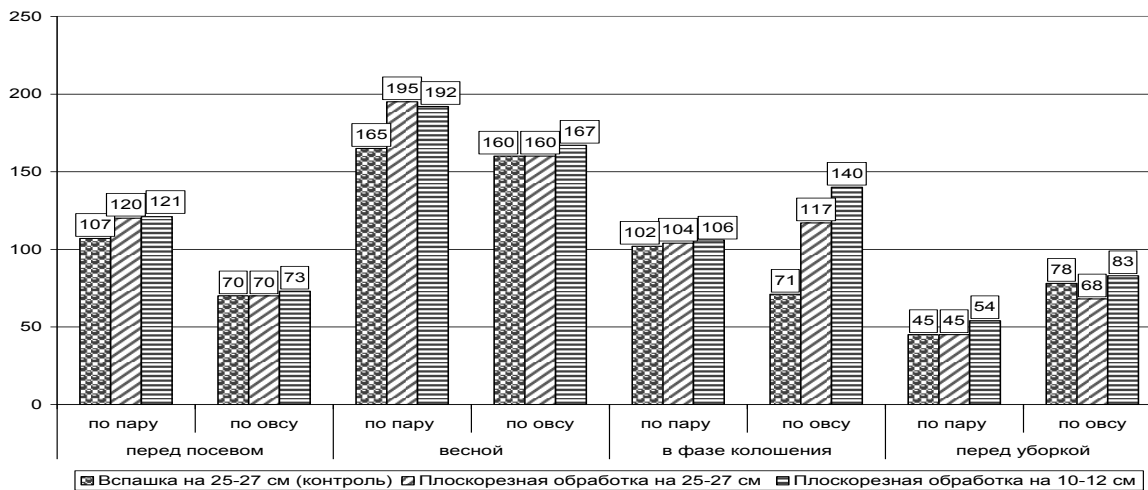


Рисунок 1. Динамика запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см в зависимости от предшественников и приемов обработки почвы (в ср. за 2002-2006 гг.)

Весной под посевами озимой пшеницы запасы влаги за счет осенне-зимних осадков увеличивались по чистому пару до 195 мм, а по овсу – до 167 мм. Лучшее усвоение осадков отмечалось на вариантах плоскорезных обработок, где запасы продуктивной влаги были больше на 27-30 мм по сравнению со вспашкой на 25-27 см. В посевах озимой пшеницы по овсяному предшественнику лучшее накопление осенне-зимних осадков отмечалось на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см. В фазе колошения озимой пшеницы по овсу наименьшие запасы влаги были на варианте вспашки на 25-27 см (71 мм).

Наши данные также показали, что в течение всей летней вегетации озимой пшеницы, как по чистому пару, так и по овсу, более высокое содержание влаги отмечалось на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см.

Таким образом, различный уровень запасов почвенной влаги в чистом пару и по непаровому предшественнику (овсу) является главной причиной формирования более высоких урожаев озимой пшеницы по паровому предшественнику.

2. Органические остатки почвы

Корневые и растительные остатки оказывают большое влияние на активизацию биологической жизни почвы и формирование почвенного плодородия. При разложении органические остатки являются основным материалом для образования перегноя, усвояемых форм азота, фосфора и других элементов пищи.

Анализ литературы по вопросам превращения органических веществ почвы в различных районах позволил М.М. Кононовой [10] выделить почвы засушливых зон в группу с замедленным характером процессов превращения органических веществ. На замедленное разложение корневых остатков в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения указывает также М.И. Рубинштейн [14]. Недостаток влаги в почве, по их мнению, является одним из главных тормозящих факторов в минерализации органического вещества. На необеспеченной богаре Юго-Востока Казахстана процессы разложения растительных остатков происходят замедленно, однако в годы достаточного увлажнения они заметно усиливаются [6].

О замедлении процессов разложения органических остатков в условиях полуобеспеченной богары при плоскорезных обработках почвы свидетельствуют и наши данные (таблица 1).

Так, если к концу парования в слое почвы 0-30 см чистого пара на варианте отвальной обработки содержалось 68,2 ц/га органических остатков, то при плоскорезных обработках на 25-27 и 10-12 см соответственно 77,1 и 88,2 ц/га.

Аналогичное отмечается и по непаровому предшественнику – овсу, где содержание органических остатков перед посевом озимой пшеницы, на варианте вспашки на 25-27 см было меньше на 19,6 и 26,9 ц/га по сравнению соответственно с вариантами плоскорезных обработок на 25-27 и 10-12 см. Как в поле чистого пара, так и в поле овса замедленное разложение органических остатков наблюдалось на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см.

Таблица 1

**Содержание органических остатков в слое почвы 0-30 см
в зависимости от предшественников и приемов обработки почвы (ц/га, в ср. за 2003-2006 гг.)**

Приемы обработки почвы	Перед посевом озимой пшеницы		Под посевами озимой пшеницы	
	по чистому пару	по овсу	по чистому пару	по овсу
Вспашка на 25-27 см (контроль)	68,2	87,1	90,6	96,5
Плоскорезная обработка на 25-27 см	77,1	106,7	93,5	102,8
Плоскорезная обработка на 10-12 см	88,2	114,0	103,1	115,0

Наши данные также показали, что под посевами озимой пшеницы, как по пару, так и по овсу, происходит увеличение содержания органической массы.

Это свидетельствует о том, что в этих полях процессы накопления органических остатков преобладают над процессами их разложения. Более интенсивное накопление органических остатков отмечается на вариантах плоскорезной обработки, особенно при минимальной обработке. По сравнению с контролем (вспашкой на 25-27 см) содержание органических остатков было выше: по чистому пару на 12,5 ц/га, а по овсу – на 18,5 ц/га.

В целом следует отметить, что процессы разложения органических остатков более интенсивно проходят в чистом пару, как более обеспеченном почвенной влагой. Минимализация основной обработки почвы способствует замедлению процессов минерализации органических остатков.

3. Урожайность культур и выход зерна с 1 га пашни в звеньях севооборотов «чистый пар – озимая пшеница» и «овёс – озимая пшеница»

Как уже отмечалось, основным недостатком чистого пара является отсутствие урожая в год парования. Поэтому мы в своих исследованиях в качестве предшественника озимой пшеницы и альтернативы чистому пару взяли овес, что позволило нам сравнить выход зерна в звеньях севооборота «чистый пар – озимая пшеница» и «овес – озимая пшеница».

Выбор овса в качестве парозанимающей культуры был обусловлен его высокой в исследуемых условиях урожайностью. Кроме того, овес устойчив к стрессовым факторам, а мощно развитая корневая система позволяет в засушливые периоды эффективно использовать незначительные летние осадки и, в целом, он обладает высоким потенциалом продуктивности.

Как мы уже отмечали, при всех своих положительных свойствах одним из главных недостатков чистого пара является отсутствие урожая в год парования. В то же время в звене севооборота «овес – озимая пшеница» в среднем за годы исследований был получен урожай овса по вариантам обработок почвы 26,5-27,8 ц/га (таблица 2).

В среднем за годы исследований урожайность озимой пшеницы по чистому пару составила 31,4-32,0 га, а при посеве ее после овса меньше на 9,5-10,7 ц/га (таблица 3).

Таблица 2

Урожайность овса на полуобеспеченной богаре в звене севооборота «овес – озимая пшеница», ц/га

Приемы обработки почвы	годы					средняя
	2002	2003	2004	2005	2006	
Вспашка на 25-27 см (контроль)	36,8	26,9	24,1	18,0	33,0	27,8
Плоскорезная обработка на 25-27 см	33,5	23,3	25,0	17,4	33,5	26,5
Плоскорезная обработка на 10-12 см	34,5	25,8	23,0	17,9	34,5	27,1
НСР ₀₉₅ , ц/га	2,15	1,45	2,64	1,18	0,84	-

Таблица 3

Влияние предшественников и приемов обработки почвы на урожайность озимой пшеницы, ц/га

Приемы обработки почвы	Предшественник, годы									
	чистый пар					овес				
	2003	2004	2005	2006	ср.	2003	2004	2005	2006	ср.
Вспашка на 25-27 см (контроль)	22,4	43,8	30,5	29,0	31,4	17,8	33,0	19,0	15,2	21,2
Плоскорезная обработка на 25-27 см	21,5	43,6	31,3	29,3	31,4	18,7	32,8	20,3	15,6	21,9
Плоскорезная обработка на 10-12 см	22,3	45,0	29,0	31,6	32,0	18,1	33,5	18,0	15,6	21,3
НСР ₀₉₅ , ц/га	2,11	1,08	0,89	1,14	-	0,79	0,79	0,31	0,99	-

Приведенные в таблице 4 данные, с одной стороны, свидетельствуют о высокой эффективности на полуобеспеченной богаре чистого пара как предшественника озимой пшеницы, а с другой – выход зерна в звене севооборота «овес – озимая пшеница» за счет урожая овса выше на 8,5-8,8 ц/га, чем в звене «чистый пар – озимая пшеница» (таблица 4).

**Выход зерна в звеньях севооборотов «чистый пар – озимая пшеница»
и «овес – озимая пшеница» в зависимости от приемов обработки почвы (ц/га, в ср. за 2003-2006 гг.)**

Приемы обработки почвы	Звенья севооборотов				Выход зерна с 1 га в звене севооборота	
	чистый пар – озимая пшеница		овес – озимая пшеница		с чистым паром	с овсом
	чистый пар	урож. оз. пш.	урож. овса	урож. оз. пш.		
Вспашка на 25-27 см (контроль)	0	31,4	27,8	21,2	31,4	49,0
Плоскорезная обработка на 25-27 см	0	31,4	26,5	21,9	31,4	48,4
Плоскорезная обработка на 10-12 см	0	32,0	27,1	22,5	32,0	49,6

Заключение

На полуобеспеченной богаре юго-востока Казахстана, со среднегодовой высотой атмосферных осадков около 400 мм наряду с чистым паром целесообразно применение в севооборотах в качестве предшественника озимой пшеницы посевов овса. В этом случае выход зерна с единицы площади в звене севооборота «овёс – озимая пшеница» значительно выше, чем в звене «чистый пар – озимая пшеница».

Лучшим приёмом основной обработки чистого пара является минимальная плоскорезная обработка на 10-12 см.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникович, В.Ф. Севообороты на южном Урале. – Челябинск: Южн.- Урал кн. / В.Ф. Аникович // Издательство. – 1973. – 222 с.
2. Архипкин, В.Г. Ресурсы парового звена севооборота / В.Г. Архипкин // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1987. – №8. – С. 24-26.
3. Башмаков, Н.И. Резервы повышения урожайности в Западном Казахстане / Н.И. Башмаков // Вестник с.-х. науки. – 1961. – № 3. – С. 22-27.
4. Гилевич, С.И. Роль севооборотов в повышении производства зерна в Кустанайской области / С.И. Гилевич // Зерновое хозяйство. – 1987. – № 12. – С. 31-33.
5. Зародин, В. Как использовать чистые пары? / В. Зародин // Земледелие. – 1975. – № 7. – С. 10-11
6. Зенкова, Е.М. Севообороты и плодородие почв. / Е.М. Зенкова // Алма-Ата. – 1979. – 149 с.
7. Злотникова, М.Д. Агрометеорологическое обоснование размещения овса в СССР / М.Д. Злотникова // «Тезисы докладов совещания молодых ученых по кормопроизводству, посвященного 50-летию ВЛКСМ». – М., 1968.
8. Каштанов, А.Н. Концепция устойчивого земледелия / А.П. Каштанов // Земледелие. – М., 2000. – №3. – С. 10-11.
9. Киекбаев, Т.М. Севообороты для засушливого Зауралья Башкирии / Т.М. Киекбаев // Земледелие. – 1987. – №5. – С. 30-32.
10. Кононова, М.М. Важнейшие итоги исследований почвенного гумуса / М.М. Кононова // Почвоведение. – 1957. – № 11.
11. Листопадов, И.Н. Концепция парового поля / Листопадов И.Н. // Земледелие. – 1991. – № 6. – С. 48-51.
12. Мощенко, Ю.Б. Паровое поле в степной зоне Западной Сибири / Ю.Б. Мощенко // Земледелие. – 1976. – № 10. – С. 24-27.
13. Небольсин, И. Озимое поле Центрально- Черноземных районов / И.Небольсин // Земледелие. – 1975. – № 7. – С. 22-26
14. Рубинштейн, М.И. Особенности разложения органического вещества и образования структуры в карбонатных малогумусных черноземах Северного Казахстана при их сельскохозяйственном использовании / М.И. Рубинштейн // Диссертация кандидата с.-х. наук, Алма- Ата. – 1955.
15. Сулейменов, М.К. Развитие почвозащитного земледелия в Северном Казахстане / М.К. Сулейменов // Достижения науки и техники в АПК. – 1988. – №9. – С. 11-13
16. Шульмейстер, К.Г. Уроки, которые следует учесть // О борьбе с засухой в степном Поволжье / К.Г. Шульмейстер и др. // Земледелие. – 1973. – № 1. – С. 41-46
17. Шульмейстер, К.Г. Озимое поле Юго- Востока / К.Г. Шульмейстер // Земледелие. – 1979. – № 10. – С. 30-33.
18. Эффективность занятых паров в Северных районах ФРГ. Machens, G. Wan ist die Granbrache Wirtschaftlich. Landwirtschaft – Вl. Weser- Ems-1986. – 33-39.
19. Wimmer J. Auswirkung getreidestarker Fruchtfolgen auf Ertragsleistung und Bodengesundheit – Osterreichische Gesellschaft. Land – und Forstwirtschaft- aftpolitik, 1981: 27-50 (Австрия).

Материал поступил в редакцию 26.08.16.

**ALTERNATIVE FOR COMPLETE FALLOW
ON HALF-PROVIDED BOGARA IN SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN**

A.K. Kireyev¹, S.S. Abayev², E.K. Zhussupbekov³

¹ Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chief Researcher,

² Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, ³ Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing (Almalybak), Kazakhstan

Abstract. *Until recently, the efficiency of complete fallow for provided bogara hasn't been investigated. Search of an alternative for complete fallow as the predecessor of winter wheat showed that introduction of oats to crop rotation increases a crop yield in a crop rotation link "oats – winter wheat" on average for 4 years by 8,8 c/hectare in comparison with a crop rotation link "complete fallow – winter wheat".*

Keywords: *complete fallow, winter wheat, oats, dry farming, half-provided bogara.*

УДК 631.586 (574.42/.51)

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧИСТОГО ПАРА НА ПОЛУОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

А.К. Киреев¹, А.К. Умбетов², З.А. Туkenova³

¹ доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН РК, главный научный сотрудник,

² доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ³ кандидат биологических наук, доцент

¹ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» (Алматы),

² Казахский национальный аграрный университет (Алматы),

³ Казахский инженерно-технический университет (Алматы), Казахстан

Аннотация. Установлена эффективность минимальной плоскорезной обработки чистого пара на 10-12 см под озимую пшеницу, внесения в паровое поле навоза и оставления измельченной соломы на поверхности поля. Прибавка урожая озимой пшеницы от внесения в паровое поле 30 т/га навоза в среднем за 5 лет составила 4,6-5,1 ц/га, а от оставления измельченной соломы на поверхности поля – 1,4-1,9 ц/га.

Ключевые слова: чистый пар, озимая пшеница, навоз, солома, вспашка, плоскорезная обработка.

Научные данные, полученные многими научно-исследовательскими учреждениями засушливых районов СССР, свидетельствуют о том, что озимые культуры, в отличие от яровых, слабо реагирует на глубину основной обработки чёрного пара, урожай их были одинаковыми по мелкой, средней и глубокой вспашкам. В этом отношении, сообщает К.Г. Шульмейстер [6], характерными являются исследования, проведённые А.Г. Дояренко в 1943-1945 гг. в НИИСХ Юго-Востока в условиях южных чернозёмов, где осенняя мелкая обработка (лушение) черного пара по сравнению со вспашкой на 20-22 см не ухудшала водного режима почвы к моменту посева. Одинаковыми оказались и урожай озимой ржи.

По данным Ставропольского НИИСХ, полученным на Прикумской опытной станции в зоне каштановых почв, урожай озимой пшеницы по черному пару при вспашке на 22-25 см составил 21,4 ц/га, а при вспашке на 12-14 см – 22,5 ц/га. Аналогичные результаты получены и на Волгоградской с.-х. опытной станции в подзоне светло- каштановых и на Камышинской опытной станции в подзоне каштановых почв, где урожаи озимой пшеницы колебались в первом случае в пределах 29,2-29,7 ц/га, во втором – 21,4-21,9 ц/га.

В более поздних работах К.Г. Шульмейстер и др. [7] также отмечают необходимость минимализации обработки почвы под озимые культуры в условиях Нижнего Поволжья.

О возможности и целесообразности минимализации основной обработки черного пара при подготовке почвы под озимую пшеницу в степной зоне и на юге Украины сообщают В.В. Шабашов и В.Н. Токаренко [4], В.И. Шербаков и др. [8], В.А. Сенливый и А.К. Остапенко [3]. Н.К. Шикула [5], а также В.В. Баранова [1] в Кермовской области.

В США в районе Великих равнин при традиционных способах обработки влажность почвы в пару редко превышает 35 %, а при применении гербицидов (нулевая обработка) она может достигать 52 %. Это обусловлено значительными потерями влаги на испарение при механических обработках (более 8 мм в сутки). В штате Колорадо в корнеобитаемом слое пара, обработанного только гербицидами, было накоплено 236 мм влаги, а на плоскорезной обработке 173 мм. Урожай озимой пшеницы соответственно 30,5 т 25 ц/га (Smika D.E. [9]). Рябов Е.И. [2] сообщает, что в США запасы влаги в пару при нулевой обработке в метровом слое почвы были выше на 20-40 мм, чем при вспашке. Особенно эффективна нулевая обработка на почвах с хорошей водопроницаемостью.

Материал и методы исследований

Экспериментальная работа проводилась на стационарном полевом опыте отдела богарного земледелия Казахского НИИ земледелия и растениеводства в 2003-2007 гг.

Почва опытного участка светло-каштановая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,9-2,2 %. Климат предгорной равнины отличается резкой континентальностью. Среднегодовая температура воздуха составляет 7,6 °С. Самый жаркий месяц – июль – со среднемесячной температурой воздуха 24,1 °С, а самый холодный – январь – со среднемесячной температурой воздуха -10,8 °С. Продолжительность безморозного периода 140-170 дней. Среднеголетняя высота атмосферных осадков 414,5 мм (полуобеспеченная богара). За исключением 2002-2003 с.-х. года, в остальные годы осадков выпало меньше нормы.

Исследования проводились в 5-польном зернопаропропашном севообороте (пар чистый – озимая пшеница – озимая пшеница – сафлор – ячмень). Изучались 3 приема основной обработки чистого пара:

1. Вспашка на 25-27 см (контроль); 2. Плоскорезная обработка на 25-27 см; 3. Плоскорезная обработка на 10-12 см (минимальная).

На этих фонах изучались следующие варианты применения органических и минеральных удобрений:

1. Без удобрений (контроль); 2. Навоз 30 т/га; 3. Солома фактического урожая предшествующей пару культуры; 4. N₃₀P₃₀; 5. N₆₀P₆₀.

Удобрения вносились под основную обработку чистого пара. Вспашка проводилась плугом ПН-4-35, плоскорезные обработки – культиватором-плоскорезом КПП-250 А. В опыте высевалась озимая пшеница сорта Стекловидная 24 с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Посев по фону с отвальной обработкой – сеялкой СЗП-3,6, по плоскорезным фонам – сеялкой зерновой стерневой СЗС-2,1. Площадь делянок по обработке почвы 1200 м² (60 х 20 м), по удобрениям 720 м² (60 м х 12 м). В опыте проводились следующие наблюдения, анализы и учеты:

- учет количества осадков, выпавших на опытном участке – осадкомером по методике Гидрометеослужбы;
- плотность сложения слоя почвы 0-30 см определялась по горизонтам 0-10, 10-20, 20-30 см в 4-х кратной повторности буром Н.А. Качинского объемом 500 см³ в образцах с ненарушенным сложением;
- водопроницаемость почвы – прибором Нестерова с напором воды с поверхности в 5 см в течение 6 часов;

- водопрочность почвенных агрегатов – по методу Н.И. Саввинова;

- влажность почвы – термостатно-весовым методом на глубину 1 метр по слоям через каждые 10 см.

Сроки определения: осенью при посеве озимой пшеницы, ранней весной, в фазах кушения, выхода в трубку и полной спелости озимой пшеницы;

- содержание растительных и корневых остатков в почве по методике Станкова в модификации Н.П. Панкова (1978);

- определение общего гумуса по методу Тюрина;

- нитратный азот – по Грандваль-Ляжу;

- подвижный фосфор – по Б.П. Мачигину.

- учет урожайности - комбайном «Сампо130» в 4-х кратной повторности с площадью учетных делянок 240 м²;

- математическая обработка урожайных данных – дисперсионным анализом по методике Б.А. Доспехова (1985);

Результаты исследований и обсуждение

Многочисленными исследованиями, проведенными в различных странах и на разных почвах, установлено, что очень рыхлое и очень плотное сложение почвы ухудшают условия жизни растений и ход биологических процессов в почве. В засушливых регионах рыхлое сложение пахотного слоя является причиной ухудшения водного режима почвы. Для большинства с.-х. культур величина оптимальной плотности почвы составляет 1,0-1,3 г/см³.

