



ISSN 1560-5655

Ұ Л Т Т Ы Қ
ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ
АҚПАРАТ ОРТАЛЫҒЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ

ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ЖУРНАЛ

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



2

2014

Ұлттық ғылыми-техникалық ақпарат орталығы
Национальный центр научно-технической информации

ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ЖУРНАЛ

№ 2 (120)



НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 2 (120)

Алматы 2014

В научно-техническом журнале "Новости науки Казахстана" публикуются научные материалы фундаментального и прикладного характера в сфере информатики, машиностроения и транспорта, посвященные экономическим и ресурсосберегающим технологиям, а также наук о Земле, геохимии, биологии, сельского и лесного хозяйства, экологии, геологии и горного дела, водного и рыбного хозяйства, географии, метеорологии, ботаники и пр.

Журнал основан в 1989 г. и выходит 4 раза в год.

Предназначен для профессорско-преподавательского состава вузов, докторантов, магистрантов, студентов и сотрудников научно-исследовательских институтов, предприятий и организаций, а также работников министерств и ведомств.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Т. Ш. Кубиева, к.б.н. (председатель);
Ю. Г. Кульевская, к.х.н. (зам. председателя);
Р. Г. Бияшев, д.т.н.; **К. А. Исаков**, д.т.н.; **К. Д. Досумов**, д.х.н.;
С. Е. Соколов, акад. МАИН, д.т.н.; **Б. Р. Ракишев**, акад. НАН РК, д.т.н.;
Ж. С. Алимкулов, д.т.н.; **М. К. Сулейменов**, д.с.-х.н.;
Ю. А. Юлдашбаев, д.с.-х.н. (Россия);
М. А. Рахматуллаев, д.т.н. (Узбекистан);
М. А. Каменская, д.б.н. (Россия);
А. Сладковский, д.т.н. (Польша);
Д. Пажес (Франция);
Л. Н. Гребцова (отв. секретарь)

ДЛЯ СПРАВОК

Республика Казахстан, 050026, г. Алматы,
ул. Богенбай батыра, 221

Тел./факс: +7 727 378-05-39, 378-05-19, 378-05-25 (приемная)

E-mail: www.vestnik.nauka.kz, www.nauka.kz
tamara.kubieva@mail.ru, grebtsova_I@inti.kz

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Алибаев Н. Н., Байбеков Е., Паржанов Ж. А., Ескара М. А.</i> Выведение нового заводского типа каракульских овец серой окраски голубой расцветки на юге Казахстана	12
<i>Есеналиева М. К., Фартушина М. М.</i> Применение методики расчета гумусового баланса при возделывании культур с целью мониторинга трансформации гумуса в почвах Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения	24
<i>Ескара М. А., Паржанов Ж. А., Ахметшиев А.</i> Новое селекционное достижение в каракульском овцеводстве	30
<i>Жумадилова А. Ж.</i> Пылеудерживающая способность древесных и кустарниковых растений	38
<i>Кваша Т. К., Задорожня Г. П., Паладченко Е. Ф., Новицкая А. В.</i> Научное обеспечение в Украине стратегического приоритетного направления инновационной деятельности "Технологическое обновление и развитие агропромышленного комплекса"	49
<i>Мауи А. А.</i> Влияние предшественников на снижение вредоносности фузариозной гнили сахарной свеклы	63
<i>Шестаков Ф. В.</i> Конденсационной теории – право на жизнь	71

БИОЛОГИЯ

<i>Асанова С. Е., Кыдырманов А. И., Карамендин К. О., Касымбеков Е. Т., Даулбаева К. Д., Жуматов К. Х., Саятов М. Х.</i> Новый штамм вируса гриппа А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3) для диагностики гриппа А/Н5 диких и домашних птиц	86
<i>Кыдырманов А. И., Даулбаева К. Д., Карамендин К. О., Асанова С. Е., Хан Е. Я., Касымбеков Е. Т., Жуматов К. Х., Саятов М. Х.</i> Новый штамм вируса гриппа для диагностики гриппа А/Н1 диких и домашних птиц	95

ГЕОДЕЗИЯ

<i>Жаксыбаева Р. Г.</i> Геоинформационные системы в геодезии	103
--	-----

ЭКОНОМИКА

<i>Кваша Т. К., Паладченко Е. Ф.</i> Государственная поддержка инновационной деятельности в Украине	110
---	-----

ЭНЕРГЕТИКА. СБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Жумагулов Т. Ж., Жамкеева Г. С.</i> Приближенная методика расчета качественного энергетического горения брикетированного топлива, полученного на основе производственных отходов	124
<i>Мусабекова Ж. А.</i> К вопросу о применении информационных технологий для автоматизации паровых котлов	138
<i>Саржанова А. Б.</i> Метод диагностики деформации обмоток трансформатора с помощью частотного анализа	146

СТРОИТЕЛЬСТВО. СБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Монтаев С. А., Таскалиев А. Т., Адилова Н. Б., Монтаева Н. С., Монтаева А. С., Онаев Е. М., Кошалаков Ч. А.</i> Разработка составов керамических масс для получения теплоизоляционно-конструкционной стеновой керамики	156
<i>Монтаев С. А., Таскалиев А. Т., Адилова Н. Б., Монтаева Н. С., Монтаева А. С., Елеуова К. А., Мухамедов Б. К.</i> Технология микропористого гранулированного материала с использованием нефтешлама	163
<i>Абдалиев У. К., Ташполотов Ы., Ысламидинов А. Ы.</i> Термодинамические основы получения тепла с использованием водо-пузырьковой смеси на основе гидродинамической кавитации	171

ИНФОРМАТИКА

Пащенко Г. Н. Разработка алгоритма построения системы управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей 181

АВТОРСКОЕ ПРАВО

Каналин Ж. Д., Оскенбай Д. С. Авторское право и Интернет-пространство 190

МАЗМҰНЫ

АУЫЛ ЖӘНЕ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Әлібаев Н. Н., Байбеков Е., Паржанов Ж. А., Есқара М. А.</i> Қазақстанның оңтүстігінде сұр ренді көктүсті қаракөл қойларының жаңа зауыттық түрін шығару	12
<i>Есеналиева М. К., Фартушина М. М.</i> Қарашығанақ мұнай-газ конденсатты кен орны топырақтарындағы қарашірік трансформациясын бақылау мақсатында дақылдарды егу кезінде қарашіріктік балансты есептеу әдістемесін қолдану	24
<i>Есқара М. А., Паржанов Ж. А., Ахметшиев А.</i> Қаракуль қой шаруашылығындағы жаңа селекциялық жетістік	30
<i>Жумадилова А. Ж.</i> Тозанды ұстап қалу мүмкіндігіне ие ағашты-бұталы өсімдіктер	38
<i>Кваша Т. К., Задорожня Г. П., Паладченко Е. Ф., Новицкая А. В.</i> Украинадағы "Технологиялық жаңарту және агроөнеркәсіптік кешенді дамыту" инновациялық қызметтің стратегиялық басым бағытын ғылыми қамтамасыз ету	49
<i>Мәуи Ә.Ә.</i> Қант қызылшасы фузариозы шірік ауруының зияндылығына алғы дақылдың әсері	63
<i>Шестаков Ф.В.</i> Өмірге деген құқық - конденсациялық теориясы	71

БИОЛОГИЯ

<i>Асанова С. Е., Қыдырманов А. И., Қарамендин К. О., Қасымбеков Е. Т., Даулбаева К. Д., Жұматов К. Х., Саятов М. Х.</i> Үй және жабайы құстардың А/Н5 тұмауын балауға арналған а/ақмандайлы қаз/орталық Қазақстан/3733/09 (Н5Н3) жаңа штаммы	86
<i>Қыдырманов А. И., Даулбаева К. Д., Карамендин К. Ә., Асанова С. Е., Хан Е. Я., Қасымбеков Е. Т., Жұматов Қ. Х., Саятов М. Х.</i> Үй және жабайы құстардың А/Н1 тұмауын балауға арналған жаңа штаммы	95

ГЕОДЕЗИЯ

Жақсыбаева Р. Г. Геодезиядағы геоақпараттық жүйелер 103

ЭКОНОМИКА

Кваша Т. К., Паладченко Е. Ф. Украинадағы инновациялық қызметті мемлекеттік қолдау 110

ЭНЕРГЕТИКА. ҮНЕМДЕУШІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Жұмағұлов Т. Ж., Жамкеева Г. С. Өндірістік қалдықтар негізінде алынған брикет отынының жану-энергетикалық сапасын жуықтап есептеу әдістемесі 124

Мусабекова Ж. А. Бу қазандығын автоматтандыру үшін ақпараттық технологияны пайдалану 138

Саржанова А. Б. Жиілікті талдау көмегімен трансформатордың орамының деформациясын диагностикалау әдісі 146

ҚҰРЫЛЫС. ҮНЕМДЕУШІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Монтаев С. А., Таскалиев А. Т., Адилова Н. Б., Монтаева Н. С., Монтаева А. С., Онаев Е. М., Кошалаков Ч. А. Жылуоқшаулағыш құрылымдық қабырға керамиканы алу мақсатында керамикалық массалар құрамын жасау 156

Монтаев С. А., Таскалиев А. Т., Адилова Н. Б., Монтаева Н. С., Монтаева А. С., Елеуова К. А., Мухамедов Б. К. Мұнайшлам қосылған микрокеукті гранулданған материалды жасау технологиясы 163

Абдалиев У. К., Ташполотов Ы., Ысламидинов А. Ы. Гидродинамикалық квитация негізіндегі су-көбіршікті қоспаны пайдаланып жылу алудың термодинамикалық негізі 171

ИНФОРМАТИКА

Пащенко Г. Н. Жасанды нейронды желі негізінде кешіккен аралық-берілген объектіні басқару жүйесін тұрғызу алгоритмін құру 181

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚ

Каналин Ж.Д., Өскенбай Д.С. Авторлық құқық және Интернет-кеңістік 190

CONTENT

AGRICULTURE AND FOREST MANAGEMENT

<i>Alibaev N. N., Baibekov E., Parzhanov Zh. A., Eskara M. A.</i> Breeding of a new factory type of karakul sheep blue paint grey coloring in the southern Kazakhstan	12
<i>Yessenaliev M.K., Fartushina M.M.</i> Application of the method of calculation of the humus balance on cultivation crops in order to monitor the transformation of humus in the soil of the Karachaganak oil and gaskondesat field	24
<i>Eskara M. A., Parzhanov Zh. A., Ahmetshiev A.</i> A new selection achievement in Karakul breeding sheep	30
<i>Zhumadilova A. Zh.</i> Capacity to hold dust of woody and shrubby plants	38
<i>Kvasha T. K., Zadorozhnyaya G. P., Paladchenko E. F., Novitskaya A. V.</i> Scientific support in Ukraine of strategic priority direction of innovation "Technological modernization and development of the agroindustrial complex "	49
<i>Maue A. A.</i> Effect of precursors on the development of rots of sugar beet	63
<i>Shestakov F. V.</i> Let to the condensation theory the right to live	71

BIOLOGY

<i>Asanova S. E., Kydyrmanov A. I., Karamendin K. O., Kasymbekov E. T., Daulbayeva K. D., Zhumatov K. Kh., Sayatov M. Kh.</i> New strain A/white fronted goose/Central Kazakhstan/3733/09 (H5N3) for diagnosis of A/H5 influenza virus of wild and domestic birds	86
<i>Kydyrmanov A. I., Daulbaeva K. D., Karamendin K. O., Asanova S. E., Khan E. Ya., Kasymbekov E. T., Zhumatov K. Kh., Sayatov M. Kh.</i> The new strain of virus influenza diagnostic A/N1 of wild and domestic birds	95

ГЕОДЕЗИЯ

<i>Zhaksybayeva R.G.</i> Geoinformation systems in geodesy	103
--	-----

ECONOMIC

<i>Kvasha T. K., Paladchenko O. F.</i> State support of innovation activity in Ukraine	110
--	-----

ENERGY. SAVING TECHNOLOGIES

<i>Zhumagulov T.Zh., Zhamkeeva G.S.</i> An approximate method of calculating of the qualitative energy combustion of briquetted fuels derived from industrial waste	124
---	-----

<i>Musabekova Zh. A.</i> Application of information technologies for automation of steam-boilers	138
--	-----

<i>Sarzhanova A.B.</i> Method of diagnosis of deformations of winding of the transformer using frequency analysis deformations	146
--	-----

CONSTRUCTION. SAVING TECHNOLOGIES

<i>Montaev S. A., Taskaliev A. T., Adilova N. B., Montaeva N. S., Montaeva A. S., Onaev E. M., Koshalakov Sh. A.</i> Development of compositions of ceramic materials for receiving of thermal insulation - structural wall ceramics	156
--	-----

<i>Montaev S. A., Taskaliev A. T., Adilova N. B., Montaeva N. S., Montaeva A. S., Eleuova K. A., Muhamedov B. K.</i> Technology of microporous granulated material with using of oil sludge	163
---	-----

<i>Abdaliev U. K., Tashpolotov Y., Yslamidinov A. Y.</i> Thermodynamic basics of receiving of heat with using water-bubble mixture based on hydrodynamic cavitation	171
---	-----

INFORMATICS

Pachshenko G. N. Developing an algorithm of construction of the control system by the interval-given object with delay on the basis of artificial neural networks 181

COPYRIGHT

Kanalin Zh. D., Oskembay D. S. Copyright and Internet space 190

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 636.32/38

МРНТИ 68.39.31

Н. Н. Алибаев д.с.-х.н., **Е. Байбеков** д.с.-х.н.,
Ж. А. Паржанов, д.с.-х.н., **М. А. Ескара**, д.с.-х.н.

Юго-Западный научно-исследовательский институт
животноводства и растениеводства,
г. Шымкент, Казахстан

ВЫВЕДЕНИЕ НОВОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СЕРОЙ ОКРАСКИ ГОЛУБОЙ РАСЦВЕТКИ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА

Проведенная селекционно-племенная работа в племенном хозяйстве "Кумкент" Созакского района Южно-Казахстанской области позволила создать новый заводской тип каракульских овец серой окраски голубой расцветки с полукруглым завитком, приспособленным к резко континентальным условиям северного региона каракулеводства.

Ключевые слова: каракулеводство, голубой окрас шерсти, каракульские овцы, разведение овец, северные регионы, племенное хозяйство.



Оңтүстік Қазақстан облысы Созақ ауданы "Құмкент" асылтұқымды шаруашылығында жүргізілген селекциялық-асылдандыру жұмысының нәтижесінде көк түсті қаракөл қойының көгілдір реңді толқын бұйралы және солтүстік аймақтың континенталді климат жағдайына бейімделген жаңа зауыттық типі шығарылды.

Түйінді сөздер: көгілдір реңді жүн, қаракөл қойы, қой өсіру, солтүстік аймақ, асылтұқымды шаруашылық.



Selection and breeding work carried out in the breeding farm "Kumkent" of Sozak district of South Kazakhstan region allows create the new type of karakul sheep of grey color blue colors sheep with a semicircular curl, adapted to sharp-continental conditions of the northern region karakul breeding region.

Key words: karakul sheep breeding, blue color wool, karakul sheep, breeding sheep, northern regions, breeding farm.

Введение. Южно-Казахстанская область является одним из крупных регионов страны, поставляющим продукцию овцеводства. Наряду с производством мяса в виде баранины и ягнятины, в области вырабатываются также каракульские шкурки, овчина и многое другое. Каракульское овцеводство, поставляет уникальный мех - каракуль и спрос на него в большей степени зависит от конъюнктуры рынка. Поэтому в современных условиях первостепенное значение приобретает разработка таких методов и приемов селекционно-племенной работы, использование которых обеспечило бы скорейшее обогащение цветового ассортимента каракуля и повышение его смушковых качеств.

Особую актуальность приобретает выведение различных структурных единиц – заводских типов каракульских пород, приспособленных к различным экологическим зонам.

В последнее время внутренний рынок востребовал каракуль серой окраски голубой расцветки, который идет на пошив головных уборов и воротников для структур Министерства обороны, МВД, ТК и др., а также дамских манто и беретов [1,2]. Учитывая данное обстоятельство, ученые ЮЗНИИЖиР направили свои научно-исследовательские и селекционно-племенные работы на создание в Закаратауской зоне заводского типа каракульских овец серой окраски голубой расцветки.

Методика исследования. Основным методом создания овец серой окраски голубой расцветки в хозяйстве являлась схема разведения серых каракульских овец в "замкнутом" стаде профессора Б. Н. Васина и др. [3], согласно которой применялся разнородный подбор животных по черной и серой окраскам:

I тип подбора – разнородное спаривание

(бараны серые х матки черные);

II тип подбора – разнородное спаривание

(бараны черные х матки серые).

Процесс создания заводского стада каракульских овец серой окраски включает следующие мероприятия: комплекто-

вание заводских, племенных, репродуктивных отар за счет высококлассных маток; отбор ягнят желательного типа; проверка баранов по потомству и создание линий; индивидуальный подбор в заводском стаде; усовершенствование методов племенной работы [4].

Результаты исследований. Серая окраска каракульских овец относится к категории сложных мастей и образуется в результате смешения белых и черных волос. Благодаря разнообразному сочетанию черных и белых волос по количеству, длине и степени пигментации серый каракуль характеризуется большим разнообразием оттенков и расцветок.

В производимом ассортименте меховой продукции серый каракуль занимает особое место и пользуется повышенным спросом на внутреннем и внешнем рынках. В этой связи перспективным направлением селекционно-племенной работы с овцами каракульской породы является создание нового заводского типа каракульских овец серой окраски в Закаратауской зоне юга Казахстана.

Селекционно-племенная работа начата с определения желательного типа овец [5].

Желательным типом являются ягнята средне-серого оттенка, голубой расцветки, у которых количество белых волосков равно 55-65 %. Черный волос интенсивно пигментирован, длина его составляет примерно 85-90 % длины белых. Тип завитка – полукруглый валеk, характерный для жакетного смушкового типа. Ширина завитка до 8 мм, по длине – преимущественно средние и длинные. Конституция крепкая. Слизистая оболочка рта, языка, глаз, губ серых ягнят хорошо пигментирована. Кожа тонкая, плотная, со свободным запасом. Волосы шелковистые, густые, с достаточным жиропотом, блеск нормальный, завитки достаточно плотные, упругие, с параллельно-концентрическим расположением, открытая сторона завитков направлена преимущественно к голове (рис. 1).

Черные овцы при разнородном спаривании по окраске



Рис. 1. Серая каракульская матка с ягнятами

должны иметь густую, эластичную, блестящую и уравненную шерсть, с заметным наличием жиропота в шерсти, относящейся по стандарту в основном ко второму классу. Данный тип подбора обеспечивает получение ягнят с высокими качествами смушек как серой, так и черной окрасок. Размер завитка у ягнят при рождении - средний (в пределах 6-8 мм), живой вес баранчиков - 4,8-5,2 кг. Они имеют хорошую оброслость брюха, ног и головы.