На плотность сложения слоя почвы 0-30 см заметное влияние оказали органические удобрения (рисунок 1). Так, внесение навоза снижало объемную массу почвы на 0,03-0,04 г/см³, а соломы – на 0,02-0,03 г/см³. Внесение минеральных удобрений не оказало влияния на плотность почвы.

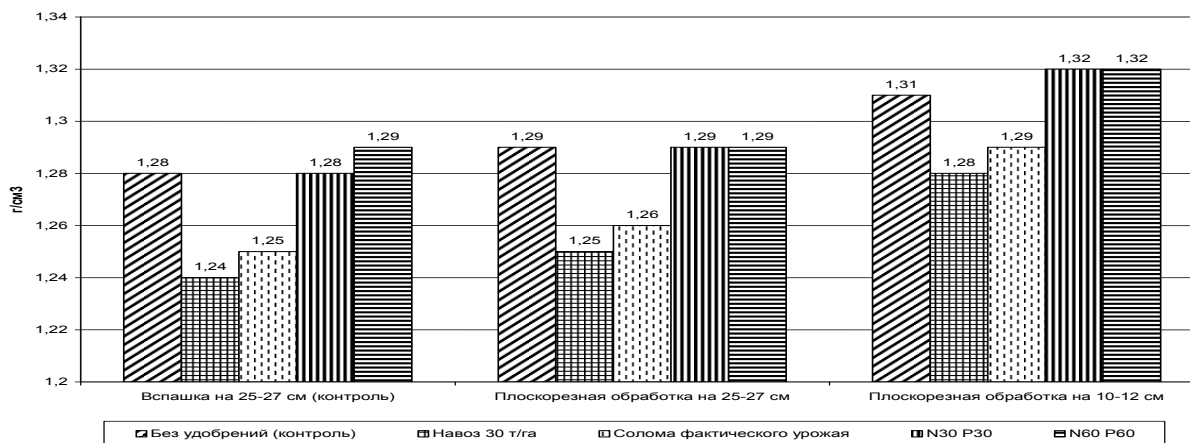


Рисунок 1. Влияние удобрений на плотность сложения слоя почвы 0-30 см под посевами озимой пшеницы на фоне разных приемов обработки чистого пара (в ср. за 2005-2007)

Уменьшение глубины основной обработки чистого пара до 10-12 см по сравнению с глубокими обработками на 25-27 см не приводило к существенному повышению плотности сложения слоя почвы 0-30 см, а сочетание этого приема обработки почвы с внесением органических удобрений (навоза и соломы) способствовало оптимизации биологических процессов и улучшению водного режима почвы.

Водопрочность почвенных агрегатов

Наши данные показали, что снижение интенсивности воздействия на почву приводит к повышению водопрочности почвенных агрегатов. Так, если на варианте вспашки на 25-27 см содержание водопрочных агрегатов в среднем за четыре года составило 10,1 %, то при минимальной плоскорезной обработке на 10-12 см больше на 1,9 %. В посевах озимой пшеницы по пару эта разница составляла в среднем за эти же годы 2,3 %.

В то же время значительно большее влияние на водопрочность почвенных агрегатов оказало внесение органических удобрений. Внесение навоза и соломы увеличивало содержание водопрочных агрегатов по сравнению с контролем от 2,2 до 3,3 %. Преимущество органических удобрений было особенно заметным на фоне минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см. Так, если на варианте вспашки на 25-27 см количество водопрочных агрегатов под посевами озимой пшеницы при внесении навоза и соломы составило 13,7 %, то на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см – соответственно 16,6 и 15,5 %.

Водный режим почвы

В озимосеющих регионах южных и юго-восточных областей Казахстана роль парового поля, в первую очередь, сводится к накоплению и сохранению влаги в почве к периоду посева озимой пшеницы. Как показали наши данные, в среднем за годы исследований перед посевом озимой пшеницы в метровом слое почвы чистого пара содержалось по вариантам опыта от 97 до 127 мм продуктивной влаги (таблица 1).

Таблица 1

Динамика запасов продуктивной влаги (мм) в зависимости от приемов обработки чистого пара и удобрений (в слое 0-100 см, в ср. за 2003-2007 гг.)

Приемы обработки почвы	Удобрения	Чистый пар		Озимая пшеница	
		весной	осенью перед посевом	весной	в фазе колошения
Вспашка на 25-27 см (контроль)	без удобрений (контроль)	165	105	171	69
	навоз 30 т/га	170	112	166	82
	солома факт. ур.	186	115	176	87
Плоскорезная обработка на 25-27 см	без удобрений (контроль)	216	106	176	60
	навоз 30 т/га	175	120	158	76
	солома факт. ур.	177	120	185	77
Плоскорезная обработка на 10-12 см	без удобрений (контроль)	165	97	163	89
	навоз 30 т/га	176	108	151	73
	солома факт. ур.	188	127	161	94

При этом более высокие запасы влаги отмечались на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см в сочетании с оставлением соломы на поверхности почвы. Так, если в среднем за 5 лет на контрольном варианте (вспашка на 25-27 см) в метровом слое почвы содержалось 105 мм продуктивной влаги, то на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см с оставлением соломы – больше на 22 мм.

Весной под посевами озимой пшеницы запасы влаги в метровом слое почвы за счет осенне-зимних осадков увеличивались до 151-185 мм. При этом более высокое содержание продуктивной влаги в это время отмечалось на варианте глубокой плоскорезной обработки на 25-27 см с оставлением соломы на поверхности почвы (185 мм). В фазе колошения озимой пшеницы, т.е. в период максимального потребления влаги, более высокие запасы продуктивной влаги были на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см с мульчированием поверхности почвы соломой (94 мм).

Содержание растительных остатков в почве

Для воспроизводства плодородия почвы и создания бездефицитного баланса гумуса необходимо постоянное поступление в почву свежего органического материала.

В различных природных зонах разложение растительных остатков происходит по-разному. На необеспеченной богаре юго-востока Казахстана процессы разложения растительных остатков происходят замедленно, однако в годы достаточного увлажнения они заметно усиливаются. На процесс разложения растительных остатков заметное влияние оказывают приемы обработки почвы. Так, к концу парования в слое почвы 0-30 см чистого пара на варианте вспашки на 25-27 см содержалось в среднем за четыре года 68,2 ц/га растительных остатков, а на вариантах плоскорезных обработок на 25-27 и 10-12 см соответственно 77,2 и 88,3 ц/га (таблица 2). Более замедленное разложение растительных остатков наблюдалось на варианте минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см. Под посевами озимой пшеницы происходило увеличение содержания растительных остатков за счет свежих корней растений озимой пшеницы. Это свидетельствует о том, что в поле озимой пшеницы процессы накопления растительных остатков преобладают над процессами их разложения. При этом более интенсивное накопление растительных остатков отмечается на вариантах плоскорезных обработок, особенно при минимальной обработке. По сравнению с контролем (вспашкой на 25-27 см) содержание растительных остатков на этом варианте было больше на 12,7 ц/га.

Таблица 2

**Содержание и распределение растительных остатков в слое почвы 0-30 см
в зависимости от приемов обработки чистого пара (в ср. за 2003-2006 гг.)**

Приемы обработки почвы	Горизонт, см	Чистый пар		Озимая пшеница по пару	
		ц/га	%	ц/га	%
Вспашка на 25-27 см (контроль)	0-10	21,0	31	26,7	29
	10-20	25,0	37	36,8	41
	20-30	22,2	32	27,0	30
	0-30	68,2	100	90,5	100
Плоскорезная обработка на 25-27 см	0-10	23,9	31	30,8	33
	10-20	24,4	32	31,1	33
	20-30	28,9	37	31,4	34
	0-30	77,2	100	93,3	100
Плоскорезная обработка на 10-12 см	0-10	24,6	28	38,4	37
	10-20	33,8	38	35,3	34
	20-30	29,9	34	29,5	29
	0-30	88,3	100	103,2	100

Следует отметить, что при отвальной и плоскорезной обработках растительные остатки по-разному распределяются по горизонтам пахотного слоя. При отвальной обработке чистого пара под посевами озимой пшеницы до 41 % растительных остатков перемещается в средний (10-20 см) горизонт пахотного слоя, а при плоскорезных обработках до 37 % растительных остатков сосредотачиваются в верхнем (0-10 см) горизонте пахотного слоя, что играет важную мульчирующую и влагосохранную роль.

Внесение в паровое поле навоза, способствуя более мощному развитию растений озимой пшеницы, обусловило увеличение содержания растительных остатков в слое почвы 0-30 см на 21-24 ц/га (таблица 3).

Таблица 3

**Содержание растительных остатков под посевами озимой пшеницы
в зависимости от приемов обработки чистого пара и удобрений (ц/га, в слое 0-30 см)**

Приемы обработки почвы	Удобрения	Годы				Среднее
		2003	2004	2005	2006	
Вспашка на 25-27 см (контроль)	без удобрений (контроль)	70	128	108	84	98
	навоз 30 т/га	93	152	134	106	121
	солома факт. урожая	62	133	120	98	103
Плоскорезная обработка на 25-27 см	без удобрений (контроль)	46	122	152	99	105
	навоз 30 т/га	79	167	165	106	129
	солома факт. урожая	53	145	134	100	108
Плоскорезная обработка на 10-12 см	без удобрений (контроль)	48	131	158	96	108
	навоз 30 т/га	70	165	182	100	129
	солома факт. урожая	53	163	145	109	118

Увеличение количества растительных остатков в почве отмечалось и при оставлении соломы на поле, особенно на варианте мелкой плоскорезной обработки на 10-12 см, где по сравнению с контролем (без удобрений) растительных остатков в слое почвы 0-30 см было больше на 10 ц/га.

Питательный режим почвы

На содержание нитратов приемы обработки чистого пара не оказали заметного влияния: по всем приемам обработок в среднем за 3 года содержание их в слое почвы 0-30 см составило 57-64 мг/кг почвы. Внесение навоза и соломы увеличивало их содержание соответственно до 88 и 82 мг/кг почвы. Внесение азотно-фосфорных удобрений, особенно на варианте N₆₀ P₆₀, повышало содержание нитратов по сравнению с контролем до 69-71 мг/кг почвы.

Внесение удобрений оказало также влияние на содержание подвижной фосфорной кислоты. Так, если на контрольных вариантах по всем приемам обработки чистого пара в среднем за три года содержалось 21-23 мг/кг почвы, то при внесении навоза содержание подвижной фосфорной кислоты увеличивалось до 45 мг/кг почвы, а при оставлении соломы – до 36 мг/кг почвы. Некоторое повышение содержания подвижной фосфорной кислоты отмечалось и при внесении азотно-фосфорных удобрений.

Урожайность озимой пшеницы

Эффективность любого агротехнического приема оценивается величиной урожайности возделываемой культуры.

По многочисленным данным, обобщенным В.Д. Панниковым и В.Г. Минеевым, в повышении урожайности озимой пшеницы во всех зонах СССР и, особенно в районах с малогумусным почвенным покровом,

большая роль отводится применению органических удобрений, прежде всего навоза. Они отмечают, что ценность его заключается в большом содержании питательных веществ и, прежде всего, азота, фосфора, калия, кальция, магния. По их данным, навоз улучшает физические свойства почвы, поглощательную способность, буферность и микробиологическую деятельность в почве и т.д. Данные научно-исследовательских учреждений Поволжья свидетельствуют о том, что органические удобрения не только увеличивают содержание питательных веществ в почве, но и, улучшая ее физические свойства, создают благоприятный водный режим. Внесение навоза в чистом пару в дозах 25-30 тонн на 1 га повышало урожайность озимой пшеницы в лесостепной части правобережного Поволжья на 3,0-4,4 ц/га, а в южной черноземной – на 5-6 ц/га.

Как показывают данные рисунка 2, в условиях полуобеспеченной богары глубокая обработка чистого пара, как отвальная, так и плоскорезная, не имеют преимущества перед минимальной плоскорезной обработкой на глубину 10-12 см.

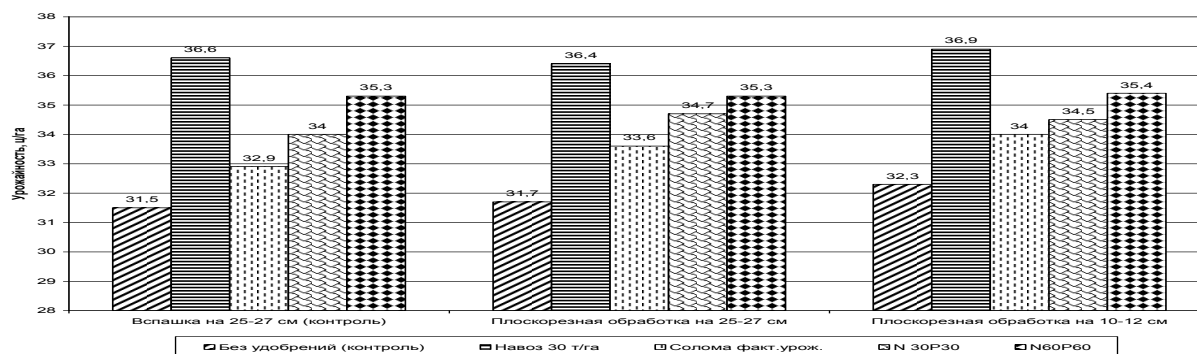


Рисунок 2. Влияние приемов обработки почвы и удобрений на урожайность озимой пшеницы на полуобеспеченной богаре Юго-Востока Казахстана

Более значительное влияние на урожайность озимой пшеницы оказали органические и минеральные удобрения и, в частности, навоз. В среднем за пять лет прибавка урожая озимой пшеницы от внесения 30 т/га навоза по сравнению с контролем составила: по вспашке на 25-27 см 5,1 ц/га, по плоскорезным обработкам на 25-27 и 10-12 см соответственно 4,7 и 4,6 ц/га. В отдельные годы, эти прибавки увеличивались и составляли 6,5-6,6 ц/га, или 20,6-22,8 %.

Оставление измельченной соломы фактического урожая на поле обеспечило прибавку урожая озимой пшеницы в среднем за пять лет от 1,4 ц/га на варианте с запашкой его в пахотный слой до 1,7-1,9 ц/га на вариантах с плоскорезными обработками, при которых солома сохраняется на поверхности поля и выполняет при этом мульчирующую роль.

В повышении эффективности чистого пара на богаре значительную роль играют и минеральные удобрения. Внесение азотно-фосфорного удобрения в дозе 30 кг/га по д.в. обеспечило получение дополнительного урожая от 2,2 до 3,0 ц/га, а внесение более повышенной дозы (60 кг/га) – от 3,1 до 3,8 ц/га.

Экономическая оценка приемов обработки чистого пара и применения удобрений

В современных условиях конечной целью при разработке ресурсосберегающих технологий возделывания с.-х. культур является получение с каждого гектара земли больше продукции хорошего качества и с наименьшей себестоимостью.

Анализ экономической эффективности возделывания озимой пшеницы в зависимости от удобрений показывает, что наибольший экономический эффект обеспечили варианты внесения навоза и соломы и, в первую очередь, на фоне минимальной плоскорезной обработки на 10-12 см, где условно чистый доход в среднем за 5 лет составил соответственно 39,1 и 38,7 тыс. тенге с 1 га, что больше соответственно на 2,9 и 2,5 тыс. тенге по сравнению с контролем. Сравнение двух вариантов внесения минеральных удобрений показывает, что с экономической точки зрения более эффективным оказался вариант с внесением пониженной дозы удобрений (N₃₀ P₃₀), где размер условно чистого дохода с 1 га был выше на 2,4-3,2 тыс. тенге по сравнению с вариантом внесения повышенной дозы азотно-фосфорного удобрения. Однако на этом варианте оказались и самые высокие затраты – (18,6-20,7 тыс. тенге на 1 га).

Заключение

В условиях полуобеспеченной богары юго-востока Казахстана лучшим приемом основной обработки чистого пара является минимальная-плоскорезная обработка на 10-12 см. Существенное повышение эффективности чистого пара обеспечивают внесение органических и минеральных удобрений, а также оставление измельченной соломы фактического урожая предшествующей пару культуры на поверхности поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова, В. В. Элементы ресурсосберегающей технологии в полевом севообороте / В. В. Баранова // Земледелие. – 2003. – №3. – С. 18-19.
2. Рябов Е. И. Теория и технология минимальной обработки почвы / Е.И. Рябов // Земледелие. – 1990. – №1. – С.27-31.
3. Сенливый В. Н. Эффективные способы обработки черного пара на юге Украины / В. Н. Сенливый, А. К. Остапенко // Земледелие. – 1985. – №3. – С. 27-28.
4. Шабашов В. В. Влага и энергосберегающая технология / В. В. Шабашов, В. И. Токаренко // Земледелие. – 1988. – №7. – С.42-44.
5. Шикла Н. К. Бесплужная обработка почвы на Украине / Н. К. Шикла // Земледелие. – 1980. – №3. – С. 26-28.
6. Шульмейстер К. Г. Очередные вопросы усовершенствования обработки паров под озимые культуры в степном Поволжье / К. Г. Шульмейстер // Теоретические вопросы обработки почв, Л.: 1972. – С. 113-120.
7. Шульмейстер К. Г. Разноглубинно- минимальная основная обработка почв Нижнего Поволжья / К. Г. Шульмейстер, А. П. Сухов, А. К. Журбенко // Земледелие. – 1985. – №4. – С.41-42.
8. Шербаков В. И. Минимальная обработка пара / В. И. Шербаков, А. Г. Зуза, Г. И. Лябах // Земледелие. – 1981. – №1. – С. 22-23.
9. Smika, D. E. Fall Fallow management practices for wheat production in the central Great / D. E. Smika // Agron J. – 1990.82.2.: 319-323.

Материал поступил в редакцию 26.08.16.

METHODS INCREASING EFFICIENCY OF COMPLETE FALLOW
ON HALF-PROVIDED BOGARA IN SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

A.K. Kireyev¹, A.K. Umbetov², Z.A. Tukenova³

¹ Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chief Researcher

² Doctor of Agricultural Sciences, Professor, ³ Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

¹ Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing (Almalybak),

² Kazakh National Agrarian University (Almaty),

³ Kazakh Technical University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *The efficiency of the minimum subsurface tillage of complete fallow by 10-12 cm for winter wheat, entering of manure and crushed straw into the fallow field and leaving them on the field surface are considered. The increase of winter wheat yields by fertilizing of manure 30 t/hectare into fallow field on average in 5 years has made 4,6-5,1 c/hectare, and by leaving of the crushed straw on the field surface – 1,4-1,9 c/hectare.*

Keywords: *complete fallow, winter wheat, manure, straw, tillage, subsurface tillage.*

УДК 631

**ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ПЛОДОТВОРНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ****Ю.В. Копанева¹, Г.П. Бабайлова²**¹ аспирант кафедры разведения, кормления и частной зоотехнии,² доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрено влияние возраста первого плодотворного осеменения на продуктивное долголетие черно-пестрых голштинизированных коров.

Ключевые слова: молочное скотоводство, первое плодотворное осеменение, продуктивное долголетие.

Молочное скотоводство является важнейшей отраслью животноводства Российской Федерации, в которой задействована значительная часть трудовых ресурсов села. Ключевой задачей отрасли является интенсификация отрасли, предполагающая рост продуктивности и экономической эффективности производства. Это обостряет задачу совершенствования местных популяций молочного скота в направлении сочетания высокой продуктивности, технологических качеств и продолжительного хозяйственного использования. В наибольшей степени желательные качества имеются у животных черно-пестрой породы. В большинстве стад генетический потенциал скота используется на 30-40 %. Острой проблемой стала продолжительность использования коров, как правило, не превышающая 3,5 лактаций и приводящая к снижению уровня продуктивности и экономической эффективности производства.

Продолжительность использования высокопродуктивных животных во многом определяет экономическую эффективность молочного скотоводства и, в конечном счете, результативность совершенствования пород и стад. Длительное использование молочного скота позволяет: уменьшить затраты в расчете на сохраненную корову; увеличить средний удой стада за счет эксплуатации более продуктивных полновозрастных коров; повысить реализацию молодняка, в том числе и племенных животных; проводить интенсивную выбраковку низкопродуктивных животных.

Преждевременная выбраковка коров из стада снижает надежность оценки животных по продуктивным и племенным качествам, так как от них остается мало потомков [1].

Технология выращивания телок – ключевое звено воспроизводства стада в молочном скотоводстве, оказывающее непосредственное влияние на эффективность отрасли. Рациональной можно считать систему выращивания, которая обеспечивает хорошее развитие животных, их высокую молочную продуктивность в течение длительного срока, позволяет снизить затраты на выращивание и в конечном счете повысить рентабельность отрасли [2]. Суть интенсивного выращивания ремонтных телок заключается в сокращении периода между первым выделением биологически полноценных яйцеклеток и достижением такого уровня развития, когда они способны приносить здоровый и хорошо развитый приплод без вреда для собственного здоровья [4].

Сокращение сроков первой случки телок существенно снижает стоимость выращивания, давая возможность получить первый отел в 23-25 мес. Раннее осеменение нежелательно, так как половое развитие и созревание телок может быть полноценным лишь при условии нормального развития организма в целом. С задержкой же физиологического созревания позднее заканчивается и половое развитие, затягивается наступление постоянных половых циклов [5].

При осеменении ремонтных телок их живая масса должна составлять не менее 60 % от массы взрослого животного. При одинаковом возрасте осеменения (16-18 мес.) для достижения указанных параметров живой массы голштинизированные телки должны иметь более высокую интенсивность роста, чем животные отечественных пород [2].

При изучении влияния возраста первого отела на молочную продуктивность и продолжительность продуктивной жизни коров установлено, что рост удоя за первую лактацию происходит при увеличении возраста первого отела до 30-32 месяцев [3]. Повышение возраста коров при первом отеле на один месяц приводит к увеличению удоя за первую лактацию от 20 до 50 кг, но данная связь не прямолинейна. Возраст первого отела свыше 32 месяцев отрицательно сказывается на молочной продуктивности [6].

В связи с необходимостью повышения интенсификации выращивания ремонтных телок, важно знать оптимальный возраст для их первого осеменения. Эта проблема приобретает особую актуальность при совершенствовании черно-пестрой породы скота голштинским скотом, который отличается высокой скороспелостью.

Цель наших исследований определить оптимальный возраст первого плодотворного осеменения голштинизированных черно-пестрых телок, позволяющий эффективно эксплуатировать их в течение длительного времени.

Исследования проводились на поголовье коров в стаде ООО Племязавода «Бобино – М» Кировской области. Обработаны данные учета молочной продуктивности 1087 голов, выбывших коров с января 2006 по август 2016 года. Основным источником информации служила программа племенного учета «СЕЛЭКС. Молочный скот», а также племенные карточки (ф. 2 мол).

Животных разделили на группы в зависимости от возраста их первого плодотворного осеменения: 1 группа – 13-15 мес., 2 группа – 16-17 мес., 3 группа – 18-20 мес., 4 группа – 21-22 мес.

Таблица 1

Зависимость продуктивного долголетия от возраста при первом плодотворном осеменении

Показатели	1-группа	2-группа	3-группа	4-группа
Возраст при первом плодотворном осеменении, мес.	13-15	16-17	18-20	21-22
Количество голов	154	265	416	248
Возраст выбытия, лактаций	3,30±0,97	3,57±0,94	3,52±1,03	3,56±1,15
Средний возраст выбытия, год	4,6	4,92	5,21	5,62
Пожизненная продуктивность, кг	19989±958	20863±764	20766±685	21120±898

Лучшие показатели продуктивного долголетия (3,57 лактации) отмечены у коров, возраст первого плодотворного осеменения которых пришелся на 16-17 мес. Максимальная пожизненная продуктивность у группы коров, возраст первого плодотворного осеменения которых 21-22 месяца (21120 кг). Но, несмотря на это данный возраст нельзя считать оптимальным, так как затраты при выращивании ремонтного молодняка за это составили 15750 рублей. Эта сумма в 2,91 раза больше, чем полученная от реализации этого молока (257 кг – 5397 рублей) прибыль.

Выводы. Таким образом, для эффективного ведения животноводства оптимальным возрастом для первого осеменения голштинизированных телок черно-пестрой породы составляет 16-17 мес. Среднее продуктивное долголетие коров при этом составляет 3,57 лактации и пожизненная продуктивность 20863 кг при среднем сроке выбытия 4,92 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова, И.А. Интенсивность роста телок черно-пестрой породы и его влияние на их последующие продуктивные качества.: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. / И.А. Волкова. – Омск, 2001.
2. Горохова, Л.А. Влияние происхождения животных и методов их выведения на молочную продуктивность / Л.А. Горохова // Повышение эффективности продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: Сб. науч. тр./ Ленинградский с.-х. ии-т. – Л., 1990. – С. 41-43.
3. Делян, А.С. Влияние возраста первого отела на продуктивность и долголетие коров. / А.С. Делян, А.И. Ивашков. // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 8. – С. 14-17.
4. Красота, В.Ф. Связь интенсивности роста телок с их будущей продуктивностью. / В.Ф. Красота, В.П. Попов, Г.Г. Скрипченко. // Зоотехния. – 1993. – № 10. – С. 3-5.
5. Прудов, А.И. Мясная продуктивность голштинизированного молодняка / А.И. Прудов, Т.А. Князева, А.Г. Козанков и др. // Зоотехния. 1994. – № 3. – С. 27-28.
6. Федосеева, Н. Связь удоя и воспроизводительной способности коров / Н. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 2. – С. 25-26.

Материал поступил в редакцию 28.09.16.

INFLUENCE OF THE FIRST FRUITFUL INSEMINATION AGE ON PRODUCTIVE LONGEVITY OF BLACK-AND-MOTLEY HOLSTEINISED COWS

Yu.V. Kopaneva¹, G.P. Babaylova²

¹ Postgraduate Student of Department of Breeding, Feeding and Private Zootechnics,

² Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Vyatka State Agricultural Academy, Russia

Abstract. In this article the influence of the first fruitful insemination age on productive longevity of black-and-motley holsteinised cows is considered.

Keywords: dairy cattle breeding, first fruitful insemination, productive longevity.

=====
=====
Sociological sciences
Социологические науки
=====

UDC 304.444.

**A MODEL OF PROFESSIONAL COMMUNICATION ORIENTED TO HUMANISM
IN TODAY'S SOCIAL AND CULTURAL TRANSFORMATIONS**

Yu.V. Klyuev, PhD in Philology, Associate Professor at the Department of TV
and Radio Journalism of the School of Journalism and Mass Communications
Saint Petersburg State University, Russia

***Abstract.** Significant and rapid social changes, including global ones, create vital issues related to the condition and prospects of socially determined areas of communication (journalism, advertisement, public relations). The development of stable professional skills and proficiency system that contribute to the harmonization of social relations in Russia is provided with the criteria set up by scientific and professional community as well as by results of communicators work. The article represents global, vital for national communications structure and modern Russian society tendencies. The criteria for the ideal model of professional communication oriented to humanism in journalism are presented.*

***Keywords:** journalism, Internet communication, globalism, worldview in terms of information, culture crisis.*

In the system of humanities culture, a high-quality mass-media journalist can be considered as a communicator, whose personal and professional characteristics allow them to carry out humanism oriented communication in a position of full-time or freelance media worker. The main task of a journalist is interaction with the audience. It includes: 1) informing the society about the events and developments (informing function); 2) interpreting and commenting on the reported (affecting function). The ideal model of a professional journalist includes the following criteria of a journalist's work results: novelty, truthfulness, accuracy and reliability of messages disseminated via media. The quality of realization of the listed characteristics forms level of public's trust to journalism as a social institution and is estimation of media work as an agent of personal socialization.

In the process of becoming a professional journalist, the following basic individual, social and psychological factors matter:

- the level of culture and education;
- the level of basic education, including knowledge of foreign languages;
- knowledge of the social life areas and their development regularities;
- the social processes insight and the ability to take guidance in them;
- basic knowledge of the legal system (constitution, federal laws, codes);
- communication (dialogue) skills and psychological skills;
- the level of personal intellectual development;
- intuitive thinking skills (subconscious ability to analyze a situation and make the right decisions, without logical operations);
- empathy skills (stable sensual ability to consciously understand the emotional state of another person, which is expressed in their verbal and nonverbal behavior);
- creativity in the oral and written texts producing;
- a motive of the interest to the profession, sequence and success in achieving mastery of the profession;
- the tendency to self-development and self-improvement;
- the possibility and desire for professional development;
- development of journalism specialization (professional area(s) of expertise, topical and organizational specialization);
- reputation and status in the professional journalists community;
- development of the professional image and the way it is perceived by the audience.

As it can be seen from the listed factors, they are of interconnected and synthetic nature. Journalist as a human being and professional is defined as whole and indivisible individual with creating independence and opportunities to develop in the media through focused public implementation of their special communication skills and knowledge; and other members of society do not possess these skills and background or have them to a lesser extent. The set of these skills and knowledge can be large and cover different spheres such as politics, business, industry, construction, communications, education, law, religion, environment, sports and others. By getting to know these areas and representing and explaining to the audience how these areas function, journalists make public opinion, become active social and political actors as well as implement their proficiency in the social environment as an open public space of social relations.

Achieving a successful career in journalism largely depends on understanding the issues and peculiarities of journalism profession operating and basic theoretical knowledge about the profession; this knowledge is obtained through the higher education system. In Saint Petersburg, sociologists headed by professor D. Gavra interviewed journalists and management of traditional and online media on how they understand the criteria for the professionalism in mass media. Respondents who had universities diplomas in journalism sphere named the following key positions: media language proper usage skills; technology knowledge (especially for audiovisual and online media journalists); culture knowledge (professional ethics and knowledge of foreign languages) [2, c. 100].

In the humanitarian context, journalism is the core of information communication sphere. The way journalism works to a large degree determines the efficiency of the related areas – advertisement and public relations; it also characterizes information movement of the society and affects it in terms of cultural values updating. Journalism operating shows the level of citizens' involvement in socio-political and economic life. A professional communicator as a well-read, cultured, well-mannered, educated, intelligent and intellectual person cannot help being an active participant of creating process.

Journalists are expected to be creative people who write new texts in which they interpret and, if possible, transform the reality as much as these described and interpreted (explained and commented) facts allow them to do it. Actively working professional journalist is a person who thinks, analyzes and forecasts the movement and sufficiency of their work; on the one hand, journalists enjoy freedom of thought and action, on the other hand, they carry out their social responsibility for the use of individual freedom and will to themselves, the law and public morals. Creation work in communications system is a cognitive (epistemological) reflection of an individual as well as their sustainable civil and professional opinion in the world of analysis and assessment of social processes and phenomena significance. A professional communicator is supposed to be talented and have a vocation feeling for creating messages disseminated by the media, since journalist creation work is the key factor in their publicistic and editorial work.

In the current political situation in Russia uncertainty and fragility of prospects for the development of public and state institutions, the priority in the Russian journalism is given to the ethical and moral qualities of humanism-oriented individuals. These qualities are professional duty, professional integrity, professional and personal conscience. These ethical priorities have special informal significance in today's web society and gradual transition to postweb society where cultural traditions value, deep-seated ethics and aesthetics of communication, humanistic communication experience are the factors of difference from the modern global communication processes. These factors show that the visual culture of information production and perception as well as the technocratic methods of messages representation (in particular, the latest multimedia technologies) dominate humanitarian humanistic content of the communicator profession.

It is commonly assumed that mass media is one of the basic tools of constructing culture, education and behavior of a person and individual's adaptation to modern society. And in this sense, the key ideas and impressions which a person receives from the outside world are got easily – through the media. Modern information worldview is not perceived by an individual as a well-defined system of social coordinates. People have to orient by themselves in various models of the reality presented by media. Every recipient of information as well as the audience in general faces the issue of choice between many messages produced by various message channels, for representation via different media includes numerous ways to perceive the world, hence, numerous models of life organization and models of people's behavior.

Disordered and fragmentary character of reported information is an attribute of news reporting and online media. The variety and contradiction character of world models showed to individuals and social groups in the public space can form fragmentary awareness. Mass media try to fill an individual's mind with a myriads of ideas that do not necessarily coincide with people's own ideological views and beliefs. G. Samosudova justly notes that in this case, communication is presented as invasion to a recipient's mind, construction of a certain world model in the recipient's cognitive system, and this world model does not necessarily coincide with the worldview of the person speaking and the ontologically existing world model [4, c. 123].

Objects and processes in the image of the world constructed by media have an artificial origin, for they are intentionally "processed" with communicator's creativity methods and personal understanding of reality to represent this reality to the society. This means that such objects and processes to some extent "are corrected" with the journalist's mind and media technical means. In the end of the XX century, V. Kolevatov brought to notice that the media deliberately emphasize objects and phenomena characteristics, and that is how a society actually gets new ideas about new subjects via information system; worldview in terms of information is a private view formed with mass information messages and is certain eventful period of reality. Info worldview points to characteristics and attributes of a certain object in intentionally created thing [3, p. 96].

Outlooks which mass media shows to its audience are no longer just well-learned by journalists and media objects and properties of these objects but certain media constructions – concepts and ideologies – socially processed models of the actuality (consumerism, hedonism, technocracy, cosmopolitanism, patriotism, religiosity, liberalism, etc.).

Internet official and unofficial information channels and deep web are unique technology and communication environment for personal access and information searching. Global network is a huge electronic space which contents new technological methods and details of exploring the world and the ways different people see it. Internet unofficial part presents subjective (oriented to one person) information. Web has created a new type of a human being – online community's individual who is simultaneously an addressant (sender) and addressee (recipient) of a broad range of different messages. Since there is a plenty of different variants of web reality and perception models and representations of the actuality have fragmentary character, it is hard for a person to navigate in numerous information flows, individual's mind is "split".

The ethics of professional communication during work with web resources includes the following criteria:

- 1) the priority is socially useful information;
- 2) the priority is real facts and trustworthy reports;
- 3) the priority is objective information.

Monitoring of the current social communications shows that web society development includes three main scenarios: a delay, evolution or collapse of public relations at the national and global information communication levels. Social sentiment relative to the extension of disorganization processes in the global society can be expressed with the following characteristics: reserved optimism, neutrality and pessimism. The last option which tells about the expectation of the global social catastrophe could be a result of irreversible deformation of mankind's humanistic traditions and experience existing in the communications system, at least, for already more than 2,000 years of Christian culture system.

Ethics and aesthetics of social interaction, including public communication, cannot be based only on novations. Social processes evolution is possible because of depth and continuity of cultural characteristics of these processes and gradual and consistent development of new trends. Fundamental change, attempt to instantly change social relations, denying (on the national level) of past experience of vertical and horizontal social communications can bring humanity to social default. As modern world has numerous communication channels and information is inseparable from a person and society, tragic scenario of social interactions structure collapse may lead to social chaos and breakdown of the social system on the global level. In these terms, one of the main tasks of professional communicators is to ensure responsible, proper and multilateral interaction between individuals, social groups, society levels, social institutions, political actors and elites members.

The study of the connection between practical journalism and theoretical base along with the ways journalists understand the reality led to introducing the notion of the mind of a journalist concept. According to the interpretation of N. Berdysheva, it is continuously organized and self-organized set of socially significant facts, opinions and ideas about the world correlated with a certain information policy of the media channels and expressed as a journalism product, with the aim to social orientation of people, due to the opening of system connections in the world [1, p. 9].

There is a virtual view of the world concept. Virtual, i.e. abstracted from the actual social issues worldview is formed by entertainment (consumer) TV. Virtual view of the world is formed by such print and audiovisual media whose owners have exclusively commercial goals of making profit. Virtual reality is an artificial actuality, fictional, illusory and desired world where people want to live; this is people's dreams and fantasies about immediate and complete satisfaction of all their needs, and first of all, material ones. A large portion of entertainment content of the state and private mass media with spoilt moral and ethical contents of such products causes strong psychological necessity of the audience to constantly focus on full satisfaction of their material needs. That is how media to a certain extent morally affects the audience, and of course, inner world of the authors, owners and management of the relevant communication channels reveals through the effects of such impact.

Virtuality is the world of material wishes, pleasure and enjoyment in all possible forms, often not limited with public morality or law. The idea of virtuality is continuously supported by the consumer goods and services industry and by hedonistic lifestyle promoting, in particular, among young people and powerless society segments as the most vulnerable to the negative effects of information and modern communication technologies consequences. Their goal is society brainwashing in the favorable for a "customer" direction. Such manipulation is supplied not only to the service of unprincipled politicians but also to the service of modern unscrupulous capitalism which pragmatic task is to earn the maximum profit with minimal financial and resources costs.

Modern computer technologies and communication facilities allow people to share media messages widely. The possibility and extent of interpretations and comments of events, processes and phenomena have significantly increased. But the paradox is that in today's completely unlimited information communication industry and diversified ideological struggle, even in the context of current democratic political system, freedom of speech can assume opposite characteristics. Not every thought having broken free leads to society enhancement, which shows a high level of fragility and instability of the modern social communications structure, subject to new propagandistic and even totalitarian methods of ideas, opinions and views promotion. Intolerance to dissidence, hostility and aggressiveness in the public space, media use in the information wars almost all over the world have become anxious markers of the present.

In democratic politics and consistent development of civil society situation informational provocation, dramatization, extremist and radical ideas propaganda as well as hostility (intolerance) towards ideological diversity of modern social thought cannot be taken as ideal of public communications display. Truly unlimited and democratic development of Russian mass media system cannot be performed without national traditions and cultural values. Russian journalism relying on the communication cultural base gives the society certain standards of social interaction.

In terms of ethics, present state of Russian practical journalism is considered as tragic: there is a feeling that culture does not have to orientate on humanism principles in practical journalism. The process of globalization on the American model and westernization tendency in Russian culture have led Russian society to substantial revision of the cultural values and traditions which now focuses more and more on consumer and hedonistic lifestyle. This lifestyle's apotheosis is atheistic and post-Christian style of human behavior superseding the eternal spiritual values, expressed in the Ten Commandments of Moses and in nine Evangelical Beatitudes in the Bible.

In Russia, journalism, advertisement, public relations are under the influence of liberal globalization; also, they are under new and extremely unstable and fast changing political, economic and cultural circumstances. Journalism, PR and advertising as well as the very activity of professional communicators require careful attention and critical assessment. This critical assessment produced in scientific works on the theoretical and empirical humanitarian levels, unfortunately,

is poorly applied in various spheres of public and state activity which is captured by the crisis of modern culture and human life prospective. Included in global processes whole modern society and people individually have a high level of egocentrism (individualism), chaotic and unsustainable development of institutions, education and training, consumer perceptions of science, education and other activities as pragmatic platforms to achieve purely personal and not social purposes.

The tendency of the humanitarian culture crisis was noticed as early as in the XX century. Researchers have identified a greater distance of people from producing and physical labor as crisis's cause. Describing the increase of cultural crisis as a negative phenomenon, Y. Solonin believed that this crisis involves blurred details of public mood marked with apathy, pessimism, inactive social behavior or cynicism towards public standards and moral values [5, p. 105]. These are the signs showing social development costs, instability of modern culture, low quality of social communications, crisis of civil and political trust covering different areas of life.

Mentioned disturbing trends make it necessary to emphasize the lack of professionalism features in the communications sphere. Unprofessionalism is connected to the negative personal behavior peculiarities and the lack of humanistic components in particular individual's culture. Low morale and ethics characteristics are the basis of disadvantages. According to journalists' opinion, qualities contrary to professionalism are dishonesty (corrupt media, bias); complacency and disrespect; depthless, sketchy texts; irresponsibility and greed [2, p. 100]. These negative moral and ethical personal traits are lumped together under such socio-psychological categories as unscrupulousness and cynicism. They get more spread in the society, in particular, when in humanitarian areas, the priority is given not to humanity principles of freedom and respect for another person and understanding of the value of information accuracy and usefulness but merely to journalist's personal freedom, their own material success, hedonism and consumerism. These consumer society's categories are perceived as socio-psychological dominant ideas of modern life by individuals and society groups. These facts show the danger of humanitarian degradation of the content and structure of communication professions, journalism in particular, and modern social communication system in general.

REFERENCES

1. Бердышева, Н. Ю. Современное аналитическое вещание: формирование телевизионной картины мира. Автореф. дис. канд. филол. наук. 10.01.10. / Н. Ю. Бердышева. – СПб. : СПбГУ, 2008. – 36 с.
2. Гавра, Д. П. Факторы и компоненты профессионализма в журналистике: мнения экспертов / Д. П. Гавра, Ю. В. Таранова, Д. П. Шишкин // Век информации. Медиа в современном мире – Петербургские чтения: матер. 54-го междунар. форума (22–24 апреля 2015 г.). Ред.-сост. С. Г. Корконосенко, Д. П. Гавра; отв. ред. С. Г. Корконосенко. – 2015. – № 3 (S4). – СПб. : Ин-т «Высш. шк. журн. и мас. коммуникаций» СПбГУ, 2015. – 306 с.
3. Колеватов, В. А. Социальная память и познание / В. А. Колеватов. – М. : Мысль, 1984. – 190 с.
4. Самосудова, Г. Г. Художественный текст – субъективный образ объективного мира / Г. Г. Самосудова // Концептуальная картина мира и интерпретативное поле текста с позиций лингвистики, журналистики и коммуникативистики: Сб. докл. на Всерос. науч.-практ. конф. (25-26 июня 2001 г.) / [Отв. ред.: Стриженко А.А.]. – Барнаул : Изд-во Алт ГТУ, 2001. – 211 с.
5. Солонин, Ю. Н. Кризис культуры и жизненная перспектива человека XX века / Ю. Н. Солонин // Гуманитарные науки: из опыта теоретической интерпретации. Сб. науч. трудов. Отв. ред. Б. Я. Мисонжников. – СПб. : АО «Фантомы», 1993. – 128 с.

Материал поступил в редакцию 21.09.16.