Наследование серой окраски при гетерогенном подборе черной окраски составило 51,0-52,5 % (1:1). Вместе с тем окраска баранов-производителей оказала незначительное влияние на наследование признака. Превосходство признака находилось по серой окраске в пределах 1,0-2,5 %, по черной окраске – 1,9 % (табл. 1).

Теоретически в больших (генеральных) популяциях наследование серой и черной окрасок при гетерогенном подборе в потомстве составляет 50 % черной и 50 % серой окраски,

Наследование серой окраски при разнородном типе подбора, %

Форма подбора	По окраске, М±m		
	серая	черная	прочие
& серая, голубой х			
% черная расцветки	48,1±5,6	51,9±5,6	–
& черная х			
% серая, голубой расцветки	52,5±6,4	47,5±6,4	–

т. е. в соотношении 1:1. В данном случае указана фактическая разница серой и черной окрасок от теоретического ожидаемого результата, т.е. черной 52,5 % (фактический) – 50 % (теоретический) = 2,5 % и серой – 51,9 % (фактический) – 50 % (теоретический) = 1,9 %.

В подборе серых баранов голубой расцветки к черным маткам выход приплода голубой расцветки составил 60,7 %, а в реципрокном подборе данный показатель составил 52,8 %. При подборе серых баранов седой расцветки на матках черной окраски приплод седой расцветки составил 18,4 %.

Полученные результаты свидетельствуют о наследственной стабильности селекционируемых расцветок в передаче потомству (рис. 2). Здесь животные голубой расцветки отличаются наследственной устойчивостью (52,8-60,7 %), в сравнении с баранами седой расцветки – 18,4 %, потому что в нормальном распределении голубая расцветка по соотношению белых и черных волосков занимает среднее положение, которое обуславливает превосходство в полигенном наследовании (табл. 2).

Более высокий выход ягнят голубой расцветки (60,7 %) получен в потомстве баранов, отличающихся по содержанию белого волоса (58,0-62,0 %). Более низкий выход ягнят голубой расцветки серой окраски составил 47,4 %, у которых данный показатель равен 20-30 %.



Рис. 2. Каракульские ягнята серой окраски голубой расцветки

Таблица 2

Наследование голубой расцветки при разнородном типе подбора родителей по окраскам, %

Форма подбора	По расцветкам, М±m			
	голубая	серебристая	седая	прочие
& серая x % черная голубой расцветки	52,8±8,3	8,3±4,6	8,3±4,6	30,6±7,5
& черная x % серая голубой расцветки	60,7±9,3	10,7±6,6	7,2±4,9	21,4±7,7

Характеристика линий:

- Родоначальник I линии "Сауран-Кок", серой окраски, средне-серого оттенка, голубой расцветки, класса элита, стойко передает потомству высокие смушковые качества. Потомство барана характеризуется сильным шелковистым и блестящим волосяным покровом, смушки жакетного типа очень нарядны. Потомству серой окраски присущ средне-серый оттенок, краси-

вая голубая расцветка (78,0 %). Отличительной особенностью этого барана является способность давать в своем потомстве большое количество ягнят жакетного каракулевого типа с уравниваемой голубой расцветкой.

- Родоначальник II линии имеет полукруглые вальки, параллельно-концентрическое расположение вальков по всей площади смушка, при хорошем блеске и шелковистости волосяного покрова. Серая окраска уравнивается по всей площади смушка, большинство которых имеет желательную голубую расцветку более 75,3 %. Уравниваемость по всей площади смушка – 97,5 %. Специфической особенностью этой линии является большой выход смушков с интенсивной пигментацией волосяного покрова.

В последние годы численность овец увеличилась на 62,0 %, а численность маток – почти в 2 раза. Рост численности овец шел за счет собственного воспроизводства, обусловленного высоким выходом ягнят, который составляет в разные годы 98,0-107 % в расчете на 100 маток.

За анализируемый период в стаде увеличился удельный вес животных элита и I класса жакетного типа. Повысился удельный вес (до 51,0 %) маток серой окраски (табл. 3). В хозяйстве основные бараны-производители оценены по качеству потомства. При этом все основные бараны и серой, и черной окрасок являются улучшателями и относятся к классу элита.

Заводское стадо серых овец комплектуется элитными и первоклассными овцами крепкой конституции, средне-серого оттенка, с хорошей пигментацией головы и слизистых оболочек рта. Лучшие баранчики серой окраски из приплода этих маток назначаются для работы в заводском стаде. Ярочки серой окраски, желательного типа, происходящие от племенных животных, используются для ремонта заводского стада. Остальные первоклассные ярки передаются в репродуктивное стадо. Баранчики черной и баранчики серой окраски II класса оставляются на выращивание для последующей продажи на мясо.

Таблица 3

Классный состав племенных животных, %

Половозрастная группа	Количество животных	Классный состав					
		элита		I класс		II класс	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%
Бараны-производители	71	71	100,0	–	–	–	–
Матки	5161	1445	28,0	2895	56,1	821	15,9
Ярки прошлого года	769	225	29,3	427	55,5	117	15,2
Ярки текущего года	2153	635	29,5	1191	55,3	327	15,2
Баранчики текущего года	1440	421	29,3	797	55,3	222	15,4
Всего	9594	2797	29,15	5310	55,35	1487	15,50

Элитные и первоклассные ярочки черной окраски, полученные от серых маток, передаются в репродуктивное стадо на ферму черных овец, второклассные ярки всех окрасок – в товарное стадо.

Все элитные и первоклассные ягнята, оставленные на племя, бонитируются индивидуально. Кроме того, племенные баранчики осматриваются дополнительно в 10-15-дневном возрасте, когда они должны быть нормально развиты, иметь хорошую сохранность формы завитков, шелковистости и блеска волосяного покрова. Баранчики, оставленные на племя, оцениваются дополнительно в годовалом и полуторогодовалом возрасте. Отбираемые особи желательного типа должны в ягнячем возрасте отвечать требованиям элиты и первого класса.

Элитные и первоклассные матки, давшие двух элитных или первоклассных ягнят или каракуль I сорта, выделяются в группу "отборная элита", которая является самой ценной частью и

служит основным селекционным материалом для создания и совершенствования овец заводского стада [6].

Селекция на выраженность голубой расцветки. Изучение наследования серой окраски при гомогенном и гетерогенном по окраске подборах в зависимости от количественного содержания белых и черных волос используемых баранов с учетом их происхождения показало, что выход серых ягнят как при гомогенном (73,0-77,1%), так и при гетерогенном (47,5-53,3%) варианте подбора соответствуют теоретически ожидаемому (3:1 – при гомогенном и 1:1 – при гетерогенном типе подбора).

В селекционной работе особо большое значение придается испытанию баранов-производителей по качеству потомства для установления преимущественного влияния их на отдельные селекционные признаки. Данные о ранговом распределении использованных в опыте баранов-производителей по выходу потомства серой окраски свидетельствуют о том, что как в гомогенном, так и при гетерогенном варианте подбора по окраске высокий ранг по выходу серой окраски в приплоде имеют бараны, у которых содержание белых волос составляет свыше 61%. Низкий ранг по этому показателю имеют бараны, у которых содержание белых волос доходит до 59%. Серые бараны с содержанием белых волос в пределах 59-61% занимают промежуточное положение, которое оказалось наиболее желательным.

Селекция на стабильность соотношения длины белых и черных волос. Исследование было проведено на основе такого предположения, что чем лучше сохраняется с возрастом соотношение длины волос у ягненка конкретной расцветки при рождении, тем устойчивее и препотентнее племенные качества животного по расцветке. То есть от стабильности этого отношения зависит и стабильность передачи отцовской расцветки потомству. Аналогичная скорость роста белых и черных волос у серых баранчиков подтверждается наличием у них генетических предпосылок стабильной передачи потомству се-

лекционированной расцветки. Для опыта были отобраны 12 баранчиков и 652 ярочки серой окраски, голубой расцветки жакетного типа. В лабораторных условиях у баранчиков устанавливали длину белых и черных волос в 1-й и 15-й дни после рождения (рис. 3). В полевых условиях у ярочек эти показатели определяли непосредственно на их смушке миллиметровой металлической линейкой. По каждому ягненку определяли величину отношения прироста длины черных волос к приросту белых по следующей формуле:



Рис. 3. Ягненок серой окраски, голубой расцветки

$$ПКР = \frac{ДЧ_1 - ДЧ}{ДБ_1 - ДБ}$$

где ПКР – показатель отношения приростов черных и белых волос или племенные качества животного по расцветке;

ДЧ и ДЧ₁ – длина черного волоса в 1-дневном и 15-дневном возрастах;

ДБ и ДБ₁ – длина белого волоса в 1-дневном и 15-дневном возрастах.

Далее из числа отобранных баранов для специального спаривания были взяты 3 барана с максимальным ПКР и 3 барана с минимальным ПКР. Одновременно на аналогичных матках использовались и другие 6 баранов. Ярочек также условно подразделяли на 2 группы (I группа – с ПКР меньше 0,8, II группа – с ПКР 0,8 и выше).

Результаты спаривания животных показали, что наиболь-

ший выход ягнят голубой расцветки получается при однородном подборе животных с максимальным показателем ПКР. Связь между соотношением прироста белых и черных волос у баранчиков и качеством их потомства подтвердили и коэффициенты ранговой корреляции, вычисленные на основе индивидуальных показателей выхода желательной голубой расцветки и выхода элитных и первоклассных ягнят в потомствах 12 баранов. Корреляция между первым показателем и ПКР составила $0,85 \pm 0,17$ ($B > 0,999$), между вторым – $0,17 \pm 0,23$ ($B > 0,99$) [7].

Выводы

В результате углубленной селекционно-племенной работы в Мойынкумско-Закаратауской зоне Южного Казахстана с использованием схемы разведения серых каракульских овец в "замкнутом стаде", включающей разнородный подбор (бараны серые х матки черные; бараны черные х матки серые), где выход ягнят серой окраски составил 51,01-52,5 %, голубой расцветки – 52,8-60,7 %, а при линейном разведении – 75,3-78,0 %, создан уникальный заводской тип каракульских овец серой окраски и голубой расцветки, который максимально приспособлен к резко континентальным условиям и может обеспечить племенным ресурсом также и юго-западный регион республики, поскольку Южно-Казахстанская область и юго-западные регионы Казахстана являются схожими по климатическим условиям.

Литература

1 *Войнарович О.А., Канцев Ф.Ф., Коротков И.А.* Альбом по бонитировке каракульских ягнят и товарной оценке шкур. – Алма-Ата: Кайнар, 1980. – 174 с.

2 *Ажиметов Н. Н., Алибаев Н.Н., Паржанов Ж.А., Ескара М. А.* и др. Альбом-атлас мир каракуля Казахстана. – Шымкент, 2012. – 42 с.

3 *Васин Б. Н., Васина-Попова Е. Т., Грабовский И. Н., Крымская Э. К., Петров В. А.* Руководство по каракулеводству. – М., 1971. – 320 с.

4 *Омбаев А. М., Алибаев Н. Н., Байбеков Е., Ескара М. А.* Рекомендации по совершенствованию племенных и продуктивных качеств каракульских овец серой окраски. – Шымкент, 2008. – 25 с.

5 *Джалолов Х.* Методы повышения потенциала продуктивности серых каракульских овец дангаринкой популяции Таджикистана: автореф. докт. дис., – Шымкент, 2009. – 42 с.

6 *Байбеков Е., Омбаев А. М., Ескара М. А., Алибаев Н. Н.* и др. Способ отбора племенных каракульских овец серой окраски // А.с. № 67266. 28.07.2008 г.

7 *Байбеков Е., Альбосынов А., Умурзаков Т., Бекетауов О., Алибаев Н.Н.* Способ отбора племенных баранов для селекции каракульских овец серой окраски // А.с.№ 37656, 25.06.2001 г.

М. К. Есеналиева, М. М. Фартушина, к.б.н.

Западно-Казахстанский государственный университет
им. М. Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА
ГУМУСОВОГО БАЛАНСА
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУЛЬТУР С ЦЕЛЮ
МОНИТОРИНГА ТРАНСФОРМАЦИИ ГУМУСА
В ПОЧВАХ КАРАЧАГАНАКСКОГО
НЕФТЕГАЗОКОНДЕСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

В данной статье отражена роль почвенного гумуса как основного показателя плодородия в природных и природно-технических экосистемах. Приводится методика расчета баланса гумуса при возделывании культур, которая приемлема для использования на занятиях по почвоведению.

Ключевые слова: плодородие, экосистема, минерализация, баланс гумуса, дефицит гумуса.



Мақалада табиғи және табиғи-техникалық экожүйелер құнарлылығының негізгі көрсеткіші ретіндегі топырақ қарашірігінің маңызы туралы айтылған. Топырақтану сабақтарында қолдануға болатын дақылдарды егу кезіндегі қарашірік балансын есептеу әдістемелері келтірілген.

Түйінді сөздер: құнарлылық, экожүйе, минералдану, қарашірік балансы, қарашірік жетіспеушілігі.



This article reflects the role of soil humus as the main indicator of fertility in the natural and technical ecosystems. The technics is given of accounting of balance humus in the cultivation of crops, which is suitable for use in the classroom on Soil Science.

Key words: fertility, ecosystem, mineralization, humus balance, deficit humus.

Введение. В современных условиях в связи с усиливающимся антропогенным прессом в почвах, как и в других природных средах, происходят существенные изменения. Одно из деградиционных явлений в почвах – процесс потери гумуса в пахотных почвах [1]. Гумус - это неотъемлемая часть всех почв, составляющая весьма малую долю массы плодородного слоя почвы. Однако именно запас гумуса в почвенном горизонте служит основным показателем плодородия в природных и природно-технических экосистемах. В гумусе содержится значительное количество элементов питания в наиболее доступной форме. Надземный и корневой опад – источник формирования органического вещества почвы. Именно при наличии гумуса в почвах происходит улучшение условий водного и воздушного режимов, а также почвенной структуры [2].

Методы исследования. Многие годы учеными нашего университета проводится исследование территории Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (далее - КНГКМ). Ниже приведены данные о содержании гумуса в районе исследования в темно-каштановой, карбонатной, тяжелосуглинистой почве, на целине и вспаханной почве (табл. 1). Как видно, в период с 2009 по 2012 г. при распашке территории произошло уменьшение валового содержания гумуса на 88,09 т/га. Это связано не только с усиливающимся техногенным воздействием КНГКМ, но главным образом с тем, что в процессе сельскохозяйственных работ происходит рыхление почвы, поступление кислорода и, как следствие, усиление процесса минерализации [3]. Оптимизация плодородия почв - важнейшая проблема сельскохозяйственного производства. Показатели плодородия почв являются оптимальными, если они обеспечивают формирование высокого урожая и качества продукции всех культур севооборота, улучшают экологическую ситуацию в конкретном агроландшафте и повышают экономическую эффективность сельхозпроизводства.

Оптимальные параметры основных показателей плодородия почвы создаются комплексом агротехнических приемов и агрохимических средств. В наибольшей степени плодородие почвы определяет гумус, в котором содержится почти весь запас азо-

**Содержание гумуса в темно-каштановой, карбонатной,
тяжелосуглинистой почве
Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения**

Горизонт	Расчет	Количество гумуса, т/га
Целина, 2009 г.		
A (0-32)	$10000 \cdot 0,32 \cdot 1,15 = 3680 \cdot 3,67 / 100$	135,06
B ₁ (32-62)	$10000 \cdot 0,3 \cdot 1,36 = 4080 \cdot 1,9 / 100$	77,52
B ₂ (63-78)	$10000 \cdot 0,16 \cdot 1,52 = 2432 \cdot 0,5 / 100$	12,16
B _c (79-105)	$10000 \cdot 0,27 \cdot 1,52 = 4104 \cdot 0,01 / 100$	41,04
C (106-140)	$10000 \cdot 0,35 \cdot 1,56 = 5460 \cdot 0,00 / 100$	0
$\Sigma = 135,06 + 77,52 + 12,16 + 41,04 = 265,78$ т/га		
Пашня, 2012 г.		
A (0-32)	$10000 \cdot 0,32 \cdot 1,15 = 3680 \cdot 2,45 / 100$	90,16
B ₁ (33-62)	$10000 \cdot 0,3 \cdot 1,36 = 4080 \cdot 1,05 / 100$	42,84
B ₂ (63-78)	$10000 \cdot 0,16 \cdot 1,52 = 2432 \cdot 0,15 / 100$	3,65
B _c (79-105)	$10000 \cdot 0,27 \cdot 1,52 = 4104 \cdot 0,01 / 100$	41,04
C (106-140)	$10000 \cdot 0,35 \cdot 1,56 = 5460 \cdot 0,00 / 100$	0
$\Sigma = 90,16 + 42,84 + 3,65 + 41,04 = 177,69$ т/га		

та, значительная часть фосфора и серы, а также калия, кальция, магния [4]. Учитывая неотъемлемую роль органического вещества в плодородии почвы и получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур, важно применять методику расчета баланса гумуса при возделывании различных культур и определять нормы удобрения для покрытия дефицита и воспроизводства органического вещества.

На примере почвы Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения рассчитаем гумусовый баланс при возделывании ячменя:

1. Определение масса почвенного слоя (0-20 см) при плотности почвы в $1,15 \text{ г/см}^3$ или $1,15 \text{ т/м}^3$ на 1 га:

$$1 \text{ га} = 100 \text{ м} \times 100 \text{ м} = 10 \text{ 000 м}^2; 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$10 \text{ 000 м}^2 \times 0,2 \text{ м} \times 1,15 \text{ т/га} = 2300 \text{ т.}$$

2. Валовой запас гумуса на 1 га рассчитывают по соотношению:

$$\begin{aligned} 2300 \text{ т} - 100 \% & \quad x = 56,35 \text{ т/га.} \\ x - 2,45 \% & \end{aligned}$$

3. Потеря гумуса на минерализацию в почве:

$$\begin{aligned} 56,35 - 100 \% & \quad x = 1,07 \text{ т/га} \\ x - 1,9 \% & \end{aligned}$$

Потеря гумуса при урожайности культуры в 1,5 т/га составляет 1,9 % в темно-каштановых почвах.

4. Масса растительных остатков при урожайности культуры в 1,5 т/га. Одна тонна урожая зерна формирует 1,3 т растительных остатков. Следовательно, при урожайности в 1,5 т/га на 1 га формируется $1,5 \times 1,3 = 1,95$ т/га растительных остатков.

5. Возврат гумуса из растительных остатков в почву в качестве новообразования.