МОДЕЛЬ ГУМАНИСТИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

Ю.В. Ключев, кандидат филологических наук, доцент кафедры телерадиожурналистики Института «Высшая школа журналистики и массовых коммуникаций» Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

Аннотация. Существенные и быстрые изменения в социальной практике, в том числе на глобальном уровне, актуализируют вопросы, связанные с состоянием и перспективой социально детерминированных сфер коммуникативной деятельности (журналистика, реклама, связи с общественностью). Развитие системы устойчивых профессиональных компетенций и навыков, способствующих гармонизации общественных отношений в России, обеспечивается установленными научным и профессиональным сообществом критериями и практическими результатами работы коммуникаторов. В статье изучены актуальные для отечественной структуры коммуникаций и современного российского общества глобальные тенденции. Даны критерии идеально-нормативной модели гуманистически ориентированной профессиональной коммуникации в журналистике.

Ключевые слова: журналистика, коммуникация в Интернете, глобализм, информационная картина мира, кризис культуры.

UDC 654.197

TV SCREEN AS A GATE TO PARALLEL WORLD *

E.P. Pochkay, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
Saint-Petersburg State University, Russia

Abstract. *In the article an attempt is made to classify pseudoscientific products of the modern Russian television. Three types of presentation of false popular scientific material are allocated: aberration, misrepresentation (profanation) and delusion (falsification). These negative phenomena create serious issues in society, which are connected with confusion of population, loss of face of orthodox science and its mentioning in the same breath with pseudosciences.*

Keywords: *popular scientific television, pseudoscientific areas, alternative author's scientific theories, mockumentary.*

Many programs on the TV screen, performing their cognitive function, are basing on the results of academic scientific research, corresponding to the paradigm of the modern science, at media exposure. However, there are TV channels, even state ones among them, delivering information, which does not correspond to traditional scientific concepts. There programs create false reality; our usual objective world is misrepresented by means of false information.

False information presented as popular scientific one is hidden behind the true one. In such films and programs, one can find a great number of interim variants between true and false. We limit our research of consideration of three variants of false matters: aberration, misrepresentation (profanation) and delusion (falsification).

Aberration is documentaries about author's alternative theories, in which scientific author partially or sometimes mostly bases on achievements of orthodox science. In the modern information-oriented society many author's unproven scientific ideas are taken up by journalists and broadcasted into the collective consciousness of the audience, they become extremely popular and have their followers, admirers and even fans; they have been heating imagination of many scientists for decades. As a rule, such alternative theories are called after their authors' names. The most famous and notable theories are reflected in TV documentaries: Aleksandr Chizhevsky's theory of heliotaraxy, Vladinir Vernadsky's idea of noosphere and Lev Gumilyov's ethnogenesis theory.

The properties of the "false matter" are reflected mostly in significant off-screen sayings – suppositions, conclusions, notes of cause-effect links, which do not always coincide with the scientific paradigm and sometimes are contradictory. For instance, in the film "Time mysteries. The Sun awakens" («Тайны времени. Солнце просыпается»), when they tell about Aleksandr Chizhevsky's theory, the statements about the relation between wars and revolutions and the years of "the untranquil Sun", the conclusions about 11-year cycle of increased solar activity and weakened human organism during that period are unpersuasive.

Misrepresentation (profanation) is, as a rule, a consequence of scientific dilettantism, when media professionals (journalists, directors, screenwriters, producers) begin a research of some little-known phenomenon, event, fact or a subject and present the results in their pseudoscientific films or programs. The information considered is oriented on serious attitude of an audience and presented as scientific discovery. The main characteristic of this pseudoscientific activity is the simplified approach to acquisition and presentation of research material. Profanation takes place at the stage of choosing science field of journalist's research activity. Such "sciences" as ufology, astrology, occult sciences, mysticism, ancient history etc. are chosen, which are not able to obtain or bring verified information for audience. Therefore, journalists can make delusory suppositions and doubtful hypotheses without impediment.

Profanatory properties are supported by specific character of chosen information. Journalists present to a viewer the unexplainable facts, mysteries and secrets, unknown for mass audience. Even by the names of cyclus and films journalists see themselves as pathbreakers and take it for granted that they can use any video proof, even the smallest one and present their versions as conclusions.

Ren-TV is being the leading TV channel in mysteries and scientific deviation for long with its popular scientific cyclus – "World mysteries" («Тайны мира»), "Great mysteries" («Великие тайны»), "Secret territories" («Секретные территории»), "Secret experiments" («Секретные эксперименты»), "Delusion territory" («Территория заблуждений») etc. The main pseudoscientific narrator of the channel is Igor Prokopenko, who looks for and "finds" the evidence of aliens on the planet in a big series of his "research" with admirable insistence. NTV channel follows up Ren-TV in terms of mysteriousness with cyclus films, such as "Mysterious Russia" («Таинственная Россия»), "GRU. The secrets of military intelligence service" («ГРУ. Тайны военной разведки»), "Strange case" («Странное дело»). One of the issues of "Mysterious Russia" is devoted to portal into parallel world, found out in Karelia by NTV's shooting team. Top Secret channel also often contributes to misrepresentation of worldview: "Mysteries of Shambhala" («Тайны Шамбалы»), "Mysteries of Maya civilization" («Тайны цивилизации майя»). At the TV screen, the authors and explorers of such "discoveries" can be journalists, as well as famous media personalities, such as Pavel Globa – the astrologist with his own horoscope system and Gennadiy Malakhov, promoting non-conventional approaches to medicine.

Last of all, *delusion (falsification)* is mystification or fake, as it is called today. Such pseudoscientific TV production has provocative and entertaining character. In the modern documentary film directing a new genre has appeared – mockumentary (pseudo-documentary films) [1] derived from ‘mock’. Basing on fakes, misrepresented reality, falsification, this type of screen art is aimed at leading audience to naively believe in what is shown on a big or small screen.

Generally, a controversy target is not masked thoroughly in mockumentary materials, as well as a jest about a naïve viewer, taking everything seriously [3]. It is not a coincidence that the site of the Russian mockumentary producers is called My Duck’s Vision. Its production is characterized by ultimate lies, all visual elements are fictitious (false place, false time, false documents etc.), all statements are untrue as well. For instance, in the video “The terrible truth about iPhones” («Страшная правда об айфонах») the viewers are being persuaded in nonearthly character of iPhones, reservoirs of which are said to be found beneath the Pacific Ocean. The leading role belongs to visuals in the materials; video sequence dominates over a plot. It is the well-structured visuals along with confident, serious tone of voice-over, without the slightest hint of irony of narrator that make the audience believe in obvious fish story. At the same time, fictitious information is presented in a pseudoscientific way with the usage of the main methods of research and material presentation.

No wonder that “First on the Moon” mystification about the lunar flight of Soviet space pilots before the Great Patriotic War, made by filmmakers from Yekaterinburg in keeping with the best traditions of mockumentary, took a prize at 2005 Cannes Film Festival as the best documentary (!) film. The audience also believed in pseudoscientific information of “Russia. Total eclipse” – five-episode project of Andrey Loshak (NTV).

The active usage of pseudoscientific information on-screen misorients the viewers, takes their consciousness into the unreal parallel world, at least unknown and unexplored by the modern scientific methods, and sometimes even into the world of fantasy and fiction. And this is not the only issue. According to Aleksandr Sergeev – science editor of Вокруг света journal (“Around the world”) science is threatened by bringing down to “one of the opinions” in a range of pseudosciences [2]. This all affects the prestige of orthodox science and opportunities of its fruitful development negatively.

* *Статья представлена в авторской редакции*

REFERENCES

1. Познин, В. Ф. Современные СМИ: между правдой и вымыслом / В. Ф. Познин // журнал Медиаскоп. – Вып. №2. – 2014.
2. Сергеев, А. Стратегии научной популяризации в России / А. Сергеев. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://razumru.ru/humanism/journal/44/sergeev.htm>.
3. Шампорова, Ю. 10 мокьюментари о том, почему кино нельзя доверять / Ю. Шампорова. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.kinopoisk.ru/article/2198557/>.

Материал поступил в редакцию 09.09.16.

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ЭКРАН КАК ПОРТАЛ В ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ МИР

Е.П. Почкай, кандидат филологических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

Аннотация. В статье предпринимается попытка классификации псевдонаучной продукции современного российского телевидения. Выделяются три вида подачи ложного научно-популярного материала: заблуждение, искажение (профанация) и обман (подлог). Данные негативные явления создают в обществе серьезные проблемы, связанные с дезориентацией населения, потерей престижа официальной науки, включением ее в один ряд с различными псевдонауками.

Ключевые слова: научно-популярное телевидение, псевдонаучные направления, альтернативные авторские научные теории, мокьюментари.

Study of art
Искусствоведение

УДК 7.06

ОСНОВА УЗБЕКСКОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ

Б.Ш. Ашуров, свободный соискатель-докторант, член Союза композиторов Узбекистана
Государственная консерватория Узбекистана (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. В данной статье рассматривается основа узбекской классической музыки.

Ключевые слова: Сарахбор, Музыкальный Шашмаком, классическая музыка, маком, аруз, замзама, тарона, намуд, живая традиция.

Последнее время термин «классическая музыка» применительно к узбекской и таджикской музыке используется дифференцированно в формах «узбекская классическая музыка» и «таджикская классическая музыка». Следовательно, понятие «макомат» в смысле жанровой системы классической музыки, сохраняется применительно к узбекской традиции, которая, действительно, объединяет под этим названием несколько исторических форм: Бухарский Шашмаком, Шесть с половиной макомов и Дутарные макомы Хорезма, Фергано-Ташкентские макомные мелодии, а также инновационную форму, возникшую в середине XX века в Ташкенте, которую, во избежания терминологического разнобоя, мы склонны называть «Узбекским Шашмакомом».

Вместе с тем, Бухарский Шашмаком остается наиболее значительным по своему масштабу и исторической роли явлением музыкальной культуры не только Бухары и Узбекистана, но и всего региона. Бухарский Шашмаком исторически – это полиэтничный и полисемантический феномен, который несет в себе «вековые потоки мелоса» древнейшего музыкального центра на перекрестке Великого шелкового пути. Бухарский Шашмаком сегодня – это живая традиция, реально устоявшийся на практике многоуровневый и многоплановый грандиозный музыкальный свод, который, пожалуй, не имеет аналога на музыкальной карте всего исламского мира.

Бухарский Шашмаком, как музыкальный феномен, имеет гетерогенную природу. С одной стороны, корни его восходят к древнейшим музыкальным традициям региона, как светского, так и религиозно-культурного содержания. Его музыкальные каноны, несмотря на свою огромную художественно-эстетическую значимость в жизни общества, развиваются и передаются из поколения и в поколение как духовный реликт изустно, вернее сказать свободно, конечно же, в рамках определенных незыблемых правил. Необходимо сразу же оговорить, что устность, как свобода в рамках строгих канонов Шашмакома, не является каким-то недостатком.

С другой стороны, вековые традиции этого явления, как целостной музыкальной системы, пронизаны духом рационализма, имеют глубокую и прочную научно-теоретическую основу. Такая двойственная природа Шашмакома (свободы и канона) позволяет рассматривать его как традицию, освещенную практикой, правила которой не регламентированы в специальных трактатах-уставах, а функционируют как мысль, являющаяся ее органической частью. Исходя из этого положения, следует иметь в виду, что как таковая история Шашмакома даже для самих мастеров-носителей непостижимая и сокровенная тайна этой древнейшей живой музыкальной традиции. Как сакральные потоки мелоса родной земли, священная традиция воспринимается ими в качестве второй веры, после Единого Сущего Бога, безотносительно времени его зарождения. В этом отношении Шашмаком – не только самый грандиозный музыкальный свод не имеющего аналога в пространственном масштабе, но и во временном измерении.

В недрах Шашмакома имеется немало тайных символов, которые в своей основе восходят к древнейшим пластам музыкально-поэтического творчества. Например, таким как замзама и тарона. Замзама (буквально «повторение») в поэтической системе аруза означает повторение одного простейшего равномерного или кратного ритмического соотношения¹. Как, например, следование подряд нескольких долгих (тяжелых) слогов «сабаби сакиль» в размерах «хзадж» и «рамаль», которые в своей основе восходят к арабской поэзии.

Хзадж
V - - - -

Рамаль
- - V - - -

В постоянном повторении одной простейшей ритмоинтонационной формулы есть своеобразие и функциональная значимость составных частей формы «замзама» в мерных и степенных по характеру частей Сарахбор.

После величественной и торжественной мелодии исходного «намуда» (ладовой ячейки) частей «Сарахбор», основанного на подчеркнуто пунктированном ритме, появляются распевы замзама, базирующиеся на однообразном повторе равномерных длительностей, создавая очень важный и необходимый контраст для самой значимой частицы – ядра всего макомного цикла.

Примечательно и то, в обыденной лексике «замзамой» называются и колыбельные песни «алла», основанные в своей сущности на повторении простейшей ритмоинтонационной формулы с одними и теми же припевами.

Тарона (другие названия «дубайти» и «рубайи») – образцы народно-песенного творчества, органически вжившиеся в музыкально-поэтическую структуру Шашмакома. Именно в этом качестве они являются неотъемлемой характерной особенностью Бухарского Шашмакома. В пластах тарона сохранились черты коллективного респансорного (вопроса-ответного) пения, опять-таки восходящие к народно-песенным истокам.

В недрах Шашмакома заложено немало знаков-символов, смыслы которых еще не раскрыты до конца. Например, уфар, накш, тасниф, пешрав и другие. Первые робкие попытки семантического анализа знаковой системы Шашмакома предприняты в нашей монографии «Бухарский Шашмаком». Дальнейшие успешные продвижения в этом плане требуют коллективные усилия ученых-лингвистов, историков и изучения огромного массива текстов музыкальных первоисточников. А пока необозримую во времени историю Шашмакома, целесообразно разделить условно на две части. Первую часть обозначить как «протоисторию» и подразумевать под ней весь сгусток латентной мысли о Шашмакоме, заложенной в недрах ее действующей традиции. А вторую можно назвать «обозримой историей», запечатленной в письменных источниках и в живой памяти его носителей.

Непосредственные письменные свидетельства о Шашмакоме, как о виде и форме музыки, встречаются впервые в музыкальных трактатах – баязах, составленных в XIX веке в Бухаре. Наиболее ранний из них датирован 1847 годом². В связи с этим, особо следует подчеркнуть, что 1847 год отнюдь не является датой зарождения Шашмакома. Это только некоторая условная точка отсчета его документально (письменно) обозримой истории. Фактически же, как уже отмечали, корни зарождения Шашмакома, как явления музыки высокого фило-софско-эстетического смысла, несомненно, восходит в глубокую древность.

В самом начале некоторых списков музыкальных трактатов-баязов выписывается красными чернилами в виде заглавия, как бы своеобразное «определение» Шашмакома. А по содержанию оно подается в форме толкования некоего сакрального смысла. Следует заметить, что в письменных источниках оно называется не просто Шашмаком, а «Музыкальный Шашмаком». Это еще раз подчеркивает то, что выражение «шашмаком» в более упрощенной форме, без приставки «музыкальный», дошло до нас из устного обихода. И, между прочим, следует заметить, что «музыкальный», то есть подчеркивание музыкального в музыке высокого стиля, имеет знаковый характер. Он означает академическую, рациональную научно-теоретическую направленность исходной идеи Шашмакома, как музыкального явления.

Итак, определение гласит следующее: «Это есть Музыкальный Шашмаком, унаследованный от высокочтимых и благородных мастеров предшествующих поколений / «Шашмакоми мусикий аз устодони мутакаддим ва азизони мукаррам мондаст, ин аст»³. Если призадуматься над смыслом этих заветных слов, то в них можно усмотреть и концентрацию той изначально двойственной синкретической научно-практической природы «Музыкального Шашмакома». Одна сторона – логическая, выражена самим синкретическим понятием «музыкальный шашмаком», то есть «музыка» – наука, которая еще не отделена искусства, то, что Древние Греки называли «техне».

А другой, практический аспект выражен словами «унаследованный от высокочтимых и благородных мастеров предшествующих поколений». Иначе говоря, то, что мы теперь называем «действующей традицией, освещенной практикой». Из этого следует понимать, что самими носителями Музыкальный Шашмаком воспринимался как данность – традиция, унаследованная от предков – начиная от первого пророка Адама – до последнего пророка Мухаммеда и его сподвижников Абу Бакра, Умара, Усмана и Али. Такова смысловая суть шести исходных макомов-ладов (отсюда и родовое название «шашмаком – буквально шесть макомов), к которым прилегают все остальные побочные лады («насы» – «вспомогательные»). Такова общая картина мира Шашмакома в представлении именитых и безымянных мастеров-знатоков, которые писали музыкальные трактаты-баязы в XIX веке.

В принципе баязы имеют отношение к вокальной сфере и, более всего, к тому пласту, который называли «основополагающим ядром» Шашмакома. Тем не менее, они содержат очень важную ключевую информацию в отношении принципов внутреннего строения всего макомного цикла. Такого рода сведения в этих трактатах подаются в виде отдельных пояснений, и они помогают в прояснении и некоторых закономерностей структурирования ладовых и ритмических основ музыкального свода в целом. Например, на последней странице упомянутой рукописи 1847 года, которая занимает особое положение в ряду остальных музыкальных трактатов – баязов, имеется очень важная приписка, которая накладывает определенный свет на базовый принцип ладовой организации Шашмакома. Необходимо учесть, что эта рукопись является дефектной: в ней отсутствует начало. Поэтому нетрудно судить о полном содержании начальной преамбулы, в которой возможно, как обычно в трактатах, были описаны его цели и задачи. Заметка же на последней странице как раз и восполняет этот «пробел». Она гласит: «Полностью закончен трактат о шести даромадах со всеми его насрами / Таммат тамом шуд рисолаи шаш даромад маъа тамоми насрхояш»⁴.

На этой приписке стоит остановиться более подробно и разобрать ее по понятиям. Важность этого фрагмента, во-первых, в том, что сам источник называется «Трактатом о шести даромадах». Во-вторых, судя по общему контексту всей рукописи, «даромад» является одним из синонимов ключевого понятия маком – лад. Примечательно и то, что оно в своей сущности восходит к архаическим понятиям ладовой теории Востока, которая в своей основе тесно связана с античными традициями.

«Даромад» (буквально «вход», «начало») по своему внутреннему смыслу соответствует понятию «тетрахорд главных», который в греческой теории лада помещался в самом низу (начале) акустического звукоряда (системы). А в рассматриваемом трактате именно этот участок лада определяется термином «маком» в значении исходного лада – ладовой ячейки, из которой происходит и название ладовой системы всего макома – цикла инструментальных и вокальных произведений, основанных на ней. Если слово «даромад» заменить на «маком», получится синоним искомого понятия «шашмаком» (шесть макомов) – «шаш даромад» («шесть даромадов»).

В этом и в других источниках фигурирует еще один синоним понятий «шаш даромад» и «шаш маком», это – «шаш сарахбор». Понятие «шаш сарахбор» было в обиходе среди мастеров еще до середины прошлого века.

Примечательно и то, что в общем контексте появляются две взаимодополняющие ладовые понятия «даромад» и «настр». Если даромад – это исходный лад, первооснова, то настр (буквально «помощь», «поддержка») означает прилегающие к главному побочные ладо образования. Даромад (маком, сарахбор) один в каждом цикле, а настр может быть несколько. Это и есть ключевой принцип ладовой системы Шашмакома: наслаение на одну основу нескольких вспомогательных ладообразований. В терминологии музыкальных трактатов – базисов, исходный лад-основа называется маком (синонимы даромад и сарахбор), а все вспомогательные обозначаются как настры.

Итак, образуется целостная ладовая система под общим названием Шашмаком (шесть макомов). А фактически же ладов больше, чем шесть. То есть получается шести рядовая ладовая система, выстроенная по принципу маком + настр.

Бухарский Шашмаком – выдающийся памятник мирового музыкального наследия, который всегда притягивал к себе ученых и музыкантов, этнографов и культурологов. Его незыблемые традиции, дошедшие до нас из глубин веков, представляют настоящий клад мысли и творчества в условиях устного бытования музыки. В недрах Бухарского Шашмакома спрессованы такие пласты информации, которые позволяют нам представить музыку многих отзвучавших эпох. Это, по существу, «живой отголосок» более чем тысячелетней истории Шашмакома.

Примечания

¹ В Шашмакоме «замзой» называются части формы и в Сарахборах – распевы на одном долгом гласном звуке «о», основанные на постоянном повторении одной простейшей ритмоинтонационной формулы.

² ЦР ИВ РУз. Рукопись № 1466/1-II.

³ ЦР ИВ РУз. Рукопись № 8827.

⁴ Там же.

Материал поступил в редакцию 13.09.16.

THE BACKGROUND OF UZBEK CLASSICAL MUSIC

B.Sh. Ashurov, Self-Governed Candidate for Doctor's Degree, member of Union of Soviet Composers
State Conservatory of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *This article considers the background of Uzbek classical music.*

Keywords: *Sarakhbor, musical Shashmaqam, classical music, maqam, Arud, zamzama, tarona, namud, living tradition.*

УДК 7.06

СОВРЕМЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНИТЕЛЬСТВО

Г.Т. Эргашева, старший научный сотрудник-соискатель
Государственная консерватория Узбекистана (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *Испокон веков в музыкальной практике была выработана исполнительская культура и создан своеобразный музыкальный инструментарий, конструкция, форма которого отражали закономерности музыкального мышления. Со временем исполнительские направления менялись, музыкальные инструменты совершенствовались. В настоящее время в музыкальной практике Узбекистана существуют два типа исполнительства на народных музыкальных инструментах: традиционное исполнительство и академическое исполнительство, которые развиваются параллельно, взаимодейля и взаимообогащая друг друга.*

Ключевые слова: *традиционное исполнительство, академическое исполнительство, чанг, звукоизвлечение, письменная традиция, устная традиция.*

Истоки музыкальной культуры, а также музыкальный инструментарий народов Центральной Азии уходят вглубь далекого прошлого, где были заложены основы традиций, сохранившиеся до настоящего времени. Наибольшее количество изображений музыкальных инструментов на памятниках материальной культуры, найденных при археологических раскопках в Афросиабе, Пянджикенте, Варахши, Уструшаны и т.д. свидетельствуют о высоком уровне исполнительской культуры тех времен.

Являясь продуктом духовной и материальной культуры, музыкальные инструменты были важной составной частью обрядов, ритуалов и церемониалов. Особенное развитие инструментальное искусство получило в структуре дворцово-церемониальной практики. Именно здесь в полной мере представлены многие виды музыкального искусства, исполнительские традиции. На памятниках, как пишут исследователи национальной музыки, изображением музыкантов приобретают светский характер. Музыканты становятся участниками пиров, парадных выездов правителей, тронных сцен [1, с. 8]. Также, представлены различные составы инструментальных ансамблей, что указывает не только на развитость ансамблевых традиций исполнительства, но и на важность роли музыки в общественной жизни народа на протяжении тысячелетий.

Применение музыкальных инструментов в различных сферах жизни (культуры-ритуальные, дворцово-церемониальные, городские и т.д.) оказали существенное воздействие не только на эволюцию музыкального инструментария, но и на образование различных его видов. В музыкальной практике была выработана исполнительская культура и создан своеобразный музыкальный инструментарий, конструкция, форма которого отражали закономерности музыкального мышления. Всё это доказывает, как пишет музыковед-исследователь Тамара Вызго, что на рубеже нашей эры в странах Среднего Востока уже существовал музыкальный профессионализм. В процессе исторического развития исполнительское искусство постоянно обновлялось и обогащалось, внося новое дыхание.

Рассматривая музыкальную культуру Узбекистана, надо отметить, что в настоящее время в музыкальной практике параллельно существуют два пласта профессиональной исполнительской культуры:

- *традиционное исполнительство,*
- *академическое исполнительство.*

Традиционная музыка узбекского народа в основе была монодийная (одноголосная), а музыкальный инструментарий был приспособлен только для исполнения традиционной музыки. Исполнительское искусство передавалось веками в изустной форме, т.е. из уст в уста от мастеров к ученику, которая основывалась на традиционной методике обучения «устоз-шогирд» («наставник-ученик»). В традиционной культуре музыкант-учитель являлся одновременно музыкантом-исполнителем. Он обладал своим «почерком», своим собственным (оригинальным) исполнительским направлением. Многие народные музыканты, не имея музыкального образования в специальных учебных заведениях стали выдающимися профессиональными исполнителями традиционной музыки.

Несмотря на то, что в современном *традиционном исполнительстве* существуют нотные записи классических произведений (макомов), по сей день процесс обучения опирается на устную традицию передачи навыков исполнения, стиля произведения, что обуславливает вариантность содержания, интонационные, ритмические, штриховые видоизменения, не поддающиеся нотной фиксации. Это манера игры включает в себя всю прелесть и своеобразие народного исполнительства, наблюдаемые как в вокальной, так и инструментальной музыке.

Как бы ни была богата и разнообразна музыкальная культура какого-либо народа, она во все времена успешно развивалась, впитывая творческие опыты передовых стран. Ведь сущность взаимосближения культур заключается не в стирании национальной специфики искусства, а во взаимном обогащении, в обмене творческого опыта [2, с. 23]. В 30-е годы в истории узбекской музыкальной культуры появляется композиторское творчество, которое было новшеством для национальной культуры.

Композиторы Узбекистана в своих произведениях мастерски развивали народные мелодии, используя при этом богатейшие возможности композиторской техники. С освоением новой письменной нотации параллельно протекает процесс усовершенствования узбекского народного инструментария. Эта потребность была необходима для исполнения не только узбекской музыки, но и для исполнения музыки новых жанров композиторского творчества.

Если до усовершенствования узбекских народных инструментов исполнители ограничивались исполнением национальных мелодий и музыки устной традиции, после, исполнительский репертуар обогатился произведениями зарубежных классиков, оригинальными сочинениями композиторов Узбекистана и композиторов братских республик. Появление современного композиторского письменного творчества обусловило зарождение и развитие нового *академического исполнительства*.

В *академическом исполнительстве* письменной традиции исполнитель точно воспроизводит музыкальный текст, передавая замысел композитора. Развитие этого исполнительского направления, повлекло за собой формирование различных ансамблей и оркестров, исполняющих не только узбекскую музыку, но и многоголосные произведения других народов. Во всех звеньях музыкального образования было введено профессиональное обучение на усовершенствованных народных инструментах, разработаны учебные пособия, методика преподавания на этих инструментах.

Если все эти новшества посмотреть на примере узбекского музыкального инструмента чанга (род цимбал), это выглядит так. Чанг – многострунный музыкальный инструмент, который состоит из плоского деревянного ящика трапециевидной формы. Звук воспроизводится с помощью бамбуковых палочек. Струны настраиваются специальным металлическим ключом. По источнику звука этот инструмент струнный, по способу звукоизвлечения ударный, поэтому входит в группу струнно-ударных инструментов.

В прошлом чанг выглядел по размеру несколько громоздким (в пределах 90-120 см.). Конструктивно был рассчитан на слабое натяжение тонких, одинакового диаметра металлических струн, которые издавали слабые по силе звуки. Диатонический звукоряд его настраивался в нетемперированном строе, в зависимости от мелодического лада исполняемой пьесы. Играли на нём сидя, поставив инструмент на землю или на специальные приспособления.

В процессе усовершенствования узбекских народных инструментов, в конструкцию чанга были внесены изменения. Звукоряд инструмента стал хроматическим, расширился диапазон, который стал простираться от «соль» малой октавы до «ми-фа» третьей октавы. Чтобы усилить звучание чанга были натянуты струны разного диаметра из высококачественной стали цилиндрического сечения. Были изготовлены три длинные ножки для инструмента, что дало возможность играть сидя на стуле. Для глушения струн был сконструирован педальный механизм. На основе усовершенствованного чанга было создано семейство чангов (пикколо, прима, тенор, бас).

Современный чанг приобрел красивый и своеобразный тембр, значительно расширились выразительные и исполнительские возможности. Сегодня он выступает как инструмент сольный и ансамблевый, но по определенным техническим особенностям этот инструмент аккомпонирует певцу только в составе инструментального ансамбля, отдельно (вне ансамбля) он не используется. Чанг с его богатыми тембровыми возможностями широко используется как в *традиционном* так и в *академическом исполнительстве*, но манера исполнения отличаются друг от друга.

Так как *традиционное исполнительство* основывается на исполнении классической музыки (макомов), тембровые окраски, мелизматические и штриховые приемы этого инструмента отличаются своей особенностью. Заимствовав у танбура, ногоры (ударный инструмент) ритмические штрихи, музыканты с большим мастерством использовали их в чанговом исполнительстве, что привело к обогащению выразительных возможностей инструмента. В современной музыкальной практике они закрепились как исполнительские штрихи чанга: *хирранг* – исполниет триоля одной рукой; *пирранг* – вид тремоло; *ранг* – две слабые доли вибрируясь в левой, третья сильная доля выделяется правой рукой и т.д.

С большим мастерством используются и другие технические возможности инструмента в достижении необходимой динамики и силы выразительности. Самый распространенный прием чангистов, это изменение фактуры или штрихов почти в каждом новом варианте основной попевок. Также начанге можно использовать средства так называемой «скрытой полифонии». Осуществляется это посредством «создания» воображаемых «слуховых» органичных пунктов путем использования скачков на широкие интервалы, в которых нижние звуки как бы продолжают звучать параллельно с верхними, воспроизводящими мелодию.

В отличие от традиционного, в академическом исполнительстве узбекские музыкальные инструменты помимо своих национальных штрихов были обогащены исполнительскими штрихами европейских музыкальных инструментов. Для игры на чанге характерны такие приемы как тремоло, арпеджио, стаккато, пиццикато, последовательность различных интервалов и т.д. По техническим возможностям современный чанг не уступает скрипке, поэтому вся литература, написанная для скрипки, возможна для исполнения на этом инструменте.

Как видно, исполнительство на музыкальных инструментах шлифуется от поколения к поколению, из века в век, и постоянно совершенствуется. Исполнительская культура и музыкальный инструментарий составляют единый комплекс, непрестанно развивающийся, обновляющийся под воздействием изменений в социальной и духовной жизни общества. Несмотря на то, что два исполнительских пласта возникли в различные исторические периоды, каждый из них имеет своё назначение, они направлены на благо развития национальной культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кароматов, Ф. История музыки в изображениях / Ф. Кароматов, Т. Вызго // «Средняя Азия». – т. IX. – 1984.
2. Ливиев, А. Исполнительская культура народных музыкальных инструментов в республике Узбекистан / А. Ливиев. – Т., 2010.

Материал поступил в редакцию 31.08.16.

MODERN PROFESSIONAL PERFORMING

G.T. Ergasheva, Degree-Seeking Senior Researcher
State Conservatory of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

***Abstract.** During many centuries the performing culture has been working out in musical practice, the original musical instruments have been created, construction and form of these instruments reflected the conformity of musical thinking. After many centuries, performing ways changed and musical instruments improved. Nowadays there are two types of playing national musical instruments: traditional performing and academic performing, which are simultaneously interacting and enriching each other.*

***Keywords:** traditional performing, academic performing, chang, sound-creating, writing tradition, oral tradition.*

УДК 32.019.5

РОЛЬ СМИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ В ИДЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОТИВОДЕЙСТВИИ ЭКСТРЕМИЗМУ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

М.А. Магомедова, кандидат философских наук, старший научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Региональный центр этнополитических исследований Дагестанского научного центра Российской академии наук (Махачкала), Россия

***Аннотация.** Статья посвящена вопросам противодействия распространению идеологии экстремизма в Республике Дагестан. Обобщено экспертное мнение о роли СМИ и Интернет-ресурсов в идеологическом противодействии экстремизму. Особая роль в статье отводится влиянию Интернет-ресурсов на молодежь. В настоящее время новые технологии развиваются настолько стремительно, что некоторые их последствия осознаются обществом поздно, когда исправление ситуации требует значительных усилий и средств.*

***Ключевые слова:** СМИ, Интернет-ресурсы, Республика Дагестан, экстремизм.*

Политические процессы как в стране в целом, так и в Республике Дагестан неразрывно связаны с деятельностью средств массовой информации. Попытки установить демократические основы в нашей стране обусловили большие перемены и скачок в развитии СМИ.

СМИ выполняют ряд важных социальных функций [2].

1. Функция присвоения статуса. Повседневный опыт, равно как и результаты исследований, показывают, что общественная репутация индивида или политики повышается в случае их благоприятного освещения в средствах массовой коммуникации. Функция присвоения статуса наиболее ярко проявляется, когда в ходе рекламы используются рекомендации или заявления «известных» людей.

2. Укрепление социальных норм. Средства массовой коммуникации могут инициировать организованное социальное действие «показом» условий, отличающихся от общественно принятой морали.

3. Дисфункция наркотизации. Дело в том, что отнюдь не в интересах современного сложного общества иметь массы населения, находящиеся в состоянии политической апатии и инертности. Доступность информационных потоков для рядового слушателя или читателя зачастую способствует их усыплению, нежели активности.

Средства массовой коммуникации проникают во все сферы нашего общества, они выступают ареной для глобального политического процесса.

По количеству зарегистрированных СМИ Дагестан занимает одно из ведущих мест среди субъектов юга России. На сегодня в республике регулярно выходят около 400 газет и журналов, вещают более ста телевизионных и радиоканалов. Значительное место в информационном пространстве республики занимают общественно-политические газеты, учредителями которых являются органы местного самоуправления и местные представительные органы. Таких изданий в Дагестане 49: 13 городских и 36 районных газет. Дагестан также занимает первое место в России по числу убитых журналистов: Магомед Сулейманов, Магомед-Салих Гусаев, Загир Арухов, Магомедгаджи Абашилов, Ильяс Шурпаев, Тельман Алишаев, Магомед-Вакиль Султанмагомедов, Загид Варисов, Саид Ибрагимов, Шамиль Алиев, Гарун Курбанов, Хаджимурад Камалов, Ахмеднаби Ахмеднабиев ...Получается, что убийства журналистов – это покушение на наше право получать оперативную, полноценную и максимально объективную информацию о том, что происходит в нашей республике, стране и за ее пределами?

В последние годы интенсивно развиваются Интернет-технологии. Определенную нишу здесь занимает РИА «Дагестан»; существует версия сайта на английском языке.

Среди активно функционирующих Интернет-ресурсов следует отметить порталы «Шах-Даг», «Мой Дагестан», РИА Дагестан, сайт «РГВК «Дагестан», сайт газеты «Дагестанская правда». В популярных социальных сетях Фейсбук, Вконтакте, Одноклассники, Ютуб созданы аккаунты и группы «За мирный Дагестан», в которых размещаются все видео и печатные материалы антитеррористического направления. Также на сайте Министерства печати и информации РД размещены ролики антитеррористической направленности.

В современных условиях формирования информационного общества обращаться к молодежи посредством СМИ как-то некорректно. Молодые люди с радикальными настроениями вряд ли смотрят телевидение или читают газеты. Сегодня молодежь общается через социальные сети и службы мгновенных сообщений:

Whatsapp, Telegram, Instagram, Twitter. Как правило, создаются группы, и молодежь общается на своем родном языке. Если еще несколько лет назад основными источниками информации были несколько каналов телевидения, радио и печатные СМИ, то теперь значительную долю новостей молодежная аудитория получает от блогеров, публикующих ее в социальных сетях и в своих дневниках.

Очень часто идеологи экстремизма используют религию в качестве своих «аргументов», приводя ссылки на различные аяты и хадисы, якобы разрешающие «вести джихад» и «убивать неверных». На это клюет молодежь, которая на различных форумах и в социальных сетях ссылается на такую «достоверную», на их взгляд, информацию [1]. Пропаганда экстремизма через Интернет-ресурсы опасна тем, что для нее не существует социальных, возрастных или географических ограничений. Это позволяет религиозно-экстремистским группировкам беспрепятственно обмениваться оперативной информацией, осуществлять теоретическую подготовку своих сторонников. Основной виртуальной площадкой для пропаганды экстремизма стали именно социальные сети и этому есть ряд причин. Во-первых, здесь изначально сконцентрирован огромный человеческий ресурс, во-вторых, создание и продвижение тематической группы требует значительно меньше временных и финансовых затрат чем для продвижения отдельного сайта.

С целью выяснения причин распространения экстремистских идей среди молодежи Республики Дагестан и разработки рекомендаций по профилактике распространения экстремизма и терроризма в июне-июле 2016 года нами был проведен экспертный опрос. Экспертная группа формировалась в республике из числа профильных представителей органов государственного и муниципального управления, представителей анти-террористического комитета РД, правоохранительных органов, средств массовой информации, общественных и религиозных организаций, научных работников и преподавателей вузов. Было опрошено 32 экспертов. В качестве экспертов выступили специалисты, профессионально занятые проблемами идеологического противодействия экстремизму и терроризму.

Основной метод опроса – экспертная анкета-бланк в бумажном или электронном виде с использованием шкальных оценок и открытых вопросов.

С целью изучения роли СМИ и Интернет-ресурсов в распространении антитеррористического контента в ходе экспертного опроса был задан вопрос: «Насколько эффективно освещается в государственных и негосударственных СМИ / в Интернет-ресурсах работа по информационно-идеологическому противодействию экстремизму?». Ниже приведены усредненные экспертные оценки.

Таблица 1

Средние оценки целенаправленности и эффективности освещения антитеррористической проблематики в СМИ и Интернет-ресурсах по шкале от 0 (нецеленаправленно и неэффективно) до 10 (максимально высокая целенаправленность и эффективность)

Республика Дагестан	СМИ	Интернет-ресурсы
	3,8	3,9

По данным таблицы можно отметить, что средние оценки располагаются в нижней части шкалы, что в целом говорит о невысокой эффективности и целенаправленности в распространении антитеррористического контента в СМИ и Интернет-ресурсах.

Приведем наиболее яркие высказывания экспертов.

1. «СМИ и Интернет-ресурсы практически не ведут эффективную работу».
2. «По моей информации ни один депутат Народного Собрания Республики Дагестан, ни один политик или общественник (кроме религиозных деятелей тарикатского ислама) не написал ни одну заметку антиэкстремистского плана. В Интернет-ресурсах эта работа слабо проводится».
3. «В настоящее время огромная часть пропаганды терроризма и экстремизма идет через Интернет-ресурсы, огромное количество молодежи завлекаются в ряды радикалов с помощью социальных сетей. В то же время работа в столь значимом направлении как Интернет стоит очень слабо, а это ведь самая уязвимая среда для молодежи и чуть ли не самое главное средство привлечения людей к экстремизму и терроризму».
4. «Мало именно по идеологическому противодействию. В основном это информация по КТО и ликвидации боевиков, или заключение под стражу».

Для выяснения мнения экспертов об эффективных информационных источниках населения, в открытой форме был задан вопрос: «На Ваш взгляд, какие конкретные источники информации дают наиболее достоверную информацию о негативных последствиях террористических актов и преступной сути экстремизма и терроризма?». Распределение ответов представлено ниже.

Первоочередные каналы и источники достоверной информации о негативных последствиях террористических актов (в %% от числа экспертов).

Телеканалы – 17

Интернет-сайты – 20

Федеральные газеты и журналы – 8

Родственники, близкое окружение – 9

Специальные программы силовых ведомств – 10

Обращает на себя внимание высокая оценка роли Интернет-сайтов в качестве канала и источника достоверной информации о негативных последствиях террористических актов и преступной сути экстремизма и терроризма.

В последнее десятилетие в связи с развитием сети Интернет и веб-технологий наблюдается рост количества электронных ресурсов экстремистского характера. Дагестан является одним из активных регионов страны, где активно внедряются новые информационные технологии. На сегодняшний день Интернет-ресурсы стали существенным фактором, которые стремительно и кардинально меняют облик и представления о будущем всего человечества. Подобное влияние не может оставаться без научного осмысления. Интернет-ресурсы становятся средством, с помощью которых человек добывает информацию и обеспечивает общение с окружающим миром в планетарном масштабе.

В настоящее время Дагестан становится объектом пристального внимания со стороны некоторых зарубежных государств. По сути дела, идет информационная война за сферу влияния на Кавказе. В связи с этим СМИ республики должны более обстоятельно оценить сложившуюся ситуацию и адекватно реагировать на нее.

Без собственного республиканского телеканала и без профессионально подготовленных тележурналистов нам будет тяжело выстоять в современной «информационной войне» [3].

От качества работы СМИ и степени доверия населения к ним во многом зависит политическая стабильность в обществе, социально-психологическое состояние населения, его отношение к происходящим событиям как внутри республики, так и за ее пределами. СМИ остаются наиболее эффективным элементом социального управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аджиев, А.Ч. Проблемы информационного противодействия идеологии экстремизма в Республике Дагестан / А.Ч. Аджиев // Опыт и проблемы информационного противодействия идеологии экстремизма в регионах России: Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Махачкала, АЛЕФ, Министерство печати и информации РД. 2014. – С. 3-8.
2. Информационная политика: в контексте социальной трансформации: Хрестоматия / сост. Н.П. Арапова. – М.: Изд-во РАГС, 2007. – С. 150.
3. Курбанов Г.М. Средства массовой информации и свобода слова в Дагестане / Г.М. Курбанов. – Махачкала, 2003. – С. 38.

Материал поступил в редакцию 21.09.16.