При гумификации растительных остатков в почве, равной 0,2, возврат гумуса составит:

$$1,95 \text{ т/га} \times 0,2 = 0,39 \text{ т/га.}$$

6. Дефицит гумуса определяется по разности между приходной (0,39 т/га) и расходной (1,07 т/га) частью при минерализации:

$$\text{дефицит гумуса} = 0,39 - 1,07 = -0,68 \text{ т/га,}$$

т.е. баланс гумуса отрицательный, и его надо восполнить органическими удобрениями:

$$1 \text{ т навоза содержит } 75 \text{ кг гумуса} = 0,075 \text{ т.}$$

Для определения количества вносимого навоза необходимо количество гумуса в дефиците разделить на количество гумуса, содержащегося в 1 т навоза:

$$0,65 \text{ т/га} : 0,075 \text{ т} = 8,67 \text{ т.}$$

Следовательно, для бездефицитного баланса гумуса в почве надо внести на поле навоз из расчета 8,67 т/га [5]. Из вышеприведенных вычислений составим итоговую табл. 2.

Главным источником производства продуктов питания для населения в настоящее время является почва. Поэтому сохранение и повышение ее плодородия имеет не только народнохозяйственное, но и природоохранное значение. Современная

Расчет гумусового баланса

Показатель	Значение показателя
Культура	Ячмень
Урожайность, т/га	1,5
Содержание гумуса, %	2,45
Валовой запас гумуса, т/га	56,35
Потери гумуса: в % от валового запаса, т/га	1,9 / 1,07
Масса растительных остатков, т/га	1,95
Коэффициент гумификации растительных остатков	0,2
Количество новообразованного из растительных остатков, т/га	0,39
Баланс гумуса, т/га	-0,68
Доза навоза для устранения дефицита гумуса, т	8,67

система земледелия связана с интенсивным воздействием на почву. Происходит постепенное снижение ее плодородия. Основная причина ухудшения плодородия - отрицательный баланс гумуса, вызванный его высокой минерализацией.

Сильная минерализация гумуса, а именно его потери, связаны с множеством экономических, хозяйственных и других причин. Прежде всего это ежегодная отвальная вспашка под все культуры, почти полное отсутствие многолетних и главным образом бобовых трав в севооборотах, низкие дозы вносимых органических и минеральных удобрений и множеством других факторов.

Выводы

Для увеличения производства продукции растениеводства необходима направленная работа на повышение плодородия почвы и максимальное использование его культурными растениями. Исследования по основной обработке следует направить на обоснование мощности пахотного слоя для основных культур при разных уровнях минерального питания; на поиск новых пу-

тей улучшения водно-воздушного и питательного режима корнеобитаемого слоя.

Особую актуальность эта задача приобретает в настоящее время, когда страна переживает глубокий экономический кризис при растущей нехватке материально-технических средств. В этой связи проведение комплексных исследований по оценке направленности изменения почвенного плодородия и разработка научных основ управления его уровнем является актуальным и имеет большое научное и практическое значение для земледелия. Жизнь выбрала для себя самую надежную, т.е. наиболее благоприятную и устойчивую среду обитания - педосферу, что является доказательством необходимости почвы как компонента наземных экосистем и их устойчивости. Нам представляется, что в качестве параметров состояния почвы могут быть названы катионные свойства, количество гумуса и мощность гумусового горизонта [6].

Литература

- 1 *Артемяева З. С.* Органическое вещество и гранулометрическая система почвы. – М., 2010. – 240 с.
- 2 *Минеев В.Г.* Агрохимия. – М, МГУ, "КолосС", 2004. – 720 с.
- 3 *Виленский Д.Г.* Почвоведение. – М., 1957. – 456 с.
- 4 *Милановский Е. Ю.* Гумусовые вещества почв как природные гидрофобно-гидрофильные соединения. – М., 2009. – 185 с.
- 5 *Сафонов А.Ф., Стратонович М.В.* Практикум по земледелию с почвоведением. – М.; Агропромиздат, 1990. – 94 с.
- 6 *Добровольский Г. В., Карпачевский Л. О., Криксунов Е. А.* Геосферы и педосфера. – М., 2010. – 190 с.

М. А. Ескара д.с.-х.н., **Ж. А. Паржанов**, д.с.-х.н., проф.
А. Ахметшиев, к.с.-х.н.

Юго-Западный научно-исследовательский институт
животноводства и растениеводства,
г. Шымкент, Казахстан

НОВОЕ СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ В КАРАКУЛЬСКОМ ОВЦЕВОДСТВЕ

В Кызылкумской экологической зоне создан новый высокопродуктивный жомартский заводской тип каракульских овец черной окраски жакетного смушкового типа с полукруглым завитком и продуктивностью. Выход ягнят жакетного смушкового типа составил 81 %, I-сортового каракуля жакетной группы I линии – 90,4 %, II линии – 89,8 %, каракуль жакетной группы – 81,2; и 79,5 %.

Ключевые слова: каракулеводство, черный окрас, жакетный тип, смушковый тип, разведение овец, каракульские овцы, жомартский тип овец.



Қызылқұм экологиялық аймағында және жоғары өнімді жартылай бұйра жазықгүлді елтірі өнімділігі: жазықгүл елтірілі қозыларының шығуы 81 %. 1-сұрыпты жартылай қаракөл тобының I-ші сүлесі 90,4 %, II-ші сүлесі 89,8 %, қаракөл қозыларының ұрпағының үлес салмағының тобы – 81,2 және 79,5 % қаракөл қозыларының жомарт зауыттық типі шығарылды.

Түйінді сөздер: қара реңді, жакеттік үлгі, елтірілік үлгі, қойларды ажырату-, қаракөл қойлары, қойдың жомарт үлгісі.



In Kyzyl Kum ecological zone was created a new high-yielding Zhomart plant type of karakul sheep of black color of jacket astrakhan type with semicircular curl and productivity: the output of lambs of jacket astrakhan type was 81 %, the first-sortable karakul of jacket group of the first line was 90,4 %, the second line was 89,8 %, karakul of jacket group was 81,2; and 79.5 %.

Key words: karakul sheep breeding, black color, jacket type, astrakhan type, breeding sheep, Karakul sheep, zhomart type of sheep.

Введение. Задачи, стоящие перед каракулеводами Республики Казахстан по совершенствованию существующих заводских стад и линий каракульских овец на данном этапе усложнены жесткими условиями на мировом меховом рынке. Поскольку стране предстоит вступить в ВТО, главой государства четко обозначены сроки вхождения республики в число 50 наиболее конкурентоспособных стран мира. А это значит, что необходимо совершенствовать имеющиеся и создавать новые внутрипородные типы и заводские стада каракульских овец различных окрасок, смушковых типов и расцветок, способных конкурировать на внешнем рынке [1]. Исходя из этого, учеными и специалистами ЮЗНИИЖиР в Кызылкумской экологической зоне юга Казахстана в результате селекционно-племенной работы выведен новый заводской тип каракульских овец жакетного смушкового типа.

Материал исследований. Объектом исследования послужила популяция каракульских овец черной окраски жакетного смушкового типа к/х "Жомарт" Отырарского района, где создан заводской тип каракульских овец с параллельно концентрическим рисунком и с сильно шелковисто-блестящим волосняным покровом.

В периоде осеменения участвовали 2 барана-производителя. Опытные матки состояли из 2 групп: 1 группа – 265 голов, 2 группа – 236 голов жакетного смушкового типа 1 класса.

Результаты исследований. Научно-исследовательская и селекционно-племенная работа в каракулеводстве направлена на модернизацию существующих и создание высокопродуктивных, заводских и внутрипородных типов. При этом на юго-западе Казахстана в каждой экологической зоне созданы линии, заводские типы овец различных окрасок, расцветок смушковых типов, отличающиеся свойственной им смушковой продуктивностью и биолого-фенотипическими особенностями. Так, в Кызылкумской экологической зоне, в племенном хозяйстве "Жомарт" создан и апробирован заводской тип каракульских

овец черной окраски жакетного смушкового типа с полукруглым завитком и с двумя высокопродуктивными линиями в количестве 4117 гол., в том числе 2300 гол. маток [2].

Работа по созданию стада овец с полукруглым завитком начата в 1996 г., с организации крестьянского хозяйства "Жомарт" Отырарского (бывший Кызылкумский) района Южно-Казахстанской области. В этом хозяйстве было более 602 гол. каракульских овец различных смушковых типов и 40 баранов-производителей жакетного смушкового типа, которые были приобретены из расформированного племхоза "Шаульдерский", специализирующегося на разведении аналогичных животных. В том же году была проведена селекционная сортировка маток, которые распределились следующим образом:

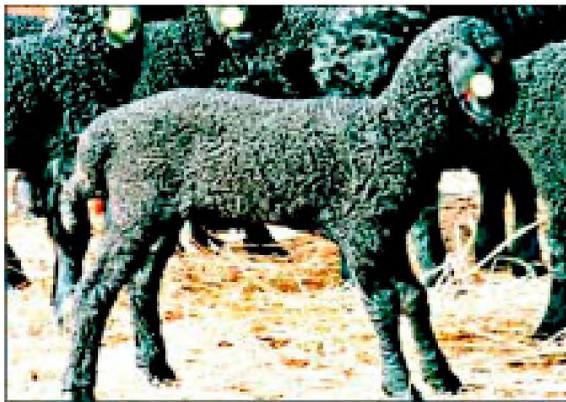
- жакетный – 288 гол. (48,0 %);
- ребристый – 83 гол. (13,8 %);
- плоский – 59 гол. (9,8 %);
- кавказский – 150 гол. (25 %);
- брак – 22 гол. (3,7 %).

Бараны-производители оказались известного происхождения: 17 гол. (42,5 %) были отнесены к элите, а 23 гол. – к первому классу. В 2000 г. в к/х "Жомарт" уже насчитывалось 2244 гол. овец, из них 1100 гол. маток, в том числе жакетного смушкового типа - 562 гол. (51,1 %). Из 38 баранов-производителей 29 гол. (76,3 %) составили класс элита.

В самом начале работы с популяцией овец данной зоны основное внимание уделялось признакам смушковости и фенотипу животных [3]. Был разработан совершенный метод отбора и подбора при чистопородном разведении черных каракульских овец. Отбору подлежали одинцовые ягнята, полученные только от однородного подбора "жакетный х жакетный" с длиной волоса не более 7 мм, отличной шелковистостью и блеском волосяного покрова, шириной завитка 7-8 мм, длиной завитка – более 50 мм, параллельно-концентрическим расположением полукруглых вальков.

Для создания племенного стада был определен желательный тип животных [4,5]. Желательным типом животных признаны овцы элита и I класса, которые при рождении характеризуются крупной массой баранчиков – 4,5-5,0 кг, массой ярок – 4,5-5,0 кг, с площадью шкурки 1400-1600 см². На шкурках преобладают длинные и средние по длине и ширине уравненные, плотные, полукруглые, упругие вальковатые завитки с фигурностью каракуля 2/3-3/3, с сильным и нормальным блеском и шелковистостью волосяного покрова. Кожа тонкая, запас свободный. Каракуль в основном относится к сорту "жакет-I" и "жакет толстый-I".

После рождения ягнята хорошо развиваются: прирост живой массы до отбивки составляет 170-200 г в сутки. В период отбивки от маток, в 4,5-мес. возрасте достигают живой массы до 30-32 кг, а некоторые – до 33-35 кг и более (рисунок). Взрослые овцы имеют высокий рост (высота в холке 70 см), гармоничное сложение, типичный для породы экстерьер, крепкую



Жомартский тип каракульских овец

конституцию. На всем туловище отмечается оброслость рунной шерстью, включая брюхо и жировую подушку хвоста. Настриг шерсти в зачетном весе составляет 2,0-2,5 кг, в основном 2 класса. Матки после отъема ягнят быстро набирают массу к

началу случки и достигают живой массы 45-50 кг, плодовитости – 100-105 %.

Бараны-производители крупные (высота в холке до 75 см), крепкой конституции, уравненные шерстным покровом, хорошей оброслостью. Живая масса достигает 70-80 кг. Животные хорошо приспособлены к условиям высоких летних температур и к зимним холодам, большим переходам, хорошо используют пастбища, что является одной из биологических особенностей каракульской породы овец.

Ежегодно проводилась проверка баранов-производителей (до 20-25 гол.) по качеству потомства с выделением лучших из них в группу улучшателей и максимальным использованием. В результате за последние 10 лет были проверены 220 производителей, из которых 77 гол. выделены в группу улучшателей [6].

Применение традиционных и совершенных методов селекции, отбора и подбора в племхозе "Жомарт" на протяжении нескольких лет позволило накопить животных желательного типа (более 3,0 тыс. гол.). Для обеспечения высокой генетической однородности черных каракульских овец жакетного смушкового типа при разведении и максимального закрепления в потомстве важнейших смушковых качеств возникла необходимость перехода к высшей ступени селекции - линейному разведению животных [3]. С этой целью были отобраны баранчики с живой массой 4,5-5,0 кг и отличными смушковыми признаками для закладки самостоятельных линий. В результате такого целенаправленного отбора были заложены 2 линии:

– I линия - родоначальник баран № 1841-1842 желательного смушкового типа с полукруглым завитком, класса элита, отличительной особенностью которого является четкий параллельно-концентрический рисунок, передаваемый потомству на 78,5 % и более;

– II линия - родоначальник баран № 7168-7169 жакетного смушкового типа, класса элита. Особенности этого барана являются сильная шелковистость и блеск волосяного покрова,

которые наследуются потомством на 83 % и более.

Переход на линейное разведение способствовал качественному увеличению смушковой продуктивности и живой массы. В результате популяция овец обогатилась совершенным генофондом, обладающим значительным генетическим потенциалом по передаче желательных признаков потомству (табл. 1).

Таблица 1

Наследование желательного жакетного смушкового типа ягнятами разных линий, %

Линия животных	n	Смушковый тип, M±m			
		жакетный	ребристый	плоский	кавказский
I – "параллельно-концентрическая"	265	85,4±2,52	7,0±1,76	4,4±1,63	3,0±1,33
II – "сильношелковисто-блестящая"	236	82,2±2,82	8,0±1,76	6,4±2,00	3,4±1,59
По хозяйству	231	59,3±3,23	4,5±2,33	13,8±2,27	12,2±2,15

Анализируя полученные данные, можно заключить, что однородный подбор животных жакетного смушкового типа линейного происхождения обеспечивает получение высокого удельного веса себеподобного приплода, где выход составил соответственно 85,4 и 82,2 %, которые достоверно превышают животных всего стада на 26,1 и 22,9 % ($P < 0,01$). Изучив смушковые признаки ягнят жакетного типа, авторы пришли к выводу, что, судя по рисунку расположения завитков, для них характерным является параллельно-концентрический тип рисунка, свойственный животным жакетного типа (табл. 2).

Однородный "параллельно-концентрический х параллельно-концентрический" подбор дал 78,5 %, потомства в типе родителей. Тип рисунка, образуемый взаимным расположением длинных, в основном полукруглых вальковатых завитков, тесно связан со смушковым типом животных. При этом селек-

Наследование типа рисунка при различных типах подборах, %

Тип подбора	Кол-во	Тип рисунка у ягнят			
		парал- лельно- концент- рический	парал- лельно- прямой	смешан- ный	беспор- ядоч- ный
Параллельно-концент- рический х параллель- но-концентрический	564	78,5±11,7	17,7±1,6	3,0±0,7	0,7±0,3
Параллельно-прямой х параллельно-концент- рический	593	56,0±2,0	35,6±2,0	7,4±2,0	1,0±0,4

ционируемый параллельно-концентрический рисунок довольно высоко наследуется при однородном подборе.

Сортировка произведенного каракуля линейного происхождения свидетельствует о его высоком качестве по сравнению с контрольной группой: выход 1-сортного каракуля жакетной группы I линии составил 90,4 %, II линии – 89,8 %, каракуль жакетной группы – 81,2 и 79,5 %. Производство каракуля линейного происхождения оказалось экономически эффективным. Рентабельность произведенного каракуля I линии составила 30,0 %, II линии – 32,7 %, что на 12,7 и 15,4 % выше.

Выводы

Целенаправленное использование совершенных методов и приемов селекции, а также переход на линейное разведение позволили ускорить выведение животных с консолидированной наследственностью, обусловленной высокой концентрацией в популяции желательных аддитивных генов, и увеличить генетическое сходство с высокопродуктивными предками. В результате впервые в Кызылкумской экологической зоне создан новый высокопродуктивный жомартский заводской тип каракульских овец черной окраски жакетного смушкового типа с полукруглым завитком.

Литература

1 *Ажиметов Н., Алибаев Н., Паржанов Ж. А.* Аграрная наука -сельскохозяйственному производству юго-западного региона Казахстана // Сб. науч. тр. ЮЗНИИЖиР. – Т. 1. – 2013. – Шымкент. – С. 7-9.

2 *Ескара М. А., Алимбаев Д. Т., Юсупбаев Ж.* Племенная работа с каракульскими овцами в племенном КХ "Жомарт" // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения Х.Х. Маматказина. – Шымкент: Жебе, 2008. – С. 35-36.

3 *Елемесов К. Е.* Качество каракульских ягнят в зависимости от длины шерстного покрова родителей // Сб. науч. тр. КАЗНИИЖиК. – Алма-Ата: Кайнар, 1987. – С. 53-54.

4 *Омбаев А. М., Елемесов К. Е., Ескара М. А.* Рекомендации по племенной работе с каракульскими овцами черной окраски. – Алматы: Бастау, 2008. – 15 с.

5 *Омбаев А. М., Елемесов К. Е., Ескара М. А., Ахметше А. С.* Рекомендации по разведению каракульских овец различных смушковых типов. – Шымкент, 2009. – 12 с.

6 *Аханов У.* Качество потомства линейных животных каракульчевого смушкового типа // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Шымкент, 1999. – 27 с.

А. Ж. Жумадилова

Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Казахстан

ПЫЛЕУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ

В статье рассматриваются виды древесных и кустарниковых растений, обладающие наибольшей пылеудерживающей способностью поглощать пыль и углекислый газ, обогащать воздушный бассейн кислородом. Установлено, что пылеудерживающая способность растений зависит от их биологических особенностей. Изучены санитарно-гигиенические свойства растений, способные выделять особые летучие органические соединения, называемые фитонцидами, которые убивают болезнетворные бактерии или задерживают их развитие.

Ключевые слова: фотосинтез, фитонциды, газообмен, насаждения, микроорганизмы, растения.



Мақалада тозаңды ұстап қалу қабілеті арқылы шаң мен көмір қышқыл газын сіңіріп, ауаны оттегімен байыта алатын ағашты-бұталы өсімдіктер келтірілген. Зерттеулер өсімдіктердің шаң ұстаушылық қабілетінің олардың биологиялық ерекшелігіне байланысты екендігін көрсетті. Өсімдіктердің санитарлы-гигиеналық қасиеттері қарастырылған.

Түйінді сөздер: фотосинтез, фитонцидтар, газ алмасу, орнаттар, микроорганизмдер, өсімдіктер.



The paper presents the types of trees and shrubby plants which have the greatest ability to hold dust and also absorb dust and carbon dioxide, enrich air basin by oxygen. Research found that the ability of plants to hold dust depends on their biological characteristics. In this article are considered sanitary and hygienic properties of plants, able to produce specific volatile organic compounds called volatile , which kill bacteria or delay their development.

Key words: photosynthesis, volatile, gas exchange , plantings, microorganisms, plants .

Введение. Все древесные и кустарниковые растения играют важную роль в процессах газообмена в природе: они сдерживают накопление углекислоты и одновременно восстанавливают потери в кислороде. Ценнейшее качество растений – это способность синтезировать органические вещества из углекислого газа в процессе фотосинтеза. Лесные массивы поглощают около 2/3 углекислоты, находящейся в атмосфере. К примеру, 1 га городских зеленых насаждений за 1 ч поглощает 8 кг углекислоты, т.е. почти столько, сколько её выделяют при дыхании за это же время 200 чел. Древесные и кустарниковые растения выделяют кислород, необходимый для поддержания газового баланса атмосферы. Фильтрационная функция зелёных насаждений заключается в механическом задерживании пыли и химических соединений из окружающей среды. Лучше всего пылеулавливающая способность развита у вяза, сирени и липы. Растения с хорошими фильтрационными способностями рациональнее размещать вдоль крупных улиц, ограничивать ими внутридворовые территории. К примеру, вдоль улиц города Алматы в основном размещены тополя, берёзы, вётлы, у которых пылеулавливающие свойства выражены слабо. Листья тополя эффективно улавливают пыль только в начале периода вегетации. Кроме того, при подборе видового состава для озеленения улиц необходимо учитывать тот факт, что некоторые растения способствуют поддержанию в воздухе концентрации паров бензина, керосина, особенно вдоль автомагистралей. Это такие растения, как клён ясенелистный и сирень обыкновенная.

С развитием промышленности и урбанизации городов огромное значение приобретают объекты озеленения. К их числу относятся парки и лесопарки, скверы, бульвары, сады, уличные посадки, озелененные участки возле домов, санитарно-защитные и зеленые зоны промышленных предприятий, школьных и дошкольных учреждений, высших учебных заведений и др. Обязательны требования к системе озеленения – равномерность и непрерывность. Основными целями их создания являются: са-

нитарно-гигиеническая, рекреационная, структурно-планировочная, декоративно-художественная [1].

Искусственно созданные зеленые насаждения обладают значительными возможностями изменять и облагораживать климат, придавать окружающей среде комфортные и высокие санитарно-гигиенические свойства. Это прежде всего способность поглощать пыль и углекислый газ, обогащать воздушный бассейн кислородом.

В городах складываются своеобразные микроклиматические условия, во многом неблагоприятные для человека: значительно резче колеблется температура воздуха, в котором содержится больше пыли и вредных веществ. Движение городского транспорта и работа двигателей внутреннего сгорания создают неблагоприятный шумовой фон. Зеленые насаждения в большей степени смягчают действие этих отрицательных факторов, делая городские условия комфортнее для человека.

Методы исследования. Древесные и кустарниковые виды растений являются эффективным фильтром, который обладает способностью осаждать находящиеся в воздухе твердые частицы пыли и сажи, а также поглощать из воздуха и частично усваивать газообразные примеси. Учеными доказано, что 1 га зеленых насаждений очищает из воздуха до 60-70 т пыли в год, уменьшая ее концентрацию на 25-45 %. Древесные и кустарниковые растения снижают загазованность, запыленность атмосферы за счет снижения скорости ветра, а именно уменьшают возможность раздувания грунта и подъема пыли в воздух. Пылеудерживающая способность растений зависит от опущенности листовых пластинок, площади поверхности листа, шероховатости, глянцеваемости листьев, а также размеров кроны, и весьма неодинакова для различных древесных и кустарниковых видов растений.

Исследования экологических проблем городских поселений в настоящее время необычайно актуальны, так как города становятся основной средой обитания человека. Одной из важнейших проблем городской экологии является загрязнение атмосферного воздуха. В последние десятилетия наблюдается интен-

сивное насыщение атмосферы городов газообразными и пылевидными отходами транспорта и промышленных предприятий, что заметно снижает качество жизни городского населения.

На сегодняшний день актуальной является оценка городской среды по состоянию древесных и кустарниковых растений [1]. Высаживаемые на городских улицах и в скверах, деревья и кустарники помимо декоративно-планировочной и рекреационной выполняют также защитную и санитарно-гигиеническую роль [2]. Большое значение при этом имеет способность растений улавливать и осаждать на своих листьях атмосферную пыль.

Результаты исследований. Для детального исследования пылеулавливающей способности растений работы проводились в июле - августе 2013 г. В качестве объектов исследования выбраны 7 видов древесных и 3 вида кустарниковых растений: тополь бальзамический, клен ясенелистный, береза повислая, липа сердцелистная, яблоня ягодная, рябина сибирская, сосна обыкновенная, сирень обыкновенная, кизильник черноплодный, карагана древовидная.

Всего было обследовано 265 деревьев в различных функциональных зонах города – в центральной части, на окраинах и в зеленой зоне. Для оценки степени запыленности листьев с опытных деревьев и кустарников отбиралось по 10 нормально развитых неповрежденных листьев. Масса осевшей на листьях пыли определялась методом смыва с последующей фильтрацией через бумажные фильтры и их взвешиванием на аналитических весах. Полученные результаты в расчете на один средний лист для каждого из исследованных видов приводятся в таблице.

Установлено, что среднее количество пыли, осаждаемой листьями городских деревьев, существенно выше, чем в зеленой зоне города. Различия для всех исследованных видов деревьев и кустарников между центральной частью города и окраинами, с одной стороны, и зеленой зоной – с другой, являются статистически значимыми на высоком уровне, достоверными (при $P < 0,001$). Существуют различия по количеству осаждаемой пыли и между растениями центральной части города и его окраинами, хотя статистически они подтвердились только для сосны,

Масса пыли (мг) в расчете на 1 лист

Вид дерева или кустарника	Зона города		
	центр	окраины	зеленая зона
Тополь бальзамический	$45,0 \pm 1,36$ 32-54	$41,3 \pm 1,45$ 36-52	$18,9 \pm 0,80$ 13-23
Клен ясенелистный	$59,0 \pm 3,58$ 37-110	$48,1 \pm 2,41$ 40-63	$13,0 \pm 1,65$ 5-21
Береза повислая	$40,8 \pm 2,19$ 20-52	$39,8 \pm 1,30$ 35-47	$18,0 \pm 0,60$ 13-21
Липа сердцелистная	$40,0 \pm 2,60$ 12-52	$40,7 \pm 1,18$ 31-54	$18,5 \pm 1,48$ 10-34
Яблоня ягодная	$36,1 \pm 1,87$ 22-42	$40,9 \pm 1,94$ 29-59	$23,1 \pm 1,11$ 16-31
Рябина сибирская	$38,0 \pm 0,69$ 32-42	$30,0 \pm 0,85$ 25-36	$19,5 \pm 0,71$ 13-26
Сосна обыкновенная	$36,9 \pm 1,74$ 27-43	$28,3 \pm 1,30$ 22-36	$18,3 \pm 1,04$ 10-26
Сирень обыкновенная	$48,0 \pm 3,29$ 29-76	$45,5 \pm 3,18$ 36-56	$11,3 \pm 0,82$ 2-17
Кизильник черноплодный	$45,9 \pm 2,53$ 21-61	$40,1 \pm 0,88$ 36-44	$15,6 \pm 1,15$ 8-25
Карагана древовидная	$52,1 \pm 2,69$ 42-81	$47,9 \pm 1,77$ 40-68	$21,4 \pm 0,70$ 18-27

Примечание: числитель – среднее с ошибкой ($X \pm m$); знаменатель – лимиты (min-max).

рябины и сирени (при $P < 0,001$), а также кизильника (при $P < 0,05$).

Количество осажденной пыли на листьях отдельных растений напрямую связано с конкретным местом их произрастания, наличием или отсутствием поблизости загрязняющего объекта. Очевидно, что пылевое загрязнение ввиду относительной тяжести пылевых частиц наиболее существенно проявляется в непосредственной близости от источника загрязнения. Основными источниками пыли в городе являются автомобильные доро-

ги и работающие предприятия. Деревья, растущие в непосредственной близости от дорог и промышленных объектов, как правило, имеют очень сильно запыленную листву. В то же время на территории парков и скверов, даже в центральной части города, степень запыленности листьев значительно меньше.

Известно, что пылеосаждающая эффективность листьев разных видов деревьев и кустарников зависит от видовых особенностей строения листовой пластинки (размеров, изрезанности, наличия складчатости, опушения и т.д.) [3]. Обследованные виды деревьев образуют следующий ряд в порядке убывания их пылеудерживающей способности в расчете на средний лист: клен ясенелистный ⇔ тополь бальзамический ⇔ береза повислая ⇔ липа сердцелистная ⇔ рябина сибирская ⇔ сосна обыкновенная ⇔ яблоня ягодная.

Для кустарников этот ряд имеет следующую последовательность: карагана древовидная ⇔ сирень обыкновенная ⇔ кизильник черноплодный.

Эффективность улавливания пыли каждым конкретным деревом помимо морфологических особенностей листовых пластинок определяется также конструктивными особенностями и степенью развития кроны: размерами, плотностью, общим количеством листьев и т.д. Очевидно, что лучшие показатели по количеству улавливаемой пыли имеют крупные деревья с мощной, густо облиственной кроной. Однако не следует преуменьшать роль низкорослых деревьев и кустарников в очистке городского воздуха от пыли. Увеличивая плотность посадки этих растений, можно добиться значительного увеличения их пылеудерживающей эффективности за счет суммирования площадей их листовой поверхности.

Особенностью древесных и кустарниковых растений является способность понижать громкость шума: шумовой эффект отражается поверхностью листвы и стволов деревьев. Отражение звука от шума происходит в зоне прямого попадания звука и при этом находится в зависимости от плотности зеленых насаж-

дений и поверхностного веса "зеленой массы". Недостаточное озеленение промышленных зон, нерациональная застройка, интенсивное развитие автотранспорта, развитие индустрии и другие факторы создают повышенный шумовой фон города. Шум не только травмирует, но и угнетают психику, разрушает здоровье, снижая тем самым физические и умственные способности человека. Исследования ученых показали, что характер нарушения функций человеческого организма, вызываемый шумом, идентичен нарушениям при действии на него некоторых ядовитых веществ. Различные виды растений характеризуются разной способностью защиты территории от шума. По данным исследователей, хвойные породы (ель и сосна) по сравнению с лиственными видами, лучше регулируют шумовой режим. По мере удаления от магистралей на 50 м лиственные древесные насаждения (акация белая, тополя секции белых и черных, дуб черешчатый) снижают уровень звука на 4,2 дБ, лиственные кустарниковые виды (сирени обыкновенная и венгерская, кизильник черноплодный, чубушник) – на 6 дБ, ель – на 7 дБ и сосна – на 9 дБ [4].

Исследования показали, что лиственные виды способны поглощать до 25 % звуковой энергии, а 74 % – её отражать и рассеивать. Наилучшими в этом отношении являются из хвойных пород ель, пихта; из лиственных - клены, липы, граб и другие виды растений (рисунок) [1].

Шумозащитная функция в определенной степени зависит от приемов озеленения. Однорядная посадка деревьев с живой изгородью из кустарников шириной в 10 м снижает уровень шума на 3-4 дБ. Такая же посадка, но двухрядная шириной 20-30 м – на 6-8 дБ, 3-4-рядная посадка шириной 25-30 м – на 8-10 дБ; бульвар шириной 70 м с рядовой и групповой посадкой деревьев и кустарников – на 10-14 дБ; многорядная посадка или зеленый массив шириной 100 м – на 12-15 дБ. Высокий эффект защиты от шума достигается при размещении зеленых насаждений вблизи источников шума и одновременно защищаемого объекта.

К санитарно-гигиеническим свойствам растений относится



Ель колючая (ф. голубая) – *Picea pungens* Engelm

их способность выделять особые летучие органические соединения, называемые фитонцидами, которые убивают болезнетворные бактерии или задерживают их развитие. Эти свойства приобретают особую ценность в условиях города, где в воздухе содержится в 10 раз больше болезнетворных микроорганизмов, чем в воздухе полей и лесов. В чистых сосновых лесах и лесах с преобладанием сосны (до 60 % участия породы) бактериальная загрязненность воздуха в 2 раза меньше, чем в березовых. Из древесных и кустарниковых видов, обладающих антибактериальными свойствами, положительно влияющими на состояние воздушной среды городов, следует назвать акацию белую, барбарис Тумберга, березу повислую, грушу, граб, дуб черешчатый, ели, чубушник, жимолость, ивы, калину обыкновенную, каштан конский, клены, лиственницу сибирскую, липы, можжевельник, пихту, платан восточный, сирень, сосну, тополь, черемуху, яблоню. Фитонцидной активностью обладают и травянистые растения – газонные травы, цветочные культуры и лианы.

Дискуссия. Существует мнение, что искусственные зеленые насаждения (парки, сады, скверы), а также сохранившиеся природные комплексы типа городских лесов и лугов являются важ-

ным компонентом городской территории. Крупные зеленые массивы оказывают определенное влияние на климат городов: регулируют количество осадков, служат резервуарами чистого воздуха, обогащая при этом атмосферу кислородом за счет фотосинтеза, предохраняют почвенный покров от водной и ветровой эрозии, препятствуют образованию оврагов, предохраняют водные источники от высыхания и загрязнения. Они положительно влияют на тепловой и радиационный режим. Зеленые насаждения следует сажать небеспорядочно и в требуемых количествах. Тем более, что по ночам они питаются кислородом, забирая его для своей жизни. В то же время в светлое время суток они выделяют кислород и поглощают углекислый газ и вредные вещества, что благоприятно для человека. На территории больницы наиболее целесообразно высаживать фитонцидные деревья и кустарники, они очень хорошо помогают людям реабилитироваться. Врачи рекомендуют людям, страдающим заболеваниями легких и сердца, побольше гулять на свежем воздухе. На интенсивность выработки фитонцидов влияют сезонность, стадии вегетации, почвенно-климатические условия, время суток, погодные условия.

Максимальную антибактериальную активность большинство растений проявляют в летний период. За одни сутки через легкие человека, имеющие поверхность 100 м^2 , проходит до 15 м^3 воздуха. Температура воздуха среди зеленых насаждений в жаркую погоду ниже на $4-8 \text{ }^\circ\text{C}$, чем на открытых пространствах. Стены домов, асфальтные и другие покрытия дорог сильно нагреваются и медленно остывают, длительное время, поддерживая высокую температуру окружающего воздуха. Деревья же нагреваются незначительно, так как часть солнечной радиации отражается поверхностью крон. В большей мере понижают температуру окружающей среды деревья с крупными листьями (платаны, клены, липы, катальпа, ясени, белые тополя). Они создают и большую тень. Ослабляя летнюю жару, зеленые насаждения одновременно увеличивают относительную влажность воздуха на $15-30 \%$. Над газоном в летнюю жару температура ниже на $2,5-3,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Такой воздух более пригоден для дыхания людей, а уве-

личенная влажность воспринимается как понижение температуры воздуха.

Растения способны защищать от сильных ветров, пыльных бурь, усиливать благоприятные воздушные течения, снижать летний перегрев окружающей среды, изменять относительную влажность воздуха, регулировать температурный режим и т.д.

На деревьях, кустарниках и травах в городах оседает до 70 % взвешенных в воздухе частиц пыли и 6 % сернистого газа. Даже на небольшой озелененной территории количество пыли уменьшается по сравнению с открытыми площадями примерно на 30 %.

Выводы

По результатам исследований установлено, что в значительной мере пылеудерживающая способность растений зависит от их биологических особенностей (опушенности листа, клейкости листовой пластинки, наличия волоскового налета). К примеру, тополь черный, средневозрастное дерево и имеющее листовую поверхность общей площадью около 50 м², осаждает за вегетационный период около 44 кг пыли, тополь белый – 53 кг, ива белая – 34 кг, клен ясенелистный – 30 кг. Но защитная роль деревьев проявляется и в зимний период, когда они находятся в безлиственном состоянии.

Над нагретым асфальтом, песком, железными крышами, каменными стенами создаются восходящие потоки воздуха, поднимающие с собой тонкую пыль и длительно удерживающие ее в воздухе. Над зелеными насаждениями, имеющими более прохладную поверхность листьев (за счет глянцевого, войлочного пушения), возникают потоки воздуха, идущие из верхних слоев атмосферы вниз, и пыль оседает.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы, имеющие практическое значение:

– Степень запыленности воздуха различна в разных функциональных зонах города; внутри зон она также неоднородна и зависит от характера размещения основных загрязняющих объектов (автомобильных дорог и промышленных предприятий). Для более эффективной очистки городского воздуха от пыли необходимо увеличить количество и плотность зеленых насаждений на

таких участках. При этом следует использовать ассортимент наиболее устойчивых к загрязнению растений.

– Все исследованные виды деревьев и кустарников могут служить в качестве аккумуляторов пыли на территории города. С практической точки зрения наиболее предпочтительны для целей очистки городского воздуха от пылевого загрязнения тополь бальзамический и клен ясенелистный как деревья первой величины, отличающиеся быстрым ростом, развитой кроной и хорошей устойчивостью к наиболее основным негативным факторам городской среды.

– Защитные свойства растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они находятся. Вот почему следует тщательно подбирать ассортимент древесных и кустарниковых растений, а также цветочных культур для озеленения и благоустройства каждого объекта озеленения или его реконструкции с учетом рекомендаций, для различных природно-географических зон Казахстана.

Зеленые элементы благоустройства озелененных территорий являются эффективным средством экологической защиты города, они повышают комфортность и эстетичность как городской среды, так и сельских населенных мест [5].

Литература

- 1 *Зелелуха С.И.* Антимикробные свойства растений, употребляемых в пищу. – Киев, 1973.
- 2 Фитонциды, их роль в природе. – Л., 1957.
- 3 Фитонциды. Эксперимент. Исследования, вопросы теории и практики. – Киев, 1975.
- 4 *Муканов Б. М., Майсупова Б. Ж., Шабалина М. В.* Дендрология. – Алматы, 2010.
- 5 *Герман Э. В., Катин И. А.* Растения и наше здоровье. – Алма-Ата: Кайнар, 1987. – 224 с.