THE ROLE OF TRADITIONAL MEDIA AND INTERNET RESOURCES IN IDEOLOGICAL FIGHT AGAINST EXTREMISM IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

M.A. Magomedova, Candidate of Philosophical Sciences, Senior Researcher
Regional Center of Ethno-Political Researches of the Dagestan Scientific Center
of the Russian Academy of Sciences (Makhachkala), Russia

Abstract. *This article deals with the issues of counteraction to spreading of the extremism ideology in the Republic of Dagestan. The expert opinion on a role of media and the Internet in ideological counteraction to extremism is generalized. The influence of the Internet on youth is considered. Now new technologies develop so promptly that some of their consequences are realized by society late when a situation remediation demands significant efforts and means.*

Keywords: *Media, Internet resources, Republic of Dagestan, extremism.*

УДК 504.3: 504.38

**ДИНАМИКА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА
В СУХОСТЕПНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО
ПРЕДКАВКАЗЬЯ ПО ПЕРИОДАМ ВМО (ПО ДАННЫМ М/С МОЗДОК)**

М.В. Дауева¹, М.С. Борадзева², А.Е. Айларов³

¹ бакалавр, ² учитель математики, ³ кандидат геологических наук, заместитель директора
¹ ФГБОУ ВО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова (Владикавказ),
² ГБОУ Школа № 2115 (Москва),

³ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства –
 Владикавказский научный центр РАН, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности изменения относительной влажности воздуха по данным м/с Моздок за 1960-2014 гг. Установлены средние многолетние нормы для этого показателя по базовому периоду ВМО 1961-1990 гг., а также выявлены сдвиги в изученном показателе за постбазовый период ВМО 1991-2014 гг. Установлено, что наряду с отрицательным трендом средних значений такой же тренд в соответствии с критерием Кокса-Стюарта наблюдается для минимальных значений относительной влажности воздуха при устойчивом уровне максимальных величин. Тем самым, на фоне сезонного перераспределения осадков, когда летом нарастает дефицит, а осенью – их рост, падение влажности воздуха, особенно минимальных значений, существенно увеличивает риск возникновения засух и их негативного влияния на формирование урожайности таких сельскохозяйственных культур, как кукуруза, подсолнечник и ряд других.*

***Ключевые слова:** климатические нормы, базовый период ВМО, постбазовый период ВМО, относительная влажность воздуха, отрицательный тренд, засушливый период, засуха.*

Актуальность исследования. В настоящее время проблема изменения климата, кроме научной составляющей, представляет хозяйственную проблему, так как предполагает адаптацию отраслей экономики к постепенно изменяющимся условиям температур, осадков и других факторов среды, что отмечено в работах по РСО – Алания и Юга России по проблемам климата и общественно-экономического развития [4, 5, 6, 8, 10, 16, 17, 18]. Одной из наиболее восприимчивых к изменяющимся условиям среды отраслей является сельское хозяйство. Влажность воздуха имеет прямую зависимость от динамики температур и осадков.

В случае снижения влажности воздуха и роста температур развитие растений, как правило, ускоряется, повышается уровень сахаристости плодов; в зерне хлебных злаков возрастает содержание белка. Однако при более длительном сохранении высоких температур, пониженной влажности воздуха и дефицита осадков происходит иссушение почвы, что приводит к падению урожайности и качества растениеводческой продукции. В других случаях, при высоких температурах и высокой относительной влажности воздуха (более 80 %), наблюдается полегание культур (особенно зерновых), развитие грибных болезней, что также приводит к потерям урожая и качества продукции [10]. Поэтому знание параметров влажности воздуха и характера ее динамики играет важную роль в применении различных агротехнических приемов выращивания сельскохозяйственных культур и сохранении урожая.

Для сухостепной зоны Центрального Предкавказья дефицит увлажнения, особенно в летний период, является значительным лимитирующим фактором. Характеристики осадков, температур, параметры климатических коэффициентов за период 1961-2014 гг. по м/с Моздок показаны ранее в работах авторов [1, 2, 3, 7, 9, 19].

Методика выполнения работы. Динамика показателя относительной влажности воздуха по месяцам, сезонам и годовому циклу определялась для базового и постбазового периодов ВМО. Для базового периода рассчитаны климатические нормы, с которыми сравнивались значения постбазового периода.

Общие вопросы климатодинамики по различным параметрам, а также статистики климата по многолетним рядам, описаны в отечественных и зарубежных трудах [12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23].

Так, при расчетах критерия Кокса-Стюарта многолетние ряды динамики выравнивались в соответствии со взвешенными средними 3-летнего интервала с использованием множителей в соответствии с биномом Ньютона [13. с. 180]. Итоги расчетов представлены в таблице 1.

**Значение \hat{z} критерия Кокса-Стюарта
для относительной влажности воздуха по периодам ВМО на м/с Моздок**

Периоды года	Периоды ВМО	
	1961-1990	1991-2014
Год	0,0	2,83 (-)
зима	2,5 (-)	1,36 (-)
весна	0,55	2,83 (-)
лето	0,55	2,83 (-)
осень	0,55	2,83 (-)
ХП	1,21 (-)	2,83 (-)
ТП	0,55	2,83 (-)
январь	1,86 (-)	0,62 (-)
февраль	1,86 (-)	1,36 (-)
март	0,0	2,83 (-)
апрель	0,55 (-)	2,83 (-)
май	1,86	1,36 (-)
июнь	1,86	2,83 (-)
июль	1,21	1,36 (-)
август	0,0	2,83 (-)
сентябрь	0,55 (-)	2,83 (-)
октябрь	1,21	0,62 (-)
ноябрь	0,0	0,62 (-)
декабрь	1,21 (-)	1,36 (-)

Как видно из таблицы, динамика относительной влажности по периодам ВМО претерпела существенную перестройку. Так, показатели базового периода ВМО, кроме зимнего отрицательного тренда (2,85), по другим периодам года трендов не проявили, в том числе и по годовичному циклу. Поэтому базовый период можно квалифицировать как стабильный, как по относительной влажности воздуха, так и по другим климатическим показателям, выявленным нами ранее.

Показатели постбазового периода ВМО коренным образом изменились в сторону появления отрицательных трендов практически по всем периодам года. Если, например, годичный цикл относительной влажности воздуха базового периода ВМО тренда не выявил (значение \hat{z} критерия Кокса-Стюарта равно 0,0), то за постбазовый период этот критерий резко вырос до значения 2,83.

Из сезонов года, кроме зимы, отрицательные тренды выявлены для остальных сезонов, а также холодного и теплого периодов – значение \hat{z} для них также равно 2,83.

Для месячных характеристик (шесть месяцев) марта, апреля, мая, июня, августа и сентября значение \hat{z} также равно 2,83. Наряду с сезонами года, кроме зимы, большинство периодов года показывают отрицательные тренды по критерию Кокса-Стюарта.

Как видно из таблицы 1, базовый период ВМО по изучаемым показателям относительно стабилен. Так как ранее было показано внутреннее перераспределение осадков по сезонам и отдельным месяцам [10, 16], то рассмотрение динамики средних максимальных и минимальных уровней относительной влажности воздуха за постбазовый период ВМО показало несколько иную картину развития параметра (рисунок 1).

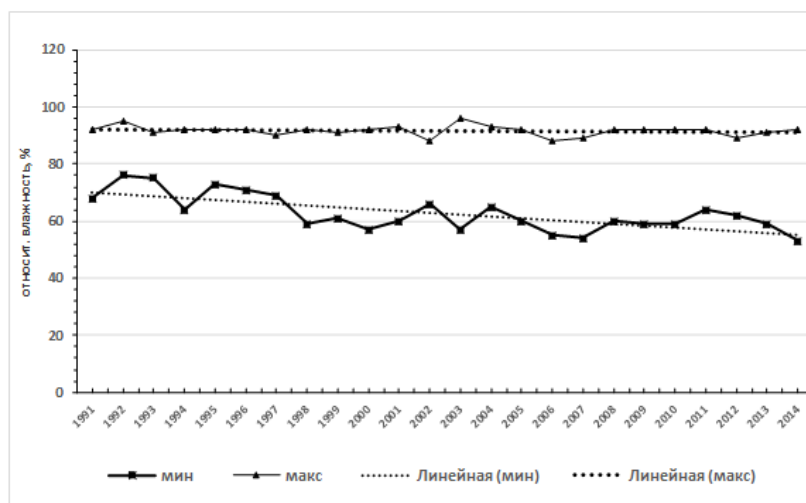


Рис. 1. Динамика средних максимумов и минимумов относительной влажности воздуха на м/с Моздок за период 1991-2014 гг.

Средние максимумы относительной влажности воздуха практически не изменились, оставшись на уровне средних многолетних значений обоих периодов ВМО. Однако значения среднего минимума влажности за 1991-2014 гг. показали устойчивую тенденцию к снижению показателя (значение \bar{z} критерия Кокса-Стюарта – 2,83). Средние минимумы снизились с 68 до 52 %, и эта устойчивая тенденция сохраняется.

С учетом сложившихся климатических условий – рост температур и континентальности климата, стабильность осадков при их значительном снижении в летний период, низкое значение ГТК (0,52), при уменьшении средних минимумов относительной влажности воздуха – определяют ухудшение гидротермических условий произрастания сельскохозяйственных культур, требовательных к условиям увлажнения: кукуруза, подсолнечник и др. Это определяет не только восстановление системы орошения для этих территорий, но и развитие влагосберегающих агротехнологий выращивания основных сельскохозяйственных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айларов, А. Е. Динамика тепловых ресурсов в агроландшафтах сухостепной зоны Центрального Предкавказья на территории РСО – Алания за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991–2014 гг. / А. Е. Айларов, Д. И. Тебиева, М. С. Борадзева и др. // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 3-0. – С. 117–120.
2. Айларов, А. Е. Изменение продолжительности периодов с различными температурными пределами в агроландшафтах предгорной лесостепной зоны Центрального Кавказа за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991–2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Научная жизнь. – 2016. – № 4. – С. 119–129.
3. Айларов, А. Е. Климатические сдвиги по данным базовых периодов Всемирной метеорологической организации (ВМО) в агроландшафтах предгорной зоны РСО – Алания / А. Е. Айларов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 3. – С. 29–36.
4. Айларов, А. Е. Ландшафтная основа устойчивого развития территорий / А. Е. Айларов, В. В. Братков, Г. З. Засеев // Устойчивое развитие горных территорий: проблемы и перспективы. – Владикавказ : Изд-во СОГУ, 1998. – С. 41–62.
5. Айларов, А. Е. Локальные системы расселения в структуре социально-экологической политики (на примере Северной Осетии) / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Вестник МАНЭБ. – 2000. – № 5. – С. 11–17.
6. Айларов, А. Е. Молодежная политика в Республике Северная Осетия – Алания: состояние, проблемы, перспективы – 1990-2001. Государственный доклад / А. Е. Айларов, А. Д. Бадов, В. Х. Тавасиев. – Владикавказ : Олимп, 2002. – 248 с.
7. Айларов, А. Е. Прирост термических ресурсов в агроландшафтах предгорной лесостепной зоны Центрального Кавказа за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991-2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Научная жизнь. – 2016. – № 3. – С. 68–77.
8. Айларов, А. Е. Факторы поляризации в социально-демографическом развитии горно-предгорных регионов / А. Е. Айларов // Вестник МАНЭБ. – 2001. – № 4. – С. 6–10.
9. Албегов, Р. Б. Гидротермические условия, лимитирующие продукционный потенциал посевов озимой пшеницы на территории Моздокского района РСО-Алания / Р. Б. Албегов // Известия ГГАУ. – 2014. – Т. 51. – № 3. – С. 37–43.
10. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России / Под ред. академиков А. Л. Иванова, В. И. Кирюшина. – М. : РАСХН, 2009. – 518 с.
11. Дауева, М. В. Режим осадков в агроландшафтах сухостепной зоны Центрального Предкавказья по периодам ВМО на метеостанции «Моздок» / М. В. Дауева, А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 2. – № 9 (37). – С. 79–80.
12. Дашко, Н. А. Курс лекций по синоптической метеорологии. Ч. 1. / Н. А. Дашко. – Владивосток : ДВГУ, 2005. – 523 с.
13. Елисеева, И. И. Статистика: учебник: под ред. И.И. Елисеевой / И. И. Елисеева и др. – М. : Проспект, 2011. – 448 с.
14. Закс, Л. Статистическое оценивание. Пер. с нем. В. Н. Варыгина. Под ред. Ю. П. Адлера, В. Г. Горского / Л. Закс. – М. : Статистика, 1976. – 598 с.
15. Кельчевская, Л. С. Методы обработки наблюдений в агрометеорологии. Методическое пособие / Л. С. Кельчевская. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 216 с.
16. Климатическая доктрина Российской Федерации. Распоряжение Президента Российской Федерации от 17.12.2009 г. № 861-рп О Климатической доктрине Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.kremlin.ru/acts/bank/30311.
17. Комиссия по климатологии. Шестнадцатая сессия. Гейдельберг 3–8 июля 2014 г. Сокращенный окончательный отчет с резолюциями и рекомендациями. – ВМО. – № 1137. – 2014. – 80 с.
18. Мамиев, Д. М. Агроэкологическое районирование и основные разновидности адаптивно-ландшафтных систем земледелия горной зоны РСО–Алания / Д. М. Мамиев, А. А. Абаев, А. Е. Айларов и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50, Ч 1. – С. 68–71.
19. Мирошниченко, Н. А. Климатические коэффициенты как интегральная оценка гидротермических условий сухостепной зоны Центрального Предкавказья (по данным м/с Моздок) / Н. А. Мирошниченко, М. В. Дауева, М. С. Борадзева и др. // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 2. – № 9 (37). – С. 87–91.
20. Садовникова, Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. Учебное пособие. / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова. – Московский государственный университет экономики, статистики и информатики – М., 2001. – 67 с.
21. Guide to Agricultural Meteorological Practices. 2010 edition. – WMO-No. 134. – Geneva, 2012. – 799 p.
22. The role of climatological normals in a changing climate. World Meteorological Organization (Geneva, March 2007). (Contributions by: V. Trewin). Edited by: Omar Baddour and Hama Kontongomde. – 2007. – WMO/TD No. 1377.
23. Youth in Action on Climate Change: Inspirations from around the World, United Nations Joint Framework Initiative on Children, Youth and Climate Change. – May 2013. – Bonn, Germany. – 92 p.

Материал поступил в редакцию 27.09.16.

**DYNAMICS OF RELATIVE HUMIDITY IN DRY STEPPE CULTIVATED LANDS
OF CENTRAL CISCAUCASIA ACCORDING TO WMO PERIODS
(DATA OF MOZDOK METEOROLOGICAL OBSERVATORY)**

M.V. Daueva¹, M.S. Boradzeva², A.E. Aylarov³

¹ Bachelor, ² Mathematics Teacher, ³ Candidate of Geological Sciences, Deputy Director

¹ North Ossetian State University (Vladikavkaz),

² School No. 2115 (Moscow),

³ North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture –
Vladikavkaz Scientific Center of the RAS, Russia

Abstract. *In the article, the peculiarities of relative humidity dynamics according to the data of Mozdok meteorological observatory for 1960-2014 are considered. The average multi-year norms for this index on 1961-1990 WMO basic period are determined and changes in studied index for 1991-2014 WMO post-basic period are detected as well. It is determined that at the same time with the negative trend of average indices the same trend is observed according to Cox-Stuart criterion for minimal values of relative humidity at the steady level of the highest values. Due to that fact, decrease in humidity, especially in minimal values, raises the risk of droughts and their negative influence on such agricultural crops as corn, sunflower and others, at the background of seasonal precipitation redistribution, when in summer a shortage and in autumn their increase take place.*

Keywords: *climatic norms, WMO basic period, WMO post-basic period, relative humidity, negative trend, drought season, drought.*

УДК 553.98

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ НЕФТЯНОЙ ЗАЛЕЖИ В БОРИСЛАВСКОМ ПЕСЧАНИКЕ БОРИСЛАВСКОГО НЕФТЕГАЗООЗОКЕРИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

М.И. Манюк¹, А.Л. Билогубко², Н.Я. Бойчук³

¹ кандидат геологических наук, доцент, ² аспирант, ³ студент

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина

Аннотация. Проведен анализ и обобщение геологических данных и данных разработки залежей нефти в бориславском песчанике Бориславского нефтегазоозокеритового месторождения. Полученные результаты позволяют утверждать, что залежи углеводородов имеют линзовидное строение, а высокая производительность скважин связана с жильной формой залегания углеводородов в песчаных пластах.

Ключевые слова: бориславский песчаник, разведывательная скважина, нефтяная залежь, интегральная добыча нефти, нефтенасыщенность, структура залежи.

Основная часть добычи нефти в Украине на сегодня ведется на месторождениях, которые расположены в старых хорошо разведанных регионах. Высокий уровень их разведанности, с одной стороны, с другой – высокая потребность обеспечения стабильного роста запасов углеводородного сырья поставили на передний план проблему повышения эффективности геологоразведочных работ, определение направлений поисковых работ и доразведки месторождений в пределах Предкарпатского прогиба. Нами исследованы залежи нефти в бориславском песчанике, который является наиболее производительным на Бориславском месторождении.

В современных работах по описанию Бориславского месторождения бориславский песчаник характеризуется как сплошной пласт песчаника мощностью 7-50 м., который составлен средне- и крупнозернистым кварцевым песчаником, с разной цементацией от слабощементированных к плотным. Проницаемость отдельных участков бориславского песчаника оценивается в $40-135 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$, но считается, что в большинстве случаев она не превышает $3 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$.

Такая характеристика не совсем отвечает данным о бориславском песчанике, который приведен в работе К. Толвинского. Согласно его работам, на отдельных участках бориславский песчаник настолько сцементирован, что совсем несостоятельный отдавать нефть, а в других случаях создает разрыхленные линзы, которые являются высокопроизводительными.

К. Толвинский так описывает бориславский песчаник: «В его толще есть целая сложная сетка неравномерно разбросанных линз, а в отдельных случаях как бы жил, которые имеют особенно высокую пористость и очень насыщены нефтью».

Именно поэтому с целью определения характера производительности бориславского песчаника, нами была смоделирована карта интегральной добычи нефти из залежей в бориславском песчанике Бориславской глубинной складки, на которую нанесены все скважины, которые раскрыли этот пласт (рис. 1).

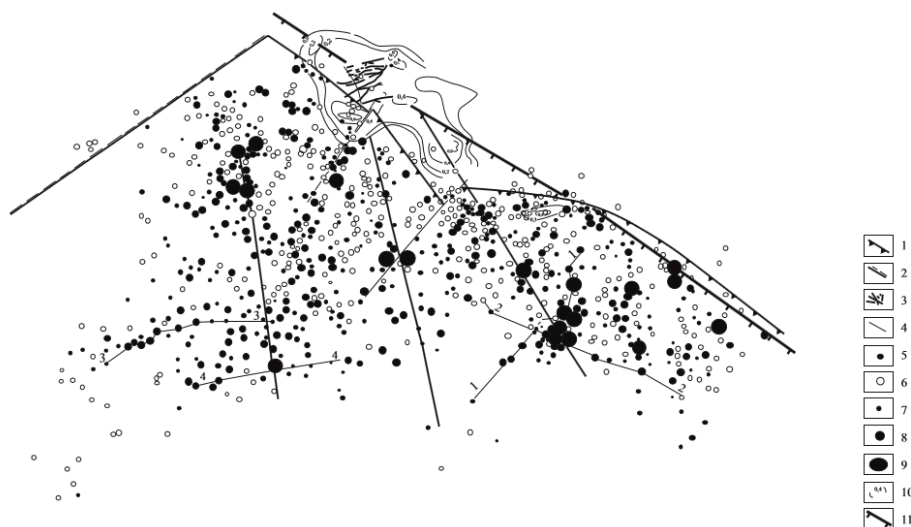


Рис. 1. Карта интегральной добычи нефти из залежей в бориславском песчанике Бориславской глубинной складки
 1 – линия навига флишевых залежей; 2 – поперечные нарушения в флишевых отложениях; 3 – озокеритовые жилы;
 4 – предсказуемые разломы в автохтонном комплексе пород: скважины в которых промышленный приток нефти;
 5 – получено; 6 – не получено. Накопленная добыча нефти: 7 – $< 10000 \text{ т}$; 8 – $10000-100000 \text{ т}$; 9 – $> 100000 \text{ т}$; 10 – изолинии насыщения нефтью верхней пачки пород в воротнищенских отложениях; 11 – граница грабена в автохтонном комплексе пород

Анализируя рисунок, видим, что на участке, который охватывает всего 0,8 площади распространения бориславского песчаника (восточная часть месторождения), из эксплуатируемых скважин добыто 15 % суммарной добычи нефти Бориславского месторождения в целом. При этом расстояния между наиболее производительными скважинами всего лишь 110 м. На этом же участке между высокопроизводительными скважинами на расстоянии всего лишь 50-100 м были и такие, в которых из бориславского песчаника вовсе не получено приливов нефти.

Обобщение геологических данных и данных разработки позволяет указывать на то, что в бориславском песчанике нефть залегает в виде линз. При этом некоторые из этих линз отмечаются разной производительностью скважин рис. 2.