**Т. К. Кваша, Г. П. Задорожня, к.вет.н.,
Е. Ф. Паладченко, А. В. Новицкая**

Украинский институт научно-технической
и экономической информации,
г. Киев, Украина

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УКРАИНЕ
СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРИОРИТЕТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
"ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА"**

Исследования проводились на базе мониторинга диссертационных работ, защищенных с 2000 по 2012 г., согласно специальностям научного направления "Сельскохозяйственные науки", а также законченным технологиям и патентам по данному направлению за 2004-2013 г.

Ключевые слова: сельское хозяйство, научное направление, защищенные диссертации, технологии, патенты, научное обеспечение, мониторинг, информационный фонд, Украина.



Зерттеу 2000-2012 жж. аралығында Украинада қорғалған диссертациялық жұмыстарға "Ауыл шаруашылық ғылымдары" ғылыми бағытының мамандықтарына сәйкес жүргізілген.

Түйінді сөздер: ауыл шаруашылық, ғылыми бағыт, қорғалған диссертациялар, технологиялар, патенттер, ғылыми қамсыздандыру, мониторинг, ақпараттық қор, Украина.



Studies were conducted on the basis of monitoring of theses, defended from 2000 to 2012, according to specialties of scientific direction "Agricultural Science", as well as complete technologies and patents in this area for 2004-2013.

Key words: agriculture, scientific direction, defended dissertations, technologies, patents, scientific support, monitoring, information fund, Ukraine.

Введение. Дана оценка научного обеспечения в Украине стратегического приоритетного направления инновационной деятельности "Технологическое обновление и развитие агропромышленного комплекса". Научному обеспечению сектора сельского хозяйства посвящены исследования экспертов ОЭСР, ЕС, зарубежных и отечественных ученых, среди которых П. Т. Саблук [1], В. В. Зиновчук, М. М. Кулаец, М. Ф. Кропивко, В. И. Бойко [2], А. Д. Манюкова [3], В. В. Самсонова, А. А. Слонимский, А. Г. Шпикуляк. Изучена проблема научного обеспечения сельского хозяйства, рассматриваются особенности его направлений, влияние на инновационную деятельность. В то же время вопрос оценки научного обеспечения стратегического приоритетного направления инновационной деятельности "Технологическое обновление и развитие агропромышленного комплекса" почти не исследовался.

Методика исследований. Данная работа осуществлялась на основе мониторинга защищенных с 2000 по 2012 г. диссертационных работ в области "Сельскохозяйственные науки" в соответствии с Перечнем специальностей, по которым проводится защита диссертаций на соискание научных степеней кандидата наук и доктора наук и согласно данным автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций. Перечень специальностей утвержден приказом Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины от 14.09.2011 г. № 1057 "Об утверждении Перечня научных специальностей" [4-6].

Сельское хозяйство Украины в значительной степени определяет социально-экономическое развитие страны, уровень жизни населения, обеспечения его продуктами питания, а промышленность - сырьем. Доля сельского хозяйства в общем объеме валовой добавленной стоимости всех видов экономической деятельности в 2012 г. составила 9,2 %; а доля экспорта продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности – 26,0 % общей стоимости экспорта Украины. По объему реализации продукции в 2012 г. этот сектор занял 6-е место. В целом в сельском хозяйстве занято 17,2 % населения. Сельскохозяйственные

угодья занимают 68,9 % территории Украины, а распашка земель составляет 53,8 % [7]. В Украине, как и во многих развивающихся странах, прослеживается экстенсивный характер развития сельского хозяйства. Объемы производства сельскохозяйственной продукции значительно ниже по сравнению с этими показателями в соседних странах с подобными географическими и климатическими условиями. В 1991-2012 гг. произошло сокращение производства валовой продукции сельского хозяйства по сравнению с базовым 1990 г. на 21 %. С целью создания организационно-экономических условий для эффективного развития аграрного сектора в качестве первоочередных задач экономического развития и государственной политики в Украине утверждено внедрение инноваций в агропромышленное производство. Так, Государственной программой активизации развития экономики на 2013-2014 гг., утвержденной постановлением Кабинета министров Украины от 27.02.2013 г. № 187, стимулирование внедрения инновационных технологий в растениеводство с целью импортозамещения определено одной из задач государственной политики на 2013-2014 гг. [8]; Распоряжением Кабинета министров Украины от 14.08.2013 г. № 843-р агропромышленный комплекс отнесен к приоритетным отраслям экономического развития Украины [9]. Стратегией развития аграрного сектора экономики на период до 2020 г., утвержденной Распоряжением Кабинета министров Украины от 17.10.2013 г. № 806-р, научное обеспечение инновационного развития, формирование партнерских отношений между саморегулируемыми объединениями сельскохозяйственных товаропроизводителей, государством и отраслевой наукой в сфере развития семеноводства, селекции и племенного дела, технико-технологического обеспечения аграрного сектора установлены приоритетными направлениями достижения целей указанной стратегии [10].

Учитывая проблемы, требующие решения, правительством Украины принят Закон "О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине", которым среди 7 стратегических приоритетов инновационной деятельности определено направление "Технологическое обновление и развитие агропро-

мышленного комплекса". Целью данного закона является обеспечение инновационной модели развития экономики, в частности агропромышленного комплекса, путем концентрации ресурсов государства на приоритетных направлениях научно-технического обновления производства, повышения конкурентоспособности отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынке [11]. Авторами работы проведен мониторинг защищенных в 2000-2012 гг. диссертационных работ в области "Сельскохозяйственные науки" на основе данных автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций, который ведет и постоянно пополняет Украинский институт научно-технической и экономической информации, а также законченных и зарегистрированных технологий и патентов по данному направлению за 2004-2013 гг.

Результаты и обсуждение. Как свидетельствуют результаты проведенного мониторинга, за 2000-2012 гг. в области сельского хозяйства по 28 специальностям защищена 2831 диссертация, в том числе 2546 (89,9 %) – кандидатские и 285 (10,1 %) – докторские. Больше всего кандидатских диссертаций (225 ед., или 8,8 %) было защищено в 2006 г. Почти этот количественный уровень был зафиксирован и в 2007, 2009 и 2012 гг., меньше кандидатских диссертаций (168 ед., или 6,6 % защищено в 2001 г. (табл. 1) .

Из общего количества защищенных в исследуемом периоде диссертаций по направлениям научной деятельности больше всего (1807 ед., или 63,8 %) было защищено по направлению "Агрономия". По направлениям "Зоотехния" защищено 523, или 18,4 %, "Лесное хозяйство" – 249, или 8,7 %, "История сельскохозяйственной науки" – 252, или 8,9 % диссертаций (рис. 1).

Следует отметить, что по направлению "История сельскохозяйственной науки" большее количество диссертаций (14-22 ед.) защищено на протяжении 2000-2002 гг., тогда как в последующие годы соответствующее их количество (как кандидатских, так и докторских) сократилось почти вдвое. Защищенные по направлению "Агрономия" диссертационные работы распределены по 14 специальностям следующим образом (табл. 2).

Таблица 1

Распределение защищенных в 2000-2012 гг. диссертаций в отрасли сельского хозяйства по направлениям научной деятельности, определенным ВАК Украины*, ед.

Год	Агрономия		Зоотехния		Лесное хозяйство		Другие		Всего	
	канд.	докт.	канд.	докт.	канд.	докт.	канд.	докт.	канд.	докт.
2000	109	5	35	8	18	1	31		193	14
2001	100	14	25	2	10		33	7	168	23
2002	96	12	26	3	5	1	50	1	177	17
2003	115	11	36	3	18	3	19	4	188	21
2004	111	7	40	1	16	4	11	2	178	14
2005	132	9	33	6	16	7	4		185	22
2006	159	18	38	2	17	2	11	1	225	23
2007	160	11	35	5	15	2	4	1	214	19
2008	131	9	32	9	19	2	4	3	186	23
2009	132	17	47	4	23	1	19	1	221	23
2010	143	24	32	4	14	3	11	1	200	32
2011	116	10	48	7	19	3	12	2	195	22
2012	140	16	31	9	26	4	19	3	216	32
Всего	1644	163	460	63	216	33	226	26	2546	285

*Составлено авторами на основе анализа автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций Украины.

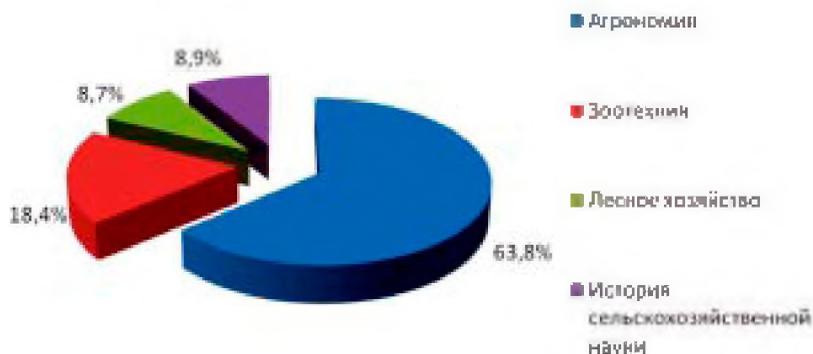


Рис. 1. Количество защищенных диссертаций с 2000 по 2012 г. в отрасли "Сельское хозяйство", %

По направлению "Агрономия" больше всего диссертаций защищено по специальности "Селекция растений" – 547 ед., или 30,3 %. Второе место занимает специальность "Растениеводство", по которой защищено 370 диссертаций, или 19,9 %. Следует отметить, что такая важная на сегодня для экономики Украины специальность, как "Первичная переработка продуктов растениеводства" почти не охвачена научными исследованиями: по этой специальности защищены лишь 15 диссертаций, или 0,8 %. Причем наибольшее количество диссертаций защищено в 2003-2004 гг., а в 2007-2012 гг. защиты диссертаций не происходили (рис. 2, 3).

По направлению "Зоотехния" за 2000-2012 гг. было защищено 523 диссертации, из которых по специальностям:

- "Разведение и селекция животных" – 257 ед. (49,1 %),
- "Кормление животных и технология кормов" – 127 ед. (24,3 %);
- "Технология производства продуктов животноводства" – 104 ед. (19,9 %);
- "Разведение и селекция животных" – 257 ед. (49,1 %);
- "Рыбоводство" – 35 ед. (6,7 %).

Характерно, что наибольшее количество диссертационных работ направления "Зоотехния" защищено по специальности "Разведение и селекция животных", из которых больше всего – в 2000 и 2009 гг. Наибольшее количество докторских диссертаций также защищено по этой специальности и составляет 13,2 % от общего количества диссертационных работ, или 54,0 % от количества защищенных в 2000-2012 гг. докторских диссертаций (рис. 4).

По направлению "Лесное хозяйство" в 2000-2012 гг. защищено меньше всего диссертаций (8,7 %), из которых большая часть (53,2 %) – по специальности "Лесные культуры и фитомелиорация", особенно это относится к 2005 г. (рис. 5).

Авторами также проведен мониторинг технологий и патентов по направлениям сельскохозяйственной отрасли, зарегистрированных в УкрИНТЭИ, в Базе данных законченных технологий Украины за 2004-2013 гг. научно-исследовательскими учрежде-

Таблица 2

**Распределение защищенных диссертаций по специальностям направления "Агрономия"
в Украине за 12 лет (2000-2012 гг.), ед.**

Специальность	2000 г.		2001 г.		2002 г.		2003 г.		2004 г.		2005 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.		Всего
	канд.	докт.																									
Селекция растений	51	0	34	2	36	4	54	5	33	2	54	7	31	0	39	4	26	4	29	3	35	2	36	1	51	4	547
Растениеводство	25	2	30	5	27	1	33	4	23	2	34	3	28	0	14	4	19	0	24	3	20	4	22	0	32	1	360
Фитопатология	15	4	7	0	11	2	12	2	16	4	12	2	4	0	1	0	10	1	16	0	7	0	24	2	18	5	175
Общее земледелие	7	2	9	0	8	1	14	4	2	0	7	0	13	0	5	2	9	0	8	0	7	0	11	2	13	2	126
Мелиорация	9	1	9	0	8	1	4	3	8	0	12	2	13	2	5	2	7	1	7	2	7	0	4	2	12	0	121
Агрочисло-ведение и агрофизика	10	0	4	0	6	5	5	3	3	2	2	0	3	0	10	1	6	5	4	0	9	0	5	0	4	2	89
Агрохимия	8	0	2	0	10	0	4	0	2	0	0	1	7	0	6	0	5	0	7	0	7	0	7	0	2	2	70
Плодоводство	4	0	10	0	0	0	5	0	4	0	1	1	4	1	5	1	2	1	10	2	4	0	7	0	4	0	66
Кормопроизводство и луговоеводство	7	1	6	0	2	0	1	0	7	0	7	0	2	0	7	0	6	0	3	0	2	1	4	1	4	2	63
Овощеводство	6	0	7	0	5	0	4	1	4	0	5	0	1	0	6	0	1	0	2	0	4	0	2	1	6	0	55
Виноградарство	5	0	5	0	5	2	0	0	8	0	2	0	1	2	2	0	4	0	0	1	3	0	4	0	4	0	48
Семеноводство	10	1	6	0	6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	4	0	7	0	45
Гербология	2	0	2	1	5	0	2	0	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	0	2	0	27
Первичная обработка продуктов растениеводства	1	0	0	1	3	0	2	2	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15

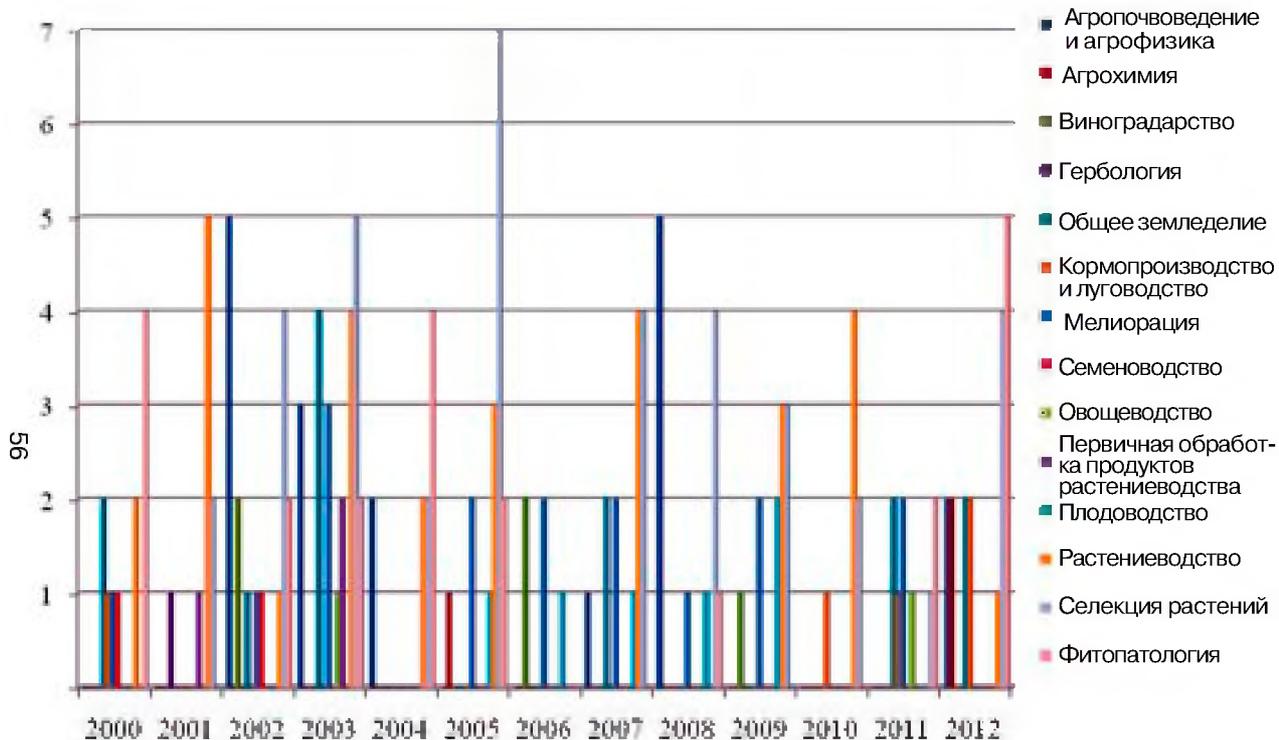


Рис. 2. Распределение защищенных в Украине докторских диссертационных работ по определенным ВАК специальностям направления научной деятельности "Агрономия" в 2000-2012 гг., %

Разработано авторами на основе данных автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций.

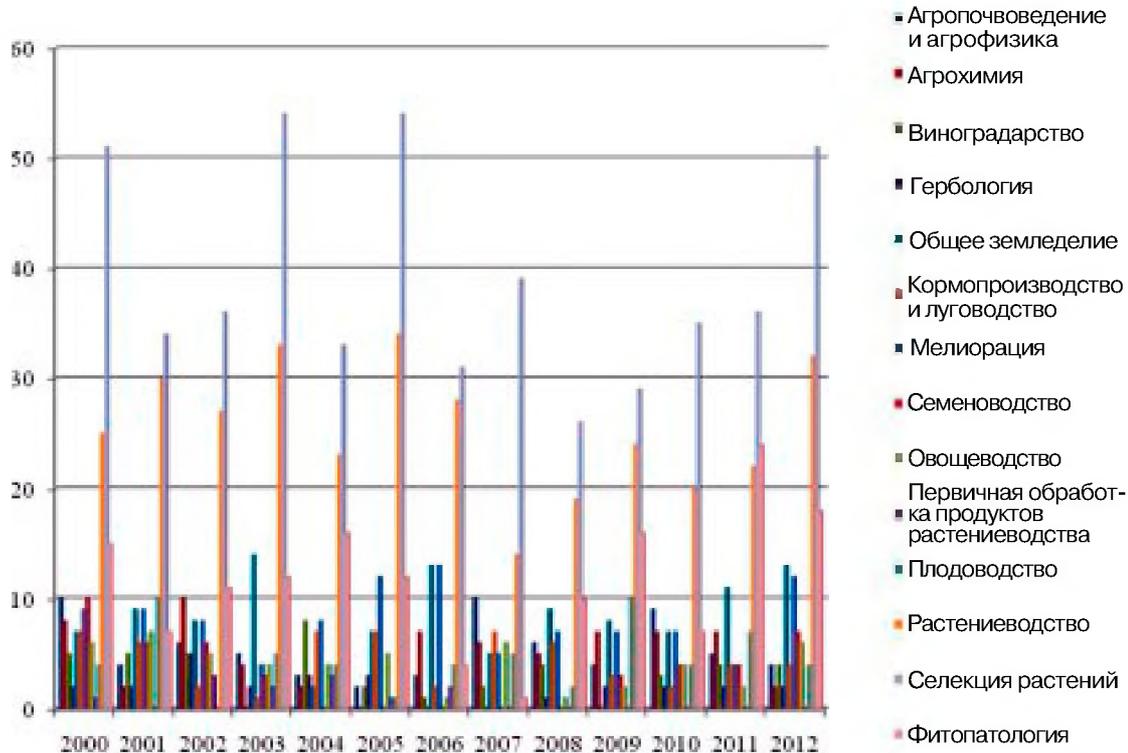


Рис. 3. Распределение защищенных в Украине кандидатских диссертационных работ по определенным ВАК специальностям направления научной деятельности "Агрономия" в 2000-2012 гг., %

Разработано авторами на основе данных автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций.



Рис. 4. Распределение защищенных в 2000-2012 гг. диссертационных работ по определенным ВАК специальностям направления научной деятельности "Зоотехния", %

Разработано авторами на основе данных автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций.

ниями, занимающимися вопросами развития агропромышленного комплекса. Полученные результаты свидетельствуют, что за этот период было зарегистрировано 1035 технологий, из них 135 (или 12,9 %) – по отрасли сельского хозяйства. Всего осуще-

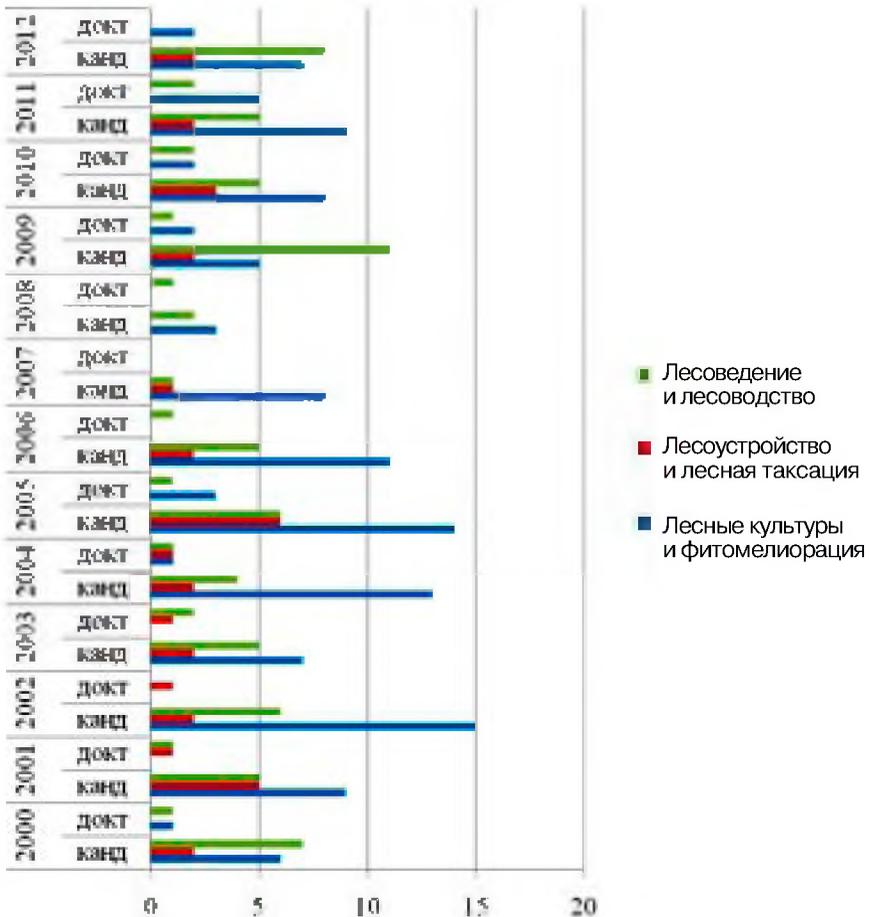


Рис. 5. Распределение защищенных в 2000-2012 гг. диссертационных работ по определенным ВАК специальностям направления научной деятельности "Лесное хозяйство", %

Разработано авторами на основе данных автоматизированного информационного фонда НИОКР и защищенных диссертаций.

ствили регистрацию технологий 23 (50,0 %) учреждения из 46, которые подчинены Национальной академии аграрных наук Украины (НААНУ). Больше всего зарегистрировано Институтом механизации и электрификации сельского хозяйства (20, или 14,8 %) и Институтом земледелия (18, или 13,3 %). Эти два учреждения зарегистрировали 28,1 % технологий от общего их количества. Из 135 зарегистрированных по отрасли сельского хозяйства технологий наибольшее их количество (114, или 84,4 %) зарегистрировано по направлению "Агрономия", из числа которых значительная часть (50, или 43,9 %) по специальности "Растениеводство". По направлению "Зоотехния" зарегистрировано 20 технологий, или 14,8 % от их общего количества, зарегистрированных по сельскохозяйственной отрасли.

По результатам мониторинга зарегистрированных в 2004-2013 гг. патентов в области сельского хозяйства установлено, что из 23-х учреждений, которые регистрировали сельскохозяйственные технологии, патентование осуществили 15 учреждений, зарегистрировавшие 80 патентов. Наибольшее количество патентов (по 14 ед., или по 17,5 %) регистрировали 2 учреждения: Институт механизации и электрификации сельского хозяйства и Южный биотехнологический центр, вдвое меньше (по 6-8 патентов) – Институт животноводства "Аскания Нова" и Институт лубяных культур. Следовательно, наиболее существенным научным обеспечением обладают направления "Агрономия" и "Зоотехния", в частности по специальностям, касающимся селекции растений и животных, незначительным – направление "Лесное хозяйство". Проведенное авторами исследование дает возможность выявить активно изучаемые научные направления и не охваченные научными исследованиями, что в случае социальной и экономической необходимости требует перераспределения государственных средств.

Выводы

Результаты выполненной исследовательской работы дают возможность сделать выводы о существенном научном обеспечении в Украине стратегического приоритетного направления инновационной деятельности "Технологическое обновление и

развитие агропромышленного комплекса" (особенно по направлению "Агрономия") в части защищенных диссертационных работ по этому направлению и законченных технологий, как важной его составляющей. Также, по мнению авторов, необходимо повысить научное обеспечение по направлению "Лесное хозяйство", в частности, путем перераспределения бюджетных средств.

Литература

1 Саблук П.Т., Месель-Веселяк В.Я., Федоров М.М. Аграрна реформа в Україні (здобутки, проблеми і шляхи їх вирішення) // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С. 3-13.

2 Бойко В.І., Горошко Г.М. Сучасні аспекти економічного стану подальшого розвитку сільського сподарського виробництва. - Економіка АПК. – 2012. – № 7. – С. 19.

3 Манюкова А. Д. Проблемы развития инвестиционного процесса в АПК Украины // [Электронный ресурс]. / Режим доступа: / [http:// www.rusnauka.com/14_ NPRT_2010/ Economiscs/61886.doc.htm](http://www.rusnauka.com/14_NPRT_2010/Economiscs/61886.doc.htm)

4 Постанова Кабінету міністрів України від 31.03.1992 р. № 162 "Про державну реєстрацію науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт і дисертацій". Законодавство України : - [Електронний ресурс]. / Режим доступу : / [http:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/162-92-p](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/162-92-p)

5 Наказ Міністерства освіти і науки України від 27.10.2008 р. № 977 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 06.04.2009 р. за № 312/16328) "Про затвердження Порядку державної реєстрації та обліку відкритих науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт і дисертацій". Законодавство України: – [Електронний ресурс]. / Режим доступу : / [http:// zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0312-09](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0312-09).

6 Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 14.09.2011 р. № 1057 "Про затвердження Переліку науко-

вих спеціальностей". Законодавство України : – [Електронний ресурс]. / Режим доступу : / <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1133>.

7 Державна служба статистики України. Статистична інформація: – [Електронний ресурс]. / Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>

8 Постанова Кабінету Міністрів України від 27.02.2013 р. № 187 "Про затвердження Державної програми активізації розвитку економіки на 2013-2014 роки". Законодавство України : - [Електронний ресурс]. / Режим доступу: [/zakon.rada.gov.ua/go/187-2013-p](http://zakon.rada.gov.ua/go/187-2013-p)

9 Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.08.2013 р. № 843-р "Про затвердження переліку пріоритетних галузей економіки". Законодавство України: - [Електронний ресурс]. / Режим доступу : / zakon.rada.gov.ua/go/843-2013-p

10 Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.10.2013 р. № 806-р "Про схвалення Стратегії розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року". Законодавство України : – [Електронний ресурс]. / Режим доступу: / zakon.rada.gov.ua/go/806-2013-p

11 Закон України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні". Законодавство України: – [Електронний ресурс]. / Режим доступу: / zakon.rada.gov.ua/go/3715-17.

А. А. Мауи, д.б.н.

Казахский государственный женский педагогический
университет,
г. Алматы, Казахстан

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ
НА СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ФУЗАРИОЗНОЙ
ГНИЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Рассматривается влияние различных предшественников на снижение поражения растений сахарной свеклы фузариозной гнилью, которая поражает растения сахарной свеклы в течение всего вегетационного периода, начиная с фазы 6-8 листьев, достигая максимума к моменту проведения уборки. Установлена самая высокая урожайность – 405 ц/га и низкая поражаемость гнилями – 2,5 % при возделывании свеклы после озимой пшеницы.

Ключевые слова: сахарная свекла, фузариозная гниль, болезни сахарной свеклы, возделывание свеклы, овощеводство.



Мақалада қант қызылшасы фузариоз шірік ауруының зияндылығын төмендету үшін осы дақылды күздік бидай мен жоңышқадан кейін орналастыру тиімді екені айқындалды.

Түйінді сөздер: қант қызылшасы, фузариоз шірігі, қант қызылшасының ауырлары, қант қызылшасын өсіру, көкөніс өсіру.



The article presents the influence of various precursors to reduce destruction of sugar beet plants roots rot. Set the highest yield 405 hwt/ha. and low susceptibility rots 2,5% in the cultivation of sugar beet after winter wheat.

Key words: sugar beets, Fusarium rot diseases of sugar beet, beet cultivation, vegetable.

Введение. Длительное культивирование одного вида растения на одном и том же поле в течение многих лет, как правило, приводит к накоплению в почве свойственных для данной

культуры возбудителей болезней. Это является одной из главных причин массового распространения болезней растений, вызываемых почвенными микроорганизмами. Чтобы оздоровить почву от вредных организмов, следует направленно изменить почвенный комплекс микроорганизмов [1-3].

Селекционирующим фактором микроценоза почвы являются мертвые растительные остатки [4]. Дифференцирующее действие растений и их остатков на формирование микробных ценозов объясняется различием корневых выделений. Последнее способствует развитию и накоплению в почве определенных видов бактерий, грибов и актиномицетов. Это указывает на то, что путем подбора предшественников можно регулировать формирование полезных микроценозов и снизить вредоносность многих болезней растений [5].

На примере *Verticillium dahliae* показано, что все растения, включая культуры, участвующие в севообороте, стимулируют прорастание микросклероциев в почве [6]. По мнению А.А. Бенкена и А.С. Доценко [7], это приводит к частичному очищению почвы от инфекции при возделывании непораженных растений.

В практике защиты растений, в том числе и с болезнями сахарной свеклы, агротехнический метод борьбы используется широко. Одним из основных приемов ограничения развития фузариозной гнили является строгое соблюдение севооборота и допустимого уровня насыщения сахарной свеклой [8-14]. Насыщение севооборота свыше 20 % приводит к накоплению возбудителей фузариозной гнили в почве и значительному увеличению пораженности растений болезнями [15].

Среди мер борьбы с корневыми гнилями большое значение имеет правильный севооборот с размещением сахарной свеклы после наиболее благоприятных предшественников. Однако при этом необходимо знать оптимальные периоды возвращения свеклы на прежнее поле. В свекольном севообороте должна уставливаться такая смена культур, при которой свекла возвращалась бы на старое место не раньше, чем через 4-5 лет [16].

При смене культур следует также иметь в виду, что некоторые предшественники сахарной свеклы поражаются теми же

возбудителями. Например, горох поражается возбудителями фузариозной гнилью, поэтому чтобы предупредить распространение возбудителей болезней, необходимо сильно зараженные участки занимать невосприимчивыми к ним культурами (озимыми злаками) [17, 18]. При отсутствии хозяина возбудитель фузариозного увядания конкурирует с почвенными сапрофитными микроорганизмами [19].

В условиях Украины наилучшим предшественником, при котором отмечается наименьшая пораженность растений гнилями корнеплодов, а также высокая продуктивность в районах достаточного увлажнения, является озимая пшеница, которая идет после многолетних трав [20-22].

С 1997 по 2007 г. совместно с сотрудниками сахарных заводов Алматинской и Жамбылской областей изучены особенности размещения сахарной свеклы в севообороте для ограничения развития фузариозной гнили в период вегетации. Всего за эти годы обследовано 727 свекловичных полей, на которых устанавливали время предыдущего посева свеклы, подсчитывали количество пораженных корнеплодов и определяли урожайность культуры на участке в текущем году.

Данные табл. 1 показывают, что чем меньше интервал во времени между возделыванием свеклы на одном месте, тем

Таблица 1

Влияние периода возвращения свеклы на прежнее поле на распространенность фузариозной гнили
(средние данные по республике, 1997-2007 гг.)

Возвращение свеклы на прежнее место	Распространенность гнилей, %	Урожайность, ц/га
Бессменное возделывание свеклы с 1961 г.	98,6	90,8
Через 1-2 года	78,9	110,4
Через 3-4 года	23,0	223,5
Через 5-6 лет	13,2	284,2
Через 8 лет	9,8	334,0
Через 10 лет	0,0	424,7

больше она подвергается гнилям корнеплодов. Так, в хозяйствах, где свеклу возвращали на прежний участок через 1-2 года, распространенность фузариозной гнили достигала 78,9 %.

При 3-4-летнем возвращении пораженность гнилью снижается, но остается на достаточно высоком уровне (23 %). Наименьшее проявление гнили отмечено в севооборотах, где свекла возвращается на прежнее место не ранее 8 и более лет, т.е. поля оказывались практически свободными от почвенной инфекции гнили (9,8 % и менее пораженных корнеплодов в среднем). Это, в свою очередь, способствует увеличению урожайности (334-425 ц/га). Исходя из представленных данных можно заключить, что сеять свеклу повторно на одном и том же участке желательно не ранее, чем через 5-6 лет.

Результаты исследований. Изучение влияния предшественников на поражаемость сахарной свеклы фузариозной гнилью проводили в стационарном опыте Казахского НИИ земледелия и растениеводства, заложенном в 1961 г. Полевые опыты проводились по общепринятой методике Б.А.Доспехова [23], микологический анализ пораженных гнилями корнеплодов свеклы – по Н.А.Наумову [24]. Для идентификации видовой принадлежности выделенных грибов использованы соответствующие определители В.И.Билай [25], М.К.Хохряков [26], И.Л.Курсанова [27] и М.А.Литвинова [28]. Сахаристость корнеплодов свеклы определена лабораторией сахарной свеклы Талдыкорганского филиала Казахского НИИ земледелия и растениеводства. Урожайность опыта определялась методом взвешивания корнеплодов свеклы, с каждого варианта по 200 растений.

Судя по результатам исследований, первые признаки фузариозной гнили проявляются на посевах сахарной свеклы с июня и максимум распространения достигает к моменту уборки. Озимая пшеница и ячмень в некоторой мере способствуют снижению поражаемости сахарной свеклы фузариозной гнилью. Слабое распространение гнили также отмечается на свекле, размещенной по пласту люцерны, где растения с признаками заболевания в 8,5 % зарегистрированы к моменту уборки (табл. 2). В то

Таблица 2

Влияние предшественников сахарной свеклы на поражаемость фузариозной гнилью и продуктивность корнеплодов в стационарном опыте КазНИИ ЗиР

Предшественники	Развитие болезни, %	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, ц/га
Оборот пласта люцерны	8,0	392	14,8	58,0
Озимая пшеница	2,5	405	15,0	60,8
Ячмень	5,5	372	13,5	49,5
Соя	7,2	365	13,7	50,0
Кукуруза	11,2	331	13,0	43,0
Картофель	15,7	247	12,2	30,1
Сафлор	20,7	220	11,9	26,2
Сахарная свекла 2 года	9,5	300	12,9	38,7
Сахарная свекла 3 года	27,7	210	12,0	25,2
Сахарная свекла 10 лет	32,5	165	11,7	19,3
Сахарная свекла (в монокультуре 38 лет)	41,7	110	11,0	12,1

же время было отмечено, что такие предшественники, как кукуруза, картофель и сафлор, способствуют повышению поражаемости корнеплодов сахарной свеклы гнилями. В монокультуре пораженность гнилями корнеплодов к моменту уборки доходила до 41,7 %.

Таким образом, использование в качестве предшественников озимой пшеницы, сои, ячменя, люцерны способствовали снижению поражаемости сахарной свеклы фузариозной гнилью в течение вегетационного периода. Самая высокая урожайность (405 ц/га) и низкая поражаемость гнилями (2,5 %) отмечены при возделывании свеклы после озимой пшеницы.

Выводы

Фузариозная гниль поражает растения свеклы в течение всего вегетационного периода, начиная с фазы 6-8 листьев, достигая максимума к моменту проведения уборки. Лучшим предшественником является озимая пшеница. При возделывании свеклы по кукурузе, картофелю, сафлоре пораженность к началу уборки достигала 11,2-20,7 %. При возделывании свеклы беспрерывно на одном месте в течение многих лет поражение составило 41,7 %.

Литература

1 *Вилхеш С.* Паразитизм и патогенез грибов, вызывающих болезни корнеплодов: пер. с англ. // Проблемы и достижения фитопатологии. – М.: Изд-во литературы, журналов и плакатов. – 1962. – С. 427-443.

2 *Калмыкова Н.А., Гоголь Л.А., Родионова Л.И.* Формирование микробных сообществ почв в интенсивных свекловичных севооборотах // Микробиол. журн. – 1994. – 56, № 2. – С.100.

3 *Шиньков И.Ф.* Свекловичные севообороты: Агрорекомендации по возделыванию сахарной свеклы в Киргизии. – Фрунзе, 1969. – С. 10-20 .

4 *Вошаков В. Г., Гусьев Г. С.* Влияние пожнивной сидерации и соломы как удобрения на пораженность ячменя корневыми гнилями в различных севооборотных звеньях // Изв. Тимиряз. с/х академии. – 1975. – № 2.

5 *Бабаян А.* К системе агротехнических и профилактических мероприятий в борьбе с вертициллезным увяданием хлопчатника // Хлопководство. - 1969. - № 7. – С. 41-46.

6 *Губанов Г. Я., Сабиров Б. Г.* Фузариозный вилт хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1977. – 96 с.