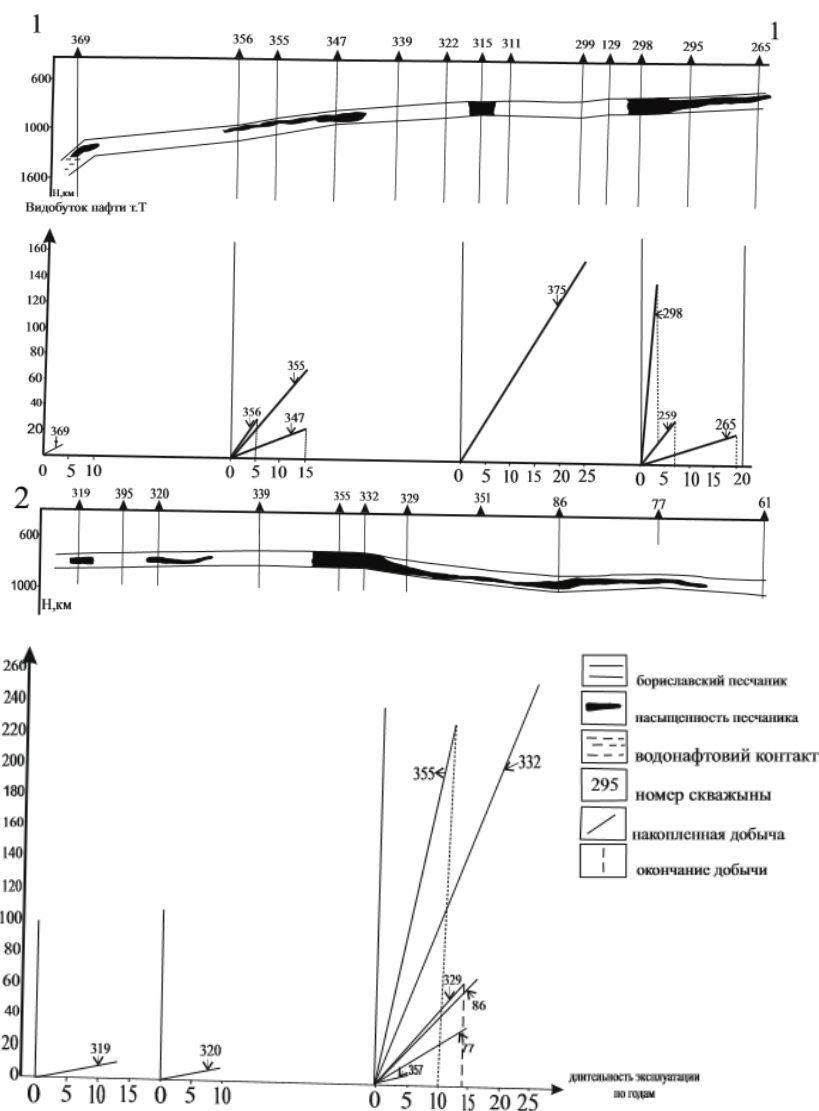


Рис. 2. Свойства и нефтенасыщенность Бориславского песчаника Бориславского нефтегазоокеритового месторождения (профили 3-3, 4-4)

Характерно, что промышленные притоки нефти получены из малых интервалов 1-2 м в разрезе 20-30 м мощного песчаного горизонта. При этом интервалы притоков могли находиться как в кровельной, так и в подошвенной части, или же и в средней части пласта. В то время, как на отдельных участках и в присводовой части складки притоков не получено рис. 3.

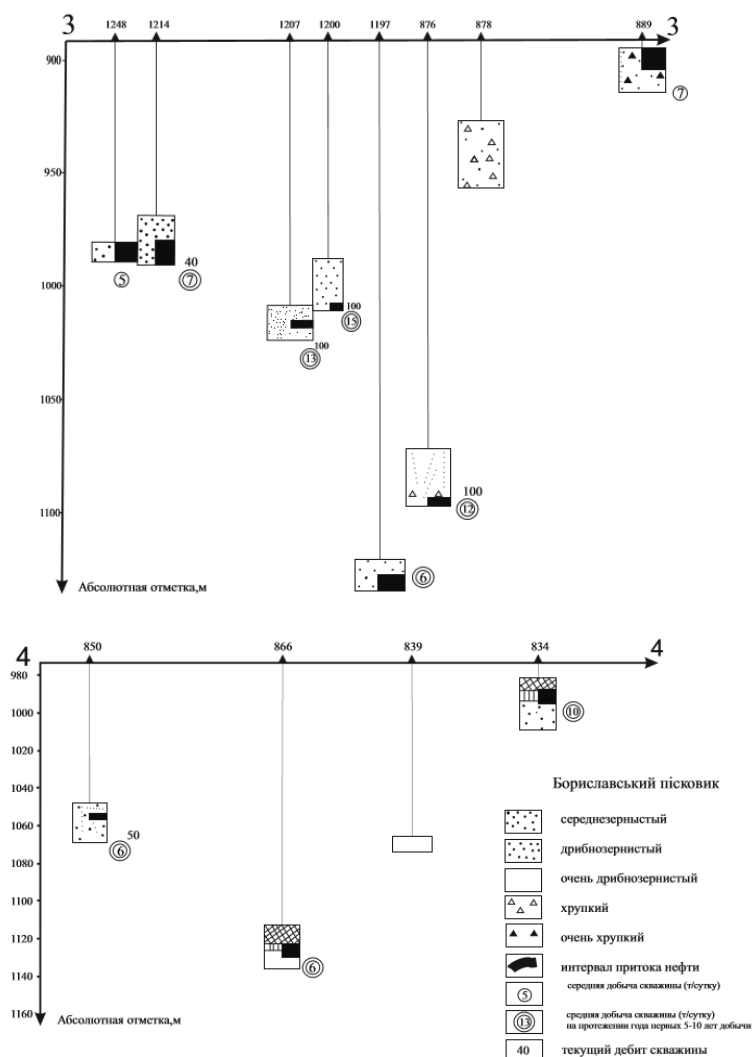


Рис. 3. Структура нефтяных залежей в Бориславском песчанике Бориславского месторождения профили 1-1, 2-2

Обобщая полученные результаты, можно утверждать, что залежи нефти в бориславском песчанике имеют линзовидное строение, а высокая производительность скважин связана с жильной формой залегания углеводородов в песчаных пластах. Законтурные воды малоактивны и не играют существенную роль в режиме работы смежных нефтеносных линз.

Поэтому считаем, что для эффективной доразведки Бориславского нефтепромышленного района необходимо изменить ее методические основы. А именно разведывательные скважины необходимо бурить, исходя из размещения скважин, которые дали промышленный прилив нефти, размещая их постепенно на небольших расстояниях (до 500м) между ними.

Материал поступил в редакцию 12.09.16.

ESTIMATION OF PETROLEUM BED STRUCTURE IN BORYSLAV SANDSTONE OF BORYSLAV OIL-GAS-OZOKERITE DEPOSIT

M.I. Maniuk¹, A.L. Bilohubko², N.Ya. Boychuk³

¹ Candidate of Geological Sciences, Associate Professor, ² Postgraduate Student, ³ Student
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine

Abstract. The analysis and generalization of geological data and data of oil pool development in Boryslav sandstone of Boryslav oil-gas-ozokerite deposit are given. The obtained results allow to establish that accumulation of hydrocarbons has a lenticular structure, and high efficiency of wellsite is based on the lode form of bedding of hydrocarbons in sandy layers.

Keywords: Boryslav sandstone, extension well, oil pool, integrated oil production, oil content, deposit structure.

УДК 504.3: 504.38

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ ДЕКАДНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ НА ТЕРРИТОРИИ РСО-АЛАНИЯ ПО ПЕРИОДАМ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ВМО)

Н.А. Мирошниченко¹, А.Е. Айларов², М.С. Борадзева³

¹ магистрант, ² кандидат геологических наук, заместитель директора, ³ учитель математики

¹ ФГБОУ ВО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова (Владикавказ),

² Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства –
Владикавказский научный центр РАН,

³ Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 2115» (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье приводятся результаты анализа многолетних рядов сумм положительных температур на метеостанции (м/с Моздок (Индекс ВМО 37145) по декадным периодам. Рассчитаны значения для периодов ВМО 1961-1990 (климатические нормы) и 1991-2014 гг. (климатические сдвиги). Метеостанция расположена в центральной части исследуемого региона (сухостепная зона Центрального Предкавказья) на высоте 135 м в.у.м. Дан анализ динамики декадных значений сумм положительных температур за постбазовый период ВМО 1991-2014 гг. в сравнении с рассчитанными климатическими нормами 1961-1990 гг. по различным пределам. Установлен значительный прирост терморесурсов декадных периодов 1991-2014 гг., что предопределяет рост продукционного потенциала сельскохозяйственных культур региона.*

***Ключевые слова:** термические ресурсы, базовый период, климатические нормы, декадные периоды, тренд, продукционный потенциал сельскохозяйственных культур.*

Согласно климатической доктрине Российской Федерации [16], исследование климатических изменений для целей развития различных отраслей экономики является социально обусловленной потребностью и ставит перед наукой и практикой целевые задачи для различных отраслей экономики и политики в области климата и экологии [5, 6, 9, 12, 14, 18].

Термические ресурсы региона складываются в зависимости от различных естественных и антропогенных факторов. Для сухостепной зоны Центрального Предкавказья (м/с Моздок) выявлены устойчивые положительные тренды в изменениях температур и продолжительности периодов с различными пределами [1-4, 7, 8, 10, 11, 19].

Цель и задачи. Определить показатели климатических норм для сумм положительных температур по декадным периодам и климатических сдвигов за постбазовый период ВМО 1991-2014 гг. по м/с Моздок.

Методика выполнения работы. Расчеты проводились по данным Гидрометцентра РСО – Алаания за периоды ВМО 1961-2014 гг., при этом основным интервалом для расчета показателей послужили декадные значения сумм температур по различным пределам.

Статистика параметров многолетних сумм декадных температур определялась в соответствии с Л.С. Кельчевской [15], методическими руководствами и материалами ВМО [20-23]. Кроме того, основой исследования послужили полученные ранее итоги анализа многолетних рядов динамики по продолжительности периодов и общие суммы положительных температур с различными пределами для м/с Моздок.

Характеристика полученных результатов. Суммы положительных температур по декадным интервалам для м/с Моздок по периодам ВМО 1961-1990 гг. и 1991-2014 гг. Основные показатели декадных сумм положительных температур для различных пределов базового и постбазового периодов ВМО по м/с Моздок приведены в таблице 1 и 2. Как видно из таблиц, суммы положительных температур, как тепловых ресурсов, претерпели значительные изменения в положительную сторону, т.е. произошел их существенный прирост.

Рост терморесурсов связан в первую очередь с повышением среднегодовых и сезонных температур: с 10,2 до 11,3 °С по годовым значениям и с 0,8 до 1,5 °С по сезонам. Наибольший прирост средних температур отмечен для летнего периода ...+1,5 °С. На фоне роста средних температур на широте м/с Моздок существенно увеличилась продолжительность периодов с различными температурными пределами: от 5 дней для предела 5 °С до 11 дней для предела 0 °С. При этом значительно сократился морозный период – с 75 дней по норме до 64 дней в настоящее время.

На рисунках 1-5 показано смещение декадных графиков сумм положительных температур для различных пределов. Так, для графиков 0, 5 и 10 °С (рисунки 1-3) изменения относительно симметричны с учетом дополнительного прироста тепла в весенний и осенний периоды в соответствии с увеличением продолжительности этих периодов. Для предела 15 °С наблюдается правосторонняя асимметрия в связи с более поздним окончанием температурного интервала. Для 20 ° интервала отмечена левостороннее смещение графика 1991-2014 гг.

Таблица 1

Декадные суммы температур (с нарастающим итогом)
для различных пределов по периодам ВМО на м/с Моздок 1961-1990 гг.

Тем-пер.	декады															
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0		13	56	136	234	354	492	651	824	1030	1233	1445	1666	1897	2134	2391
5			20	100	198	318	456	615	788	994	1197	1409	1630	1861	2098	2355
10					21	141	279	438	611	817	1020	1232	1453	1684	1921	2178
15								144	317	523	726	938	1159	1390	1627	1884
20											203	415	636	867	1104	1361

Продолжение таблицы 1

Тем-пер.	декады													
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
0	2621	2844	3070	3255	3422	3563	3677	3772	3844	3893	3933	3953	3956	
5	2585	2808	3034	3219	3386	3527	3641	3736	3808	3841				
10	2408	2631	2857	3042	3209	3350	3464	3496						
15	2114	2337	2563	2748	2915	2946								
20	1591	1814	1962	1984										

Таблица 2

Декадные суммы температур (с нарастающим итогом)
для различных пределов по периодам ВМО на м/с Моздок в 1991-2014 гг.

Тем-пер.	декады															
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0°C	10	35	88	175	280	400	535	693	874	1090	1303	1532	1769	2014	2264	2542
5°C			26	113	218	338	473	631	812	1028	1241	1470	1707	1952	2202	2480
10°C					75	195	330	488	669	885	1098	1327	1564	1809	2059	2337
15°C								128	309	525	738	967	1204	1449	1699	1977
20°C											20	233	462	699	944	1194

Продолжение таблицы 2

Тем-пер.	декады													
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
0°C	2792	3031	3272	3468	3644	3796	3927	4033	4118	4173	4197	4205	4208	
5°C	2730	2969	3210	3406	3582	3734	3865	3971	4056	4079				
10°C	2587	2826	3067	3263	3439	3591	3722	3756						
15°C	2227	2466	2707	2903	3079	3106								
20°C	1472	1722	1961	2202	2284									

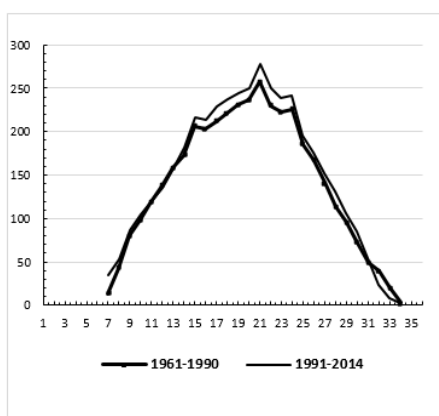


Рис. 1. Суммы температур выше 0°

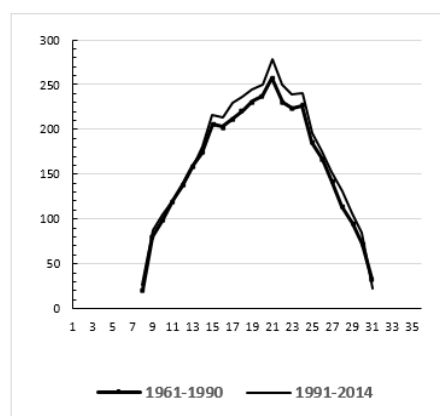


Рис. 2. Суммы температур выше 5°

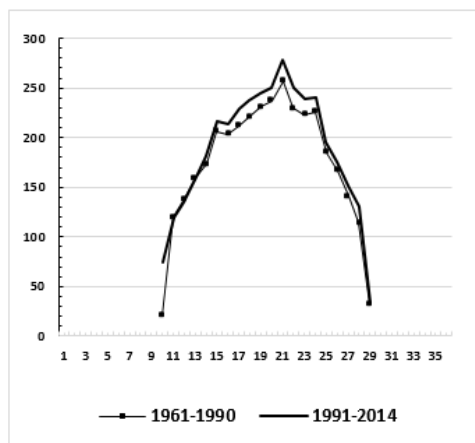


Рис. 3. Суммы температур выше 10°

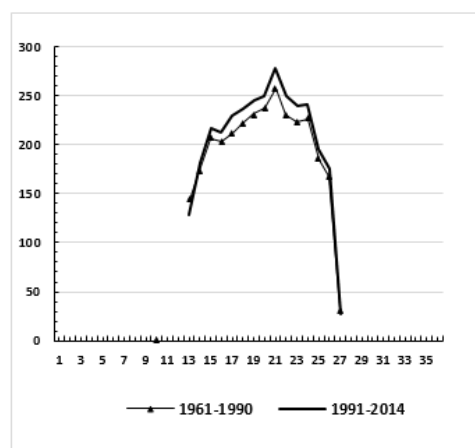


Рис. 4. Суммы температур выше 15°

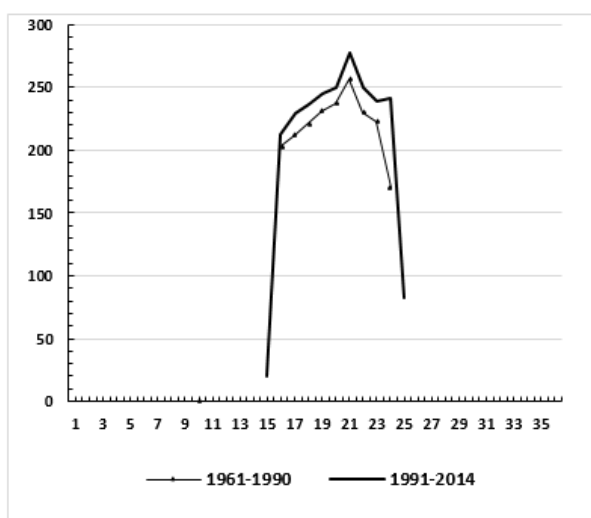


Рис. 5. Суммы температур выше 20°

Общее для всех графиков свойство – значительное превышение суммарных температур в конце весеннего, летом и в начале осеннего периодов – с 14 по 27 декады, т.е. с мая по сентябрь.

Заключение. Для сухостепной зоны Центрального Предкавказья на территории РСО – Алания по м/с Моздок определены значения климатических норм по декадным интервалам сумм положительных температур базового периода ВМО, выявлены количественные сдвиги постбазового периода ВМО 1991-2014 гг.

Таким образом, полученная оценка суммарных температур по различным пределам позволяет констатировать, что для данной природно-сельскохозяйственной зоны на широте м/с Моздок произошёл значительный прирост терморесурсов. Этот факт свидетельствует об увеличении продукционного потенциала основных сельскохозяйственных культур региона, когда появляется возможность возделывания различных сортов в более широком ассортименте – от ранних до поздних сроков созревания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айларов, А. Е. Динамика температур в агроландшафтах сухостепной зоны Центрального Предкавказья за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991-2014гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 3. – № 5 (33). – С. 113–117.
2. Айларов, А. Е. Динамика тепловых ресурсов в агроландшафтах сухостепной зоны Центрального Предкавказья на территории РСО – Алания за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991–2014 гг. / А. Е. Айларов, Д. И. Тебиева, М. С. Борадзева и др. // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 3-0. – С. 117–120.
3. Айларов, А. Е. Изменение продолжительности периодов с различными температурными пределами в агроландшафтах предгорной лесостепной зоны Центрального Кавказа за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991–2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Научная жизнь. – 2016. – № 4. – С. 119–129.
4. Айларов, А. Е. Климатические сдвиги по данным базовых периодов Всемирной метеорологической организации (ВМО) в агроландшафтах предгорной зоны РСО – Алания / А. Е. Айларов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 3. – С. 29–36.
5. Айларов, А. Е. Локальные системы расселения в структуре социально-экологической политики (на примере Северной Осетии) / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Вестник МАНЭБ. – 2000. – № 5. – С. 11–17.

6. Айларов, А. Е. Молодежная политика в Республике Северная Осетия - Алания: состояние, проблемы, перспективы - 1990-2001. Государственный доклад / А. Е. Айларов, А. Д. Бадов, В. Х. Тавасиев. – Владикавказ : Олимп, 2002. – 248 с.
7. Айларов, А. Е. Прирост термических ресурсов в агроландшафтах предгорной лесостепной зоны Центрального Кавказа за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991-2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Научная жизнь. – 2016. – № 3. – С. 68–77.
8. Айларов, А. Е. Трансформация декадных температур в сухостепных агроландшафтах Центрального Предкавказья за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991-2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева, М. В. Дауева // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 2. – № 6 (34). – С. 68–72.
9. Айларов, А. Е. Факторы поляризации в социально-демографическом развитии горно-предгорных регионов / А. Е. Айларов // Вестник МАНЭБ. – 2001. – № 4. – С. 6–10.
10. Албегов, Р. Б. Гидротермические условия, лимитирующие продукционный потенциал посевов озимой пшеницы на территории Моздокского района РСО-Алания / Р. Б. Албегов // Известия ГГАУ. – 2014. – Т. 51, № 3. – С. 37–43.
11. Борадзева, М. С. Изменение продолжительности интервалов с различными температурами по периодам Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1961-2014 гг. в агроландшафтах сухостепной зоны Центрального Предкавказья / М. С. Борадзева, А. Е. Айларов // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 3. – № 5 (33). – С. 123–126.
12. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России / Под ред. академиков А. Л. Иванова, В. И. Кирюшина. – М. : РАСХН, 2009. – 518 с.
13. Дашко, Н. А. Курс лекций по синоптической метеорологии. Ч. 1. / Н. А. Дашко. – Владивосток : ДВГУ, 2005. – 523 с.
14. Дряев, М. Р. Рекреационные аспекты освоения горных территорий (на примере Северной Осетии) / М. Р. Дряев, А. Е. Айларов // Вестник Северо-Осетинского отдела Русского географического общества. – 1996. – № 1. – С. 36–44.
15. Кельчевская, Л. С. Методы обработки наблюдений в агрометеорологии. Методическое пособие / Л. С. Кельчевская. – Л. : Гидрометеоздат, 1971. – 216 с.
16. Климатическая доктрина Российской Федерации. Распоряжение Президента Российской Федерации от 17.12.2009 г. № 861-рп О Климатической доктрине Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.kremlin.ru/acts/bank/30311.
17. Комиссия по климатологии. Шестнадцатая сессия. Гейдельберг 3–8 июля 2014 г. Сокращенный окончательный отчет с резолюциями и рекомендациями. ВМО-№ 1137. – 2014. – 80 с.
18. Мамиев, Д. М. Агроэкологическое районирование и основные разновидности адаптивно-ландшафтных систем земледелия горной зоны РСО – Алания / Д. М. Мамиев, А. А. Абаев, А. Е. Айларов и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50, Ч 1. – С. 68–71.
19. Мирошниченко, Н. А. Климатические коэффициенты как интегральная оценка гидротермических условий сухостепной зоны Центрального Предкавказья (по данным м/с Моздок) / Н. А. Мирошниченко, М. В. Дауева, М. С. Борадзева и др. // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 2, № 9 (37). – С. 87–91.
20. Discussion paper on the calculation of the standard Climate normal: a proposal for a dual system by William Wright. – URL : http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/documents/Rev_discussion_paper_May_2012.pdf.
21. Guide to Agricultural Meteorological Practices. 2010 edition. – WMO-No. 134. – Geneva, 2012. – 799 p.
22. The role of climatological normals in a changing climate. World Meteorological Organization (Geneva, March 2007). (Contributions by: V. Trewin). Edited by Omar Baddour and Hama Kontongomde. – 2007. – WMO/TD No. 1377.
23. Youth in Action on Climate Change: Inspirations from around the World, United Nations Joint Framework Initiative on Children, Youth and Climate Change. – May 2013. – Bonn, Germany. – 92 p.