7 *Бенкен А. А., Доценко А. С.* Условия прорастания микросклероциев в почве // Микология и фитопатология, 1970. – С. 351-353.

8 *Корниенко А. С.* Современные проблемы защиты сахарной свеклы от болезней при индустриальной технологии ее воз-

делывания // Интегрир. сист. защиты сахарной свеклы от вредит., болез. и сорняков. – Киев: ВНИС, 1986. – С. 62-70.

9 *Пожар З. А.* Особенности защиты сахарной свеклы от болезней при индустриальной технологии ее возделывания и уборки // Эффект. меры защиты сахарной свеклы от болез. при индустр. техн. ее воздел. – Киев: ВНИС, 1986. – С.3-11.

10 *Хованская К. Н.* Агротехника в борьбе с корнеедом и кагатной гнилью сахарной свеклы // Наука и перед. опыт в произв. – Киев: ВНИС. – 1965. – С. 251-255.

11 *Ярмухамедов Р. Х., Чеболда Э. В.* Изменение продуктивных и технологических показателей сахарной свеклы в зависимости от бессменного возделывания и предшественников // Тез. докл. науч. конф. молодых ученых КиргНИИЗ. – Фрунзе, 1973. – С. 35.

12 *Gamlial A., Esthar H., Ruhama B., Roton J.* Minor pathogens in monoculture: 14 th Congr. Isr. Phytopathology Soc., Bet. Dagon., Feb. 15-16, 1993 // *Phytoparasitica*. – 1993. – 21, № 2. – P. 157-158.

13 *Gorlach K., Stefaniak O., Dziedzic T.* Mikroflora gleby pozakorzeniowij i rizosferowej buraka cukrowego w monokulturze i zminowaniu: Ses. nauk. Wydz. Rol. ATR. "Przyr. i antropogen. u worunk. prod gleb czoroziem. i plow", Bydzoszeg. wrzes., 1994 // *Zesz. Pr*

14 *Vestberg M.* The effect of proceeding crop on damping-off of sugar beet and some ecological properties of the fungus *Pythium Pringsh.* // *J. Agr. Sci. Fin.* – 1987. – 39, №2. – P. 87-100.

15 *Afanasiev M. M., Baldridge D. E.* Selection for resistance and chemical control of *Rhizoctonia* root rot disease of sugar beets // *J. Amer. Soc. Sugar Beet Tech.* – 1968. – 15, № 2. – P. 428-443.

16 *Пожар З. А., Коломиец А. П., Тишенко Е. И.* и др. Агротехнические приемы защиты сахарной свеклы от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации. – М.: Агропромиздат, 1988. – 21 с.

17 *Орехова В. А.* Борьба с корнеедом сахарной свеклы в Алтайском крае // Эффект. меры защиты сахарной свеклы от болез. при индустр. технол. ее воздел. – Киев: ВНИС. – 1986. – С. 45-48.

18 *Роїк М. В., Нурмухаммедов А. К., Корнійко А. С.* Хвороби коренеплодів цукрових буряків: коренеїд сходів, гнилі коренеплодів у період вегетації, ризоманія, непаразитні хвороби. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2004. – 213 с.

19 *Билай В.И.* Фузариї. – Київ: Наукова думка, 1977. – 442 с.

20 *Барштейн Л. А., Барановський В. Д.* Концентрація цукрових буряків у сівозміні // Цукрові буряки. – 1998. – № 3. – С. 11-12.

21 Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків // За ред. Ткаченка О.М., Роїка М.В. – Київ: Академпрес, 1998. – 240 с.

22 Шкаредний І.С. Земля ... збережемо її родючість // Цукрові буряки. – 1999. – № 2. – С. 8-9.

23 *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. – М., 1985.

24 *Наумов Н. А.* Методы микологических и фитопатологических исследований. – М.; Л., 1939. – 149 с.

25 *Билай В.И.* Фузарий. – Київ, 1977. – 372 с.

26 *Хохряков М.К.* Методы экспериментального изучения фитопатогенных грибов. – Л., 1976. – 147 с.

27 *Курсанов И. Л.* Определитель низших растений. Т. 4. – М., 1967. – 275 с.

28 *Литвинова М. А.* Определитель микроскопических грибов – Л., 1956. – 347 с.

Ф. В. Шестаков, к.геол.-минер.наук,
г. Алматы, Казахстан

КОНДЕНСАЦИОННОЙ ТЕОРИИ – ПРАВО НА ЖИЗНЬ

На основании фактических материалов произведен обзор и анализ научных гипотез и экспериментов о конденсации водяных паров в почвогрунтах начиная с 1869 г. Сделан вывод о преобладающей роли конденсации водяного пара атмосферы в формировании водных ресурсов и необходимости учета этого при всех водно-экологических расчетах. Приведены сведения об успешных результатах по выращиванию растений с использованием методики получения воды из воздуха.

Ключевые слова: происхождение подземных вод, конденсация водяного пара атмосферы, инфильтрационная теория, влагообмен, влагоперенос.



1869 жылдан бастап шынайы материалдар негізінде топыраққатпарындағы су буларының конденсациясы туралы гипотезалар мен эксперименттерге шолу және талдау жүргізілген. Атмосферадағы су буының су қорларын қалыптастырудағы басым ролін және оны су-экологиялық есептеулердің бәрінде ескеру керектігі жайлы қорытынды жасалған. Ауадан су алу әдістемесін пайдалана отырып өсімдіктерді өсірудің сәтті нәтижелері жайлы мәліметтер берілген.

Түйінді сөздер: жер асты суларының пайда болуы, атмосфера су буының конденсациясы, инфильтрация теориясы, ылғал алмасу, ылғал тасымалдау.



On the basis of the actual materials was produced an overview and analysis of scientific hypotheses and experiments about the condensation of water vapor in soils , since 1869. It was concluded about the predominant role of condensation of water vapor of atmosphere in the formation of water resources and the necessity of accounting it for all these water and environmental calculations. Information are given about the successful results on growing plants with using methods of obtaining water from the air.

Key words: origin of groundwater, condensation of water vapor of atmosphere, infiltration theory, moisture transfer, water transfer .

В естественных науках о воде который век обсуждается проблема о происхождении вод на нашей планете. Научной общественностью полемизируются разнообразные мнения о происхождении подземных вод [1-4]. Вкратце они представлены в таблице.

Теория и гипотезы о происхождении подземных вод

Источник происхождения	Тип вод	Подтип вод
Космический	Солнечный ветер Парасферическая вода	
	Ювенильные (девственные воды)	Геизерные Вулканические
Планетарный естественный	Вадозные (перестроенные воды)	Инфильтрационные Конденсационные Погребенные (седиментационные) Конденсационно-эффузивные Транспирационные (или метаболические) Глубинно-перестроенные океанические воды
Планетарный искусственный	Антропогенный	Сточные Техногенные Хозяйственно-бытовые Агрохимические

Из этого многообразия типов воды многие, в соответствии с расчетами авторов идей, могут претендовать на звание родоначальника всех водных ресурсов нашей планеты. К примеру, согласно солнечной гипотезе М. Де Порвиля [3], корпускулярное излучение Солнца привело к возникновению солнечного ветра, принесшего в атмосферу Земли большое количество атомов водорода, которые вступили здесь в соединение с кислородом, образовав химическое соединение H_2O . Это послужило началом гипотезы о космическом источнике происхождения подземных вод. Однако большинство исследователей отдавали предпочтение земному происхождению водных ресурсов Земли. Причем главным образом инфильтрационному как наиболее понятному из всех выдвинутых идей [5]. По этой причине среди естественных наук господствовала именно инфильтрационная теория происхождения почвенных и подземных вод, согласно которой они формируются в основном за счет осадков и их инфильтрации. Однако со временем в практике водопользователей накапливались данные, которые не укладывались в прокрустово ложе этой теории [6].

Главным представителем этого направления происхождения почвенных и почвенно-грунтовых вод был немецкий ученый Отто Фольгер. Еще полтора века назад этот ученый, опираясь на факты, доказал, что земля испаряет воды гораздо больше, чем получает из выпавших осадков. Опираясь на эти данные, он предположил, что существует другой источник питания, который обеспечивает поставку дополнительной воды. Таким источником является парообразная влага атмосферы, которая вместе с воздухом проникает в землю, и достигнув участков с пониженной температурой, парообразная влага расстается с воздухом, и конденсируется на частицах почвы. Это выступление стало началом возрождения научного интереса к слегка позабытой конденсационной теории. Однако гипотеза Фольгера среди ученых того времени была подвергнута ожесточенной критике. Наиболее активным среди "инфильтрогенщиков" был немецкий метеоролог проф. Ганн, который отыскивал самые слабые места предлагаемой гипотезы.

В России теория конденсации развилась совершенно самостоятельно. Первые попытки доказать наличие подобного источника воды и разработать способы управления конденсацией для обеспечения этой водой растений отмечены в 90-х гг. XIX столетия. Особенно продвинулся в этом направлении талантливый русский исследователь П. А. Костычев, который сделал следующее сообщение: "...Количество воды, которое растение получает от дождей в самых благоприятных случаях, составляет только половину того, какое нужно растениям, а недостающую воду она получает из воздуха путем многократного ее транспирирования". Кроме того, опираясь на результаты экспериментов с почвой, особенно с черноземом и перегноем, он пришел к выводу, что если изменять качество почвы, то уменьшается количество испаряемой воды, содержащейся в почве. К сожалению, эта прорывная идея была проигнорирована инфильтрогенщиками. Наиболее важные работы этого периода по конденсации паров в почве принадлежат Н. А. Головкинскому, И. М. Педдакасу, Г. Я. Близнину, П. А. Костычеву, Ф. И. Зибольду, С. К. Кузнецову, А. Ф. Лебедеву, А. Ю. Ракову Н. Ф. Лукину [6].

Более ранние опыты над конденсацией паров в почве производил в Крыму Н. А. Головкинский, причем ему удалось констатировать связь между температурой и количеством осадков. Когда температура почвы выше температуры воздуха, сгущение подземной росы не происходит, в обратном случае осадки появляются.

Ф. И. Зибольд был наведен на мысль о возможности конденсации паров в рыхлых породах находкой в окрестностях Феодосии следов обширных древних гидротехнических сооружений в виде куч из щебня и глиняных труб. С учетом этих предположений он построил так называемую "чашу Зибольда" - своеобразный конденсатор, который подтвердил возможность образования воды за счет конденсации водяного пара атмосферы. Его конденсатор давал до 432 л воды в сутки, но работал недолго, так как бетонное дно этого сооружения треснуло.

В докладе С. К. Кузнецова "О конденсации водяных паров в почве", доложенном им еще в 1903 г. на 78-м заседании почвен-

ной комиссии Вольного экономического общества, обоснованы следующие положения:

1. Воздух представляет собой механическую смесь газов и водяных паров. Газы очень медленно нагреваются и охлаждаются, а пары воды, наоборот. При попадании в поры почвы происходит разделение водяных паров и газов. Жидкая вода почти в 770 раз тяжелее газов воздуха и в виде водяного пара она почти в 2 раза легче воздуха и проникает в самые высокие слои атмосферы. Границы 3-100 град. – пар со свойствами газов, 3-4 град. – наибольшая плотность, т. е. в этом промежутке вода проходит ряд колоссальных изменений. Водяной пар при 100 град. и 766 мм давления имеет объем воды в 1700 раз больше объема воды, из которой он образовался. При повышении температуры 4-100 град. он увеличивается в 1700 раз, т. е. каждому градусу приобретенного тепла соответствует изменение объема более чем в 17 раз, газы при нагревании на эти градусы после охлаждения изменяются всего на $1/273$ своего объема. Это и есть причина быстрого расслоения единой водяной массы воздуха.

2. Давление водяного пара в атмосфере распространяется неодинаково с давлением газов. Давление пара на высоте 2000 м уменьшается наполовину, а давление газов – только на высоте около 5000 м. Отсюда пар нисходит к земле быстрее газов и вследствие приобретенной скорости должен скорее вливаться в поры почвы.

3. Газы имеют химическое сродственное тяготение друг к другу и частицам почвы только в исключительном случае, а пары воды обладают громадным сродством и тяготением к частицам земли.

4. Нисходящие струи паров воды, охлаждаясь в порах почвы, отдают ей свою теплоту, которая должна быть излучена в пространство над поверхностью земли, чтобы почва вновь стала холодильником. Такое излучение совершается постоянно. Но мы не можем учесть теплоту, которую, с одной стороны, земля воспринимает от солнца, поглощает в результате конденсации водяных паров и сама развивает химическими процессами, а с другой – она же излучает в пространство. Считаем, что излучает

она таким образом, чтобы поддерживать необходимое понижение температуры на глубину 10-11 сажень. Количество теплоты, выделяемое при конденсации, должно быть велико. Также велико и излучение. Если этого излучения не будет, не будет и конденсации.

5. Песок весьма теплоемкий и пористый, поэтому он прекрасно охлаждает пары воды, отнимая у них теплоту. Будучи теплоемким, он легко лучеиспускает теплоту и восстанавливает тем самым условия для конденсации. Его теплоемкость обуславливает весьма слабую теплопроводимость, поэтому прогревание песка солнцем осуществляется лишь на небольшой глубине. Это позволяет сохранять значительную разницу температур между верхними и нижними слоями.

6. Чем меньше лучеиспускание грунта, тем более развито в нем химическое сродство к парам воды, и наоборот, чем слабее это сродство (как в песке), тем сильнее свойство лучеиспускания, т. е. где слабее физические причины конденсации, там сильнее химические, и наоборот.

7. Газы воздуха весьма теплопрозрачны, а пары воды - наоборот. Воздух, насыщенный влагой, в 70 раз менее теплопрозрачен, чем чистый воздух. В результате излучение теплоты земли и ее охлаждение будет тем сильнее, чем суше воздух. При прочих равных условиях, чем суше будет воздух, тем больше будет разница между температурами почвы и воздуха, тем сильнее будет приток сравнительно сухого воздуха, что позволяет извлечь из него больше влаги за счет прохождения больших объемов.

8. Капельки воды, сгустившиеся на песчинках, не мешают лучеиспусканию песчинок. Песчинка, отнявшая теплоту пара и сгустившая на себе капельки воды, может через нее же лучеиспускать отнятую у нее теплоту. Она как бы преломляет и отражает теплоту, которую отнимает и тут же излучает.

9. Нет никакой надобности в том, чтобы воздух мог проникать в почву в таком объеме, в котором содержалось бы столько влаги, сколько ее там конденсируется, потому что пары воды легко отделяются от газов при охлаждении и стремительно ска-

тываются в поры почвы, а газы упорно сопротивляются охлаждению и сжимаются от охлаждения и поэтому остаются у поверхности земли.

Когда воздух теплее земли, пары воды должны непрерывно вливаться в поры почвы, потому что земля втягивает их в себя, охлаждает и значительно увеличивает их плотность, сгущая их в струи, которые стекают глубже и освобождают место для дальнейшего притока паров. Земля таким образом, как насос, выкачивает пары воды из воздуха, питает ими растения и образует подземные стоки воды. Не газы воздуха стекают в почву и увлекают за собой пары воды, а наоборот. В каждом песчаном грунте должна встретиться такая глубина, на которой всегда сохраняется температура, необходимая для конденсации водяных паров воздуха, и такой уровень, на котором не только есть влага, но и должна быть вода при наличии водоупора".

Опираясь на эти аргументы, факты и физические законы, С. К. Кузнецов убедительно доказал реальную возможность иного не инфильтрационного способа формирования почвенных, грунтовых вод. Он фактически заложил первые кирпичики в фундамент теории конденсации водяного пара атмосферы как главного регулятора при формировании всех видов воды.

Русский ученый агрофизик А.Ф. Лебедев на основании многочисленных опытов пришел к выводу, что почва и грунты насыщаются водой не только из осадков разного вида, но и за счет водяных паров атмосферы и водяных паров, передвигающихся из нижних водоносных горизонтов к поверхности земли. Развивая идеи и взгляды М. Н. Крашенинникова и К.В. Сперанского, он утверждал, что все передвижение водяного пара в почве происходит благодаря разнице упругости, обусловленной разницей температур в различных слоях почвы. Зимой пар движется из грунта в почву и обогащает ее водой, летом же, наоборот. При этом обогащение почвы водой за счет водяных паров атмосферы происходит благодаря молекулярной и термической конденсации водяного пара атмосферы исключительно в самом поверхностном слое почвы.

П. И. Колосков (1937 г.) выступил с критикой некорректной оценки А.Ф. Лебедева (1936 г.) возможного размера конденсации (до 100 мм) по минимальной температуре поверхности почвы без растений и влажности воздуха на высоте 2 м. Он предположил, что возможна конденсация адвективного пара после сильного охлаждения почвогрунта и транспирационного пара днем под достаточно мощным травостоем, рассматривая последнее не как приход, а как экономию расходуемой из почвы воды.

Русский ученый Э. Н. Благовещенский подчеркивает, что установление конденсационного генезиса почвенной влаги позволяет по-иному рассматривать все водное хозяйство пустынных областей. Так как питание водоносных горизонтов происходит в некоторой мере за счет конденсационной воды, то и возобновление откаченных запасов должно зависеть от интенсивности конденсационных процессов. На очереди станет изучение количественной стороны и времени конденсации и разработка агротехнических и мелиорационных мер по их использованию.

Изучая природные процессы, происходящие в сероземах и коричневых почвах, Э.Н. Благовещенский сделал следующие выводы по режиму их влажности (1963 г.): "Суммарный баланс суточных изменений влажности за год превышает годовой баланс сезонных изменений. В коричневых почвах он достигает 1000-1200 мм, превышая сезонный (500-700 мм) в 2 раза, для сероземов - 700-900 мм, превышая сезонный 100-160 мм в 5-6 раз. Наибольшие колебания почвенной влажности в годовом ходе, на поверхности почвы в суточном разрезе на глубине 50-150 см".

Наибольших успехов в учении о почвенной влаге достиг Н. Ф. Лукин. Опираясь на огромный информационный материал и достижения в области молекулярной физики, он провел ряд блестящих успешных экспериментов по выращиванию различных водолюбивых сельскохозяйственных культур с использованием приемов, позволявшим растениям получать воду из воздуха (!). Проанализировав огромный фактический материал из смежных наук (физики, почвоведения, агрохимии, гидрологии, метеорологии и др.), а их согласно библиографическому справочнику "Конденсация водяных паров атмосферы в почвогрун-

тах и приземном слое" не менее 1000 документов плюс различные отчеты, и выполнив многочисленные опыты, он привел к единому синергетическому показателю фазовые превращения воды в различных физических средах.