Материал поступил в редакцию 27.09.16.

**POSITIVE DECADE TEMPERATURES ON CULTIVATED LANDS
IN DRY-STEPPE ZONE OF CENTRAL PRE-CAUCASIAN REGION
ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA–ALANIA
ACCORDING TO WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) PERIODS**

N.A. Miroshnichenko¹, A.E. Aylarov², M.S. Boradzeva³

¹ Master Student, ² Candidate of Geological Sciences, Deputy Director, ³ Mathematics Teacher

¹ North Ossetian State University (Vladikavkaz),

² North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture –
Vladikavkaz Scientific Center of the RAS,

³ School No. 2115 (Moscow), Russia

Abstract. In the article the results of analysis of multiyear sum series of positive temperatures at Mоздок meteorological station (37145WMO index) are presented according to decade periods. The values for WMO periods of 1961-1990 (climatic normals) and of 1991-2014 (climatic shifts) are calculated. The meteorological station is located in the central part of the studied region (dry-steppe zone of Central Pre-Caucasian region) at height of 135 m above sea level. The analysis of decade values dynamics for sums of positive temperatures for WMO post-basic period of 1991-2014 is made compared with calculated climatic normals of 1961-1990 of various limits. A significant increase in thermo-resources of 1991-2014 decade periods is detected, which predetermines the increase of productional potential of agricultural crops in the region.

Keywords: thermic resources, basic period, climatic normals, decade periods, trend, productional potential of agricultural crops.

УДК 504.3: 504.38

СТАТИСТИКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСАДКАМИ АГРОЛАНДШАФТОВ В ПРЕДГОРНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ МЕТЕОСТАНЦИИ МИХАЙЛОВСКОЕ В 1961-2014 ГГ.

С.В. Самаев¹, М.С. Борадзева², А.Е. Айларов³

¹ магистрант, ² учитель математики, ³ кандидат географических наук, заместитель директора
¹ ФГБОУ ВО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова (Владикавказ),
² ФГБУСО Школа № 2115 (Москва),

³ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства –
 Владикавказский научный центр РАН, Россия

Аннотация. В статье представлены итоги статистического анализа режима осадков в предгорной лесостепной зоне Центрального Кавказа по данным метеостанции (м/с) Михайловское в 1961-2014 гг. Приведена сравнительная оценка осадков различной обеспеченности базового (1961-1990 гг.) и постбазового (1991-2014 гг.) периодов Всемирной метеорологической организации (ВМО). На основе анализа построенных номограмм выявлены различия по статистической обеспеченности количеством осадков для временных интервалов ВМО, где стал заметен рост обеспеченности осадками свыше 800 мм за постбазовый период 1991-2014 гг.

Ключевые слова: базовый период, скользящий период, климатическая норма, статистика осадков, интегральная кривая осадков.

Актуальность исследования. Получены номограммы обеспеченности осадками различных значений для м/с Михайловское за базовый период 1961-1990 гг. Данные показатели выступают основой для долгосрочной оценки изменения климата на широте характеризуемой метеостанции, поскольку решениями ВМО интервал 1961-1990 гг. оставлен как базовый на более длительный период, пока не появятся веские научные основания для его замены [14]. Номограмма за постбазовый период 1991-2014 гг. показала рост процентной обеспеченности осадками свыше 800 мм по сравнению с базовым периодом.

Методика выполненной работы. Использованы труды отечественных и зарубежных авторов. Способы построения номограмм статистической обеспеченности осадками выполнены в соответствии с Л.С. Кельчевской [12, с. 60-63]. При этом, при построении номограмм (интегральная кривая) использованы оба показателя обеспеченности осадками: вероятность (в %) и коэффициента К по вспомогательной оси (отношение каждого члена ряда осадков к средней величине). Таким образом, интегральная кривая распределения осадков (рисунок 1, 2) имеет более информативный вид.

Общие подходы к оценке климатодинамики изложены в работах Н.А. Дашко [10], Н.А. Садовниковой [16], в методических материалах и руководствах ВМО [18, 19], Климатической доктрине Российской Федерации [13]. Вопросы гидротермических и других особенностей климата изучаемого региона для хозяйственных и иных целей приведены в работах различных авторов [1-3, 6-9, 15], в том числе роли молодежи в изучении климата [5, 19].

Информационной основой работы послужили фондовые материалы Гидрометцентра РСО-Алания за 1960-2014 гг.

Обсуждение результатов. Результаты анализа и расчетов режима осадков отражают два периода ВМО: базовый период (“reference period”) 1961-2014 гг. и постбазовый – 1991-2014 гг. (рисунок 1-3).

Номограмма базового периода охватывает средний максимум осадков по м/с Михайловское – 1256 мм и средний минимум – 424 мм. При этом вероятность выпадения осадков свыше 1000 мм составляет 5 %. После этого график резко снижается до 900 мм и вероятность осадков от 1000 до 900 мм составляет также 5 %. Далее график плавно снижается до минимальных значений: вероятность осадков 900-800 мм составляет 27 %, 800-700 мм – 28 %, от 700 и ниже – 35 %. Таким образом, интегральная кривая базового периода показывает, что наиболее часты годовые осадки в интервале от 900 до 700 мм – 55 %.

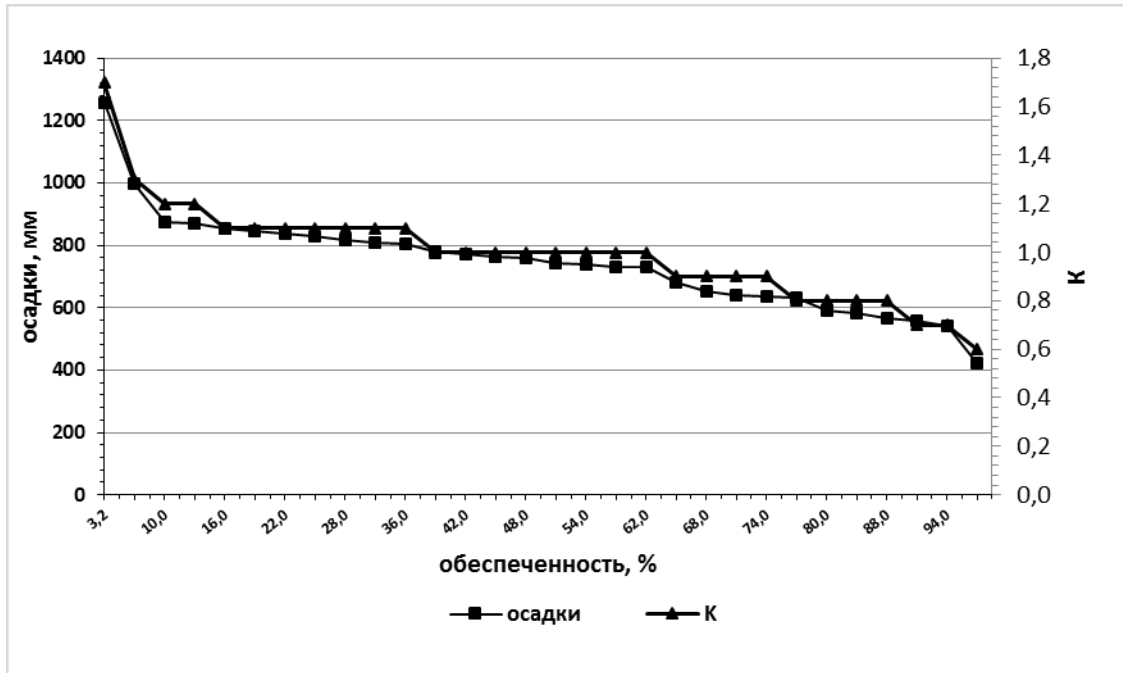


Рис. 1. Номограмма распределения осадков по м/с Михайловское за период 1961-1990 гг.

Постбазовый период ВМО имеет несколько другую конфигурацию. Интегральная кривая постбазового периода (рисунок 2) более плавная: имеет меньший средний максимум 1167 мм и больший минимум – 454 мм. Интервал осадков свыше 1000 мм увеличил свою вероятность в два раза – до 10 %, от 1000 до 900 мм – в два и более раз – 13 %, от 900 до 800 – 25 %, от 800 до 700 мм – 12 %, от 700 до 600 мм – 29 %, от 600 мм и ниже – 11 %.

Таким образом, годовое количество осадков за 1991-2014 гг. в интервале 800-700 мм уменьшило свою вероятность с 28 до 12 %, но в интервале 700-600 мм увеличило с 18 до 29 %, и в интервале 600 мм и ниже общая вероятность существенно не изменилась.

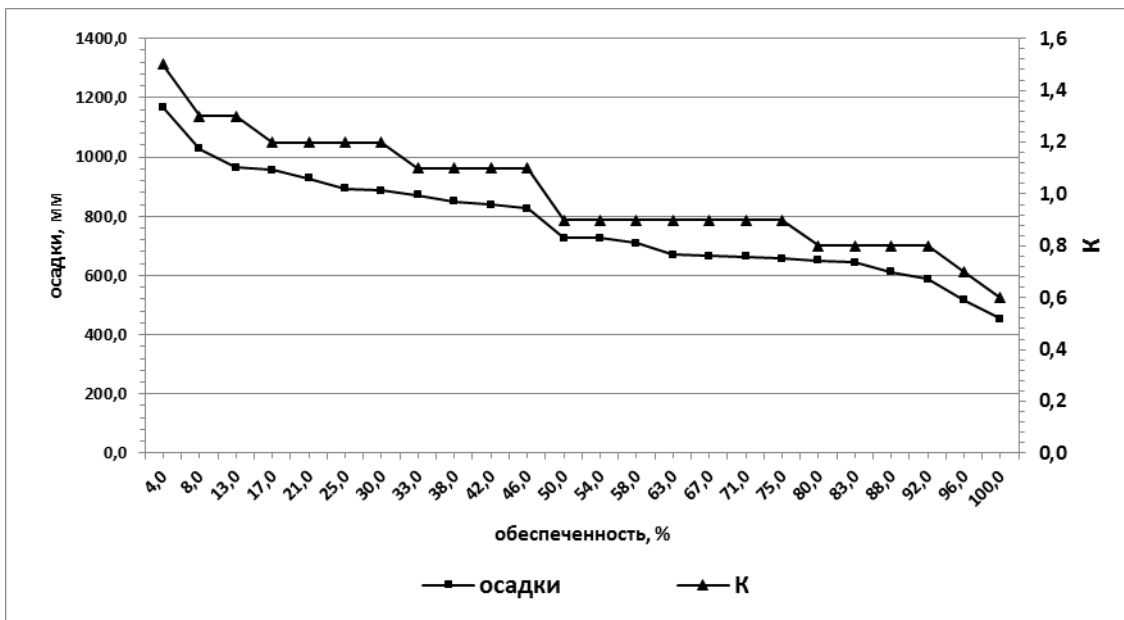


Рис. 2. Номограмма распределения осадков по м/с Михайловское за период 1991-2014 гг.

Общая сравнительная картина обеспеченности осадками базового и постбазового периодов ВМО представлена на рисунке 3.

Как видно из диаграммы, весь интервал осадков в сравнении с периодами ВМО разделяется на два участка. Общая вероятность осадков свыше 800 мм за постбазовый период заметно увеличилась – превышение над нормой вероятности через шаг в 10 % составило накопленную величину 330 мм. Интервал осадков ниже 600 мм заметного превышения над нормой не показал.

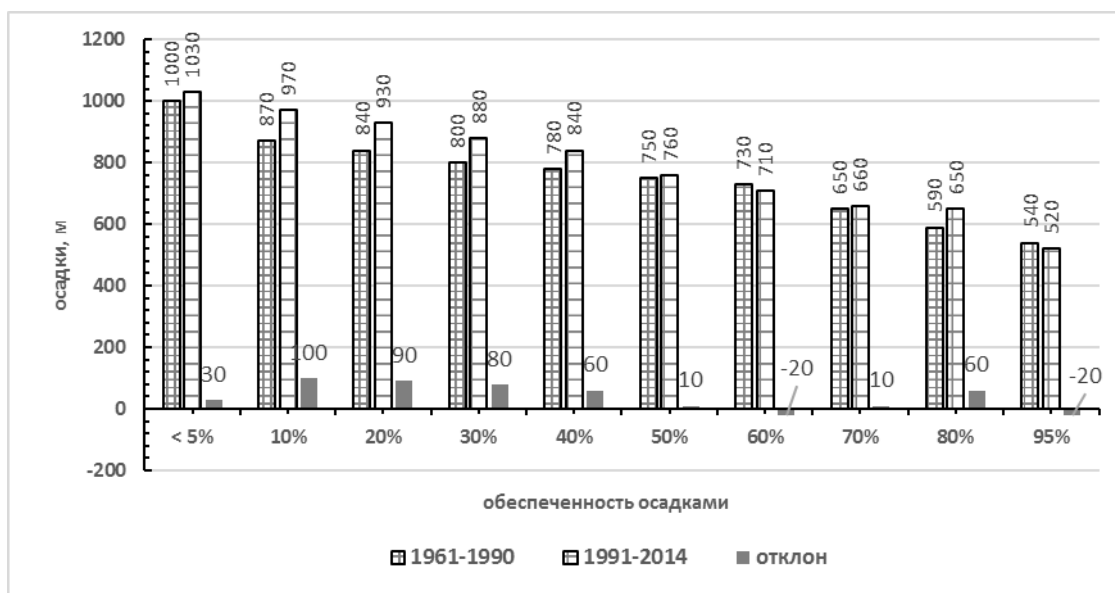


Рис. 3. Обеспеченность осадками периодов ВМО по данным м/с Михайловское

Из рисунка 3 видно, что разница по обеспеченности осадками между периодами ВМО довольно заметна. На фоне стабильности базового периода как многолетней нормы постбазовый период показывает существенные изменения в обеспеченности осадками различной вероятности и количества. Обеспеченность осадками с вероятностью от 40 % на уровне 840-1030 мм гораздо выше, чем у многолетних норм. Возросла вероятность осадков в интервале 700-600 мм с 18 до 29 %. В дальнейшем, с вероятностью 20 % обеспеченность по количеству осадков в 600 мм и менее практически выравнивается.

Заключение

Рассмотренная нами статистическая динамика обеспеченности осадками на широте м/с Михайловское показала, что общий уровень этого показателя существенно возрос для постбазового периода, но при этом произошло перераспределение обеспеченности между различными интервалами осадков. В первую очередь значительно выросла вероятность осадков от 800 мм и более – в среднем на 20 %, а также в интервале 700-600 мм – с 18 до 29 %. Вероятность осадков в интервале от 600 мм и ниже существенных изменений не претерпела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айларов, А. Е. Динамика тепловых ресурсов в агроландшафтах сухостепной зоны Центрального Предкавказья на территории РСО – Алания за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991–2014 гг. / А. Е. Айларов, Д. И. Тебиева, М. С. Борадзева и др. // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 3-0. – С. 117–120.
2. Айларов, А. Е. Изменение продолжительности периодов с различными температурными пределами в агроландшафтах предгорной лесостепной зоны Центрального Кавказа за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991–2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Научная жизнь. – 2016. – № 4. – С. 119–129.
3. Айларов, А. Е. Климатические сдвиги по данным базовых периодов Всемирной метеорологической организации (ВМО) в агроландшафтах предгорной зоны РСО – Алания / А. Е. Айларов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 3. – С. 29–36.
4. Айларов, А. Е. Локальные системы расселения в структуре социально-экологической политики (на примере Северной Осетии) / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Вестник МАНЭБ. – 2000. – № 5. – С. 11–17.
5. Айларов, А. Е. Прирост термических ресурсов в агроландшафтах предгорной лесостепной зоны Центрального Кавказа за постбазовый период Всемирной метеорологической организации (ВМО) 1991-2014 гг. / А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Научная жизнь. – 2016. – № 3. – С. 68–77.
6. Айларов, А. Е. Факторы поляризации в социально-демографическом развитии горно-предгорных регионов / А. Е. Айларов // Вестник МАНЭБ. – 2001. – № 4. – С. 6–10.
7. Борадзева, М. С. Динамика увлажнения по декадным периодам в агроландшафтах лесостепной зоны Центрального Кавказа за 1991-2014 гг. (По данным метеостанции «Михайловское») / М. С. Борадзева, А. Е. Айларов // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 2. – № 6 (34). – С. 73–77.
8. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России / Под ред. академиков А. Л. Иванова, В. И. Кирюшина. – М. : РАСХН, 2009. – 518 с.
9. Дашко, Н. А. Курс лекций по синоптической метеорологии. Ч. 1. / Н. А. Дашко. – Владивосток : ДВГУ, 2005. – 523 с.
10. Дряев, М. Р. Рекреационные аспекты освоения горных территорий (на примере Северной Осетии) / М. Р. Дряев, А. Е. Айларов // Вестник Северо-Осетинского отдела Русского географического общества. – 1996. – № 1. – С. 36–44.
11. Кельчевская, Л. С. Методы обработки наблюдений в агрометеорологии. Методическое пособие / Л. С. Кельчевская. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 216 с.

12. Климатическая доктрина Российской Федерации. Распоряжение Президента Российской Федерации от 17.12.2009 г. № 861-рп О Климатической доктрине Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.kremlin.ru/acts/bank/30311.

13. Комиссия по климатологии. Шестнадцатая сессия. Гейдельберг 3–8 июля 2014 г. Сокращенный окончательный отчет с резолюциями и рекомендациями. ВМО-№ 1137. – 2014. – 80 с.

14. Мамиев, Д. М. Агроэкологическое районирование и основные разновидности адаптивно-ландшафтных систем земледелия горной зоны РСО–Алания / Д. М. Мамиев, А. А. Абаев, А. Е. Айларов и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50, Ч 1. – С. 68–71.

15. Садовникова, Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. Учебное пособие. / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова. – Московский государственный университет экономики, статистики и информатики – М., 2001. – 67 с.

16. Самаев, С. В. Динамика увлажнения в агроландшафтах лесостепной зоны Центрального Кавказа: «многолетние нормы» и сдвиги в осадках за 1991–2014 гг. (по данным метеостанции «Михайловское» РСО – Алания) / С. В. Самаев, А. Е. Айларов, М. С. Борадзева // Science and World. International scientific journal. – 2016. – Т. 2. – № 6 (34). – С. 91–95.

17. The role of climatological normals in a changing climate. World Meteorological Organization (Geneva, March 2007). (Contributions by: V. Trewin). Edited by Omar Baddour and Hama Kontongomde. – 2007. – WMO/TD No. 1377.

18. Youth in Action on Climate Change: Inspirations from around the World, United Nations Joint Framework Initiative on Children, Youth and Climate Change. – May 2013. – Bonn, Germany. – 92 p.

Материал поступил в редакцию 27.09.16.

STATISTICS OF PRECIPITATION ON CULTIVATED LANDS IN SUBMONTANE FOREST-STEPPE ZONE OF CENTRAL CAUCASUS ACCORDING TO THE DATA OF MIKHAYLOVSKOYE METEOROLOGICAL STATION IN 1961-2014

S.V. Samaev¹, M.S. Boradzeva², A.E. Aylarov³

¹ Master Student, ² Mathematics Teacher, ³ Candidate of Geological Sciences, Deputy Director

¹ North Ossetian State University (Vladikavkaz),

² School No. 2115 (Moscow),

³ North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – Vladikavkaz Scientific Center of the RAS, Russia

Abstract. *In the article the results of statistical analysis of precipitation regime in submountane forest-steppe zone of Central Caucasus according to the data of Mikhaylovskoye meteorological station in 1961-2014 are presented. The comparative evaluation of precipitation in basic (1961-1990) and post-basic (1991-2014) periods of World Meteorological Organization (WMO) is shown. On the basis of analysis of designed nomograms the differences of statistical precipitation for temporal WMO periods, where precipitation increase of more than 800 mm for 1991-2014 post-basic period was noted, were allocated.*

Keywords: *basic period, rolling period, normal, precipitation statistics, integral precipitation curve.*

Наука и Мир

Ежемесячный научный журнал

№ 10 (38), Том 1, октябрь / 2016

Адрес редакции:
Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович

Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Подписано в печать 20.10.2016 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 65.