На основании этих данных он провел ряд экспериментов, подтверждающих значительную роль парообразной влаги атмосферы в питании растений непосредственно из водяных паров воздуха и за счет полученной из водяных паров жидкой воды. Исходя из выполненных работ, им сделаны следующие выводы:

1. Система "почва - атмосфера" – это прежде всего супер-система "вода - пар", в которой количественное соотношение между молекулами воды и пара находится в подвижном равновесии, управляемом температурным режимом системы.

2. В свою очередь, температурный режим системы определяется двумя противоположными процессами; постоянной собственной радиацией земной поверхности, как телом, имеющим температуру выше абсолютного нуля и импульсами инсоляции, обусловленными суточным вращением планеты и наклоном оси ее вращения*. В годовом цикле эти противоположные тепловые потоки в суммарном исчислении примерно равны. Об этом свидетельствует относительная стабильность земного климата. А вот в каждый момент или период времени это далеко не так.

3. Инструментальные наблюдения за суточной динамикой влажности почвы в комплексе с наблюдениями за динамикой основных метеозлементов четко высвечивает процесс влагообмена между почвой и атмосферой, его интенсивность, движущие силы и подлинную значимость парообразной влаги в водном балансе почвы.

Постоянно идущий процесс молекулярного обмена на грани "вода - пар" в воздухе обуславливает теснейшую связь между жидкой водой в почве, паром в почвенном воздухе и паром в атмосфере, фактически объединяя их в единое целое.

Водяной пар в атмосфере представляет собой не самостоятельное водное образование, а неотъемлемую составную часть - газообразную компоненту земной гидросферы, свя-

занную с жидкой и твердой ее компонентами постоянным молекулярным обменом. Следовательно, парообразная влага в атмосфере, количественно оцениваемая довольно скромными цифрами, в действительности неисчерпаема, как сама гидросфера.

В составе земной атмосферы водяной пар образует глобальную паровую оболочку, окутывающую весь земной шар. Но в отличие от других газов фазовое состояние веществ, которых во всем диапазоне естественных температур на земной поверхности устойчиво, парообразная оболочка Земли испытывает постоянные колебания, и мощность ее в решающей степени зависит от температуры подстилающей атмосферу земной поверхности в каждом географическом пункте. В силу этого парциальное давление водяного пара в земной атмосфере колеблется от 30-40 миллибар в тропическом поясе и до сотых долей миллибар в полярных областях.

Водяной пар передвигается самостоятельно диффузионным путем за счет перепада парциального давления и как составная часть воздуха при вертикальном и горизонтальном перемещении воздушных масс. За счет постоянного среднего перепада УВП в 30-40 миллибар между тропическими и полярными широтами происходит постоянное диффузионное перемещение водяного пара из тропических широт, где преобладает испарение, в широты полярные, где преобладает конденсация.

Количественная сторона этого влагопотока никем пока не изучена и не определена, но о его наличии говорит заметная разница в солености мирового океана, падающей от тропиков к полюсам. Такая же закономерность в минерализации воды в озерах и превышении речного стока над количеством выпадающих осадков в водном балансе бассейнов рек, расположенных вблизи полярного круга.

Мизерные значения УВП в полярных областях объясняются не тем, что туда не проникают хорошо увлажненные воздушные массы, а постоянным и весьма интенсивным поглощением холодной земной поверхности пара из атмосферы и ее обезвоживанием при остывании. Аналогичное явление происходит и высоко в горах, покрытых ледниками, поэтому ледники и холодные

вершины гор являются естественными конденсаторами влаги. Питание горных рек и источников обязано не только и не столько выпадению атмосферных осадков и их инфильтрации в грунт, сколько постоянному процессу конденсации пара на ледниках и холодных вершинах гор, сильно остывающих за счет собственного инфракрасного излучения. Важность установления наличия этого природного явления заключается в том, что оно может стать объектом регулирования со стороны человека. Огромное количество водяного пара переносится в атмосфере с воздушными течениями. Например, по данным НИИ водных проблем (РАН, 1978), общий влагоперенос над территорией Средней Азии с воздушными течениями за год составляет огромную цифру - 3000 км³ воды. Среднее содержание влаги в атмосфере, по существующим оценкам, около 14 000 км³, т.е. на порядок больше, чем во всех реках земного шара, вместе взятых. Распределение же парообразной влаги атмосферы над регионами, пригодными по температурным условиям к использованию территорий в сельскохозяйственных целях, во много раз равномернее, чем в речной сети.

Согласно принципу подвижного равновесия всякая равновесная система стремится компенсировать любые диспропорции, возникающие в ней за счет внешних воздействий в какой-либо из ее частей. Водяной пар играет роль теплоносителя и поэтому всякий отвод тепла с поверхности почвы, всякое недополучение его почвой система "почва - атмосфера" будет компенсировать перемещением в почву из атмосферы соответствующее количество водяного пара и тем самым увеличивать уровень ее увлажненности.

Снижение температуры поверхности почвы способствует уменьшению расхода ее обменного фонда влаги и поддержанию его в корнеобитаемой зоне почвы на более высоком уровне в любых, даже самых жестких климатических условиях. Корни растений дефундируют влагу из почвы с силой 30-50 атм. и могут извлекать из почвы как жидкую, так и парообразную влагу, удерживаемую частицами почвы с меньшей силой [6]. Происходит еще один природный влагооборот в системе "почва - конк-

ретное растение - атмосфера - почва", который и объясняет многократность использования растением обменного фонда влаги в почве. Вполне вероятно, что макро- и микронаселение почвы также играет определенную роль в локальном влагообмене.

Основой всех вышерассмотренных влагообменов является диффузионное распространение или передвижение водяного пара в воздухе. Циркуляция атмосферы, формирование и выпадение осадков очень подробно изучены, так как осадки ошибочно считались основной приходной статьей водного баланса и влагообмена между атмосферой и земной поверхностью. Причина этого заблуждения обусловлена тем, что осадки являются вернейшим признаком не только насыщенности, но и перенасыщенности атмосферы влагой. Осадки – это та часть влаги, которую подстилающая земная поверхность (вода, почва) не успела или не могла поглотить по каким-либо причинам в парообразном состоянии, а атмосфера не в силах удерживать в себе по температурным условиям, сложившимся в данный момент времени.

Парообразная влага атмосферы - это газовая компонента земной гидросферы, может быть использована для изъятия из нее пресной воды в неограниченных количествах как для повышения продуктивности растений с помощью агротехнических приемов, так и для удовлетворения различных нужд народного хозяйства после ее конденсации с помощью различных технических средств, а также для увеличения запасов подземных вод или создания новых водоносных горизонтов там, где возникает потребность в пресной воде.

Во второй половине XX в. на конденсацию парообразной влаги атмосферы обратил внимание также и А. Ю. Раков, занимающийся фитомелиорацией Ногайской степи. Внимательно проштудировав труды В. В. Докучаева (1892 г.), А. А. Измаильского (1893 г.), И. Е. Овсинского (1899 г.), П. И. Колоскова [7], он провел многолетний цикл экспериментов в полевых условиях и доказал, что конденсационное питание на массивах со сплошным травостоем культурных растений при их мульчировании со-

поставимо с осадками, характерными для данного региона. Отмечая значимость конденсации, он пишет: "... Доказательства протекания экономии (конденсации) транспирационного и адвективного паров воды в почве:

- проявляются при сопоставлении температуры точки росы воздуха над почвой с температурой почвы под сомкнутыми травостоями и свидетельствуют о возможности конденсации транспирационного пара в почве под такими травостоями;
- подтверждаются лизиметрическими измерениями в периоды, когда через лизиметр с моделью окружающей почвы проникает больше воды, чем ее попадает в почвенный дождемер. Это возможно только за счет конденсации адвективного, транспирационного паров воды или того и другого вместе;
- свидетельствует о возможности и значимости величины экономии влаги осадков в почве с учетом расчетов полевых транспирационных коэффициентов. Их величина под сомкнутыми продуктивными травостоями во многих случаях значительно меньше общепринятого. Это возможно только при значительной величине названного явления..."

В исследованиях А. Ю Ракова также неоднократно подчеркивается повышение уровня грунтовых вод под полями со сплошным травостоем культурных растений. Это явление связывается с конденсацией водяного пара атмосферы и подкрепляется данными лизиметрических наблюдений и химическими анализами воды из режимных скважин.

Экспериментальные работы Н. Ф. Лукина по выращиванию растений с использованием воды из воздуха и выводы А. Ю. Ракова были подтверждены на опытном участке Института гидрогеологии и гидрофизики АН КазССР, в 80-х годах там же были проведены сбор материалов и некоторые эксперименты в гляциальной зоне Заилийского Алатау [8].

К сожалению, в связи с перестройкой финансирование этих исследований было прекращено, хотя они имеют большое научное и прикладное значение для народного хозяйства и научного подтверждения конденсационной теории формирования грунтовых вод в почвогрунтах.

За последние десятилетия исследования конденсации и конденсационных процессов вышли далеко за пределы нужд аграриев, почвоведов и гидрогеологов: это конденсация в снежном покрове (Л.И. Файко [9]), и конденсационные рудничные воды (Е. С. Дударь), и конденсационные процессы на исторических памятниках (С. М. Мухамеджанов и Ф. В. Шестаков.), и конденсация в трещинно-карстовых коллекторах, в которых В. Н. Дублянский [10] подтвердил значимость конденсационных процессов в формировании водных ресурсов, особенно конденсационных родников. Необходимость изучения динамики этих процессов в суточном режиме на глобальном, региональном и объектном уровнях бесспорна.

Таким образом, благодаря трудам многих исследователей и многочисленных фактов, аргументов и экспериментов, можно утверждать, что конденсационная теория получила в науках о воде права и положенное ей место. Однако история с конденсацией водяных паров из атмосферы на этом не кончается. Для того чтобы новый источник экологически чистой, постоянно возобновляемой пресной питьевой воды был доступен каждому жителю нашей планеты, необходимы широкая пропаганда и внедрение уже полученных результатов, создание учебных и методических пособий по получению воды из воздуха. Это и будет началом выхода из кризиса наук о воде и началом повсеместной борьбы с глобальной водно-экологической катастрофой, став основой для обеспечения продовольственной безопасности всех стран.

Мы стоим на пороге величайших творческих свершений в естественных науках о воде, на пороге новых открытий в области гидросферы, на пороге создания новой науки - конденсациологии. Овладев и познав в полной мере возможности новых знаний, человечество, благословленное высшими силами, получает возможность привести мир к всеобщему благоденствию.

Литература

- 1 Происхождение подземных вод. nospe.ucoz.ru/index/0-76
- 2 Крубер А. А. Общее землеведение. – М.; Л.: Гос. уч.-педа­гог. изд-во, 1938.
- 3 Ретхати Л. Грунтовые воды в строительстве: пер. с англ. / под ред. В. А. Кирюхина. – М.: Стройиздат. 1989.
- 4 Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии / Сост. А. А. Маккавеев. – М.: Гостоптехиздат, 1961.
- 5 Шестаков Ф. В. Конденсация водяных паров в почвогрун­тах и приземном слое (библиогр. указ. 1877-1987 гг.). – Алма­Ата: "Наука" КазССР, 1989. – 80 с.
- 6 Ахматов К. А. Адаптация древесных растений к засухе. – Фрунзе, 1976.
- 7 Раков А. Ю. Особенности фитомелиорации земель Цент­рального и Восточного Предкавказья: автореф. дис. ... д.с.-х. н. – Волгоград, 2007.
- 8 Шестаков Ф. В. Перспективные направления исследова­ний в прикладной гидрогеологии: матер. Междунар конф. // Ре­сурсы подземных вод – важнейший элемент устойчивого разви­тия экономики Казахстана. – Алматы, 2012. – С. 228-234.
- 9 Файко Л. И. Использование льда и ледовых явлений в на­родном хозяйстве. – Красноярск, 1986.
- 10 Дублянский В.Ы., Дублянский Ю.В. Проблема конденса­ции в карстоведении и спелеологии: межвуз. сб. науч. тр. Перм. ун-та. - Пермь: Изд-во "Пещеры", 2001.

БИОЛОГИЯ

УДК 578.832.1:578:4

МРНТИ 34.27.29

**С. Е. Асанова, А. И. Кыдырманов, К. О. Карамендин,
Е. Т. Касымбеков, К. Д. Даулбаева, К. Х. Жуматов,
М. Х. Саятов**

Институт микробиологии и вирусологии,
г. Алматы, Казахстан

НОВЫЙ ШТАММ ВИРУСА ГРИППА А/БЕЛОЛОБЫЙ ГУСЬ/ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН/3733/09 (H5N3) ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГРИППА А/Н5 ДИКИХ И ДОМАШНИХ ПТИЦ

Изучены биологические и молекулярно-генетические свойства нового штамма вируса гриппа А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3), отличающегося от эталонных и ранее выделенных вариантов этого подтипа. Низкие патогенные свойства позволяют рекомендовать его для использования в качестве диагностикума в практических вирусологических лабораториях при расшифровке этиологии эпидемических и эпизоотических вспышек гриппа, а также для оценки напряженности популяционного иммунитета у домашних и диких птиц.

Ключевые слова: штамм, вирус гриппа, гемагглютинин, нейраминидаза, иммунная сыворотка, филогенетический анализ, диагностикум, дикая птица.



Эталондық H5N3 және ертеректе бөлінген осы нұсқадағы субтиптерден ерекшеленетін тұмау вирусының А/Ақмаңдайлы қаз/Орталық Қазақстан/3733/09 (H5N3) жаңа штамының биологиялық және молекулярлы-генетикалық қасиеттері зерттелді. Патогендігі төмен қасиеті, оны тәжірибелік вирусология зертханаларында эпидемиялық және эпизоотиялық тұмаудың этиологиясын анықтауда диагностикум ретінде қолдануға, сонымен қатар жабайы және үй құстарының популяциялық иммунитетінің кернеуді бағалау үшін ұсынуға болады.

Түйінді сөздер: штамм, тұмау вирусы, гемагглютинин, нейраминидаза, иммундық қан сары суы, филогенетикалық анализ, диагностикум, жабайы құс.

Biological and genetic properties of the new strain of influenza virus A/White-fronted Goose/Central Kazakhstan/3733/09 (N5N3), which differs from the reference and previously isolated variants of this subtype were studied. Low pathogenic properties allow to recommend it for use as diagnostic in a practical virology laboratories in deciphering the etiology of epidemic and epizootic outbreaks, as well as, to assess the herd immunity in poultry and wild birds.

Key words: strain, influenza virus, haemagglutinin, neuraminidase, immune serum, phylogenetic analysis, wild bird, diagnosticus.

Введение. Известно, что среди диких птиц циркулируют как слабопатогенные варианты вируса гриппа А, так и высокопатогенные варианты, способные вызывать глобальные эпизоотии и пандемии среди населения [1]. Особого внимания заслуживает вирус гриппа А с гемагглютинином (НА) подтипа Н5. До недавнего времени этот вирус выделялся от диких птиц только спорадически. Однако в мае 2005 г. он стал причиной массовой эпизоотии и гибели более 6 тыс. диких птиц на оз. Цинхай в Китае. В дальнейшем с началом осеннего сезона миграции инфекция распространилась в некоторых странах Европы и Азии.

На территории Казахстана (Павлодарская обл.) в августе 2005 г. из органов погибших диких уток и домашних гусей были выделены высокопатогенные варианты вируса гриппа Н5Н1 [2]. В 2006 г. на побережье Восточного Каспия от погибшего лебедя-шипунa изолирован вирус гриппа с такой же антигенной формулой, который в РТГА проявил близкое родство с эталонным вирусом А/Вьетнам/2004 (Н5Н1) [3].

Изоляция вируса подтипа Н5Н1 свидетельствует о его циркуляции в орнитофауне и возможности возникновения в Республике Казахстан высокопатогенного для человека возбудителя гриппа. Циркуляция подобных вариантов в местах массовых скоплений мигрирующих птиц усиливает их эпизоотологический и эпидемиологический потенциал [4,5].

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения биологических, антигенных и молекулярно-генетических свойств нового казахстанского изолята вируса гриппа А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (Н5Н3) с целью использования его при расшифровке этиологии эпидемических и эпизоотических вспышек гриппа.

Методы исследований. Для изоляции вирусов использовались трахеальные и клоакальные смывы от диких гусей. Выделение гемагглютинирующих агентов (ГАА) и клонирование их методом предельных разведений проводили на 10-11 дневных куриных эмбрионах (КЭ). Для первичной идентификации ГАА применяли коммерческую тест-систему Directigen Flu A фирмы "Becton Dickinson" (Sparks, США) [6].

Определение подтипа НА изолятов проводили микрометодом в реакции торможения гемагглютинации (РТГА) с использованием набора диагностических сывороток к вирусам гриппа А с различными сочетаниями поверхностных антигенов, предоставленных доктором М. Lipkind (Израиль) и референсной лабораторией ВОЗ по гриппу в Вейбридже (Англия). Для удаления неспецифических ингибиторов иммунные сыворотки обрабатывали рецептор-разрушающим энзимом (RDE) из неочищенного филтратата *V. Cholerae* (Denka Seiken Co., Ltd. Tokyo, Japan). К одной части неразведенной сыворотки добавляли 3 объема RDE. Смесь оставляли при температуре 37 °С в течение 18 ч, затем прогревали при температуре 56 °С в течение 30 мин. и добавляли 6 частей физиологического раствора для получения конечного разведения сыворотки 1:10.

Идентификацию подтипа нейраминидазы (NA) изолятов вируса гриппа проводили в реакции ингибции нейраминидазной активности (ПИНА) согласно рекомендации ВОЗ [7]. Для этого использовали набор моноспецифических диагностических сывороток к NA вирусам гриппа А подтипов N1-N9, любезно предоставленных доктором М. Lipkind (Израиль). Сыворотки предварительно разводили 1:10 в забуференном физиологическом растворе (рН 7,2) и прогревали при +56 °С в течение 30 мин.

Выделение вирусной РНК проводили с использованием набора QIAamp Viral RNA Mini Kit (Qiagen GmbH, Hidden) в соответствии с рекомендациями производителя из 140 мкл вирусосодержащей аллантаоисной жидкости [8].

ОТ-ПЦР осуществляли одновременно в одношаговой реакции с использованием AccessQuick RT-PCR System (Promega, Madison, WI) [9].

Для секвенирования ДНК использовали метод дидеоксисеквенирования по Сенгеру [10]. Амплификацию фрагментов ДНК меченых ddNTP проводили на термоциклере BioRad (Genetic Analyzer 3730x Applied Biosystems, США).

Для амплификации и мечения нитей ДНК использовали набор BigDye Ready Reaction kit v1.1., а также полученные ПЦР продукты (фрагменты кДНК) и набор праймеров, рекомендованный для секвенирования сегментов генома вирусов гриппа А [11]. В смесь вносили кДНК вируса (ПЦР продукт) - 3 мкл, праймеры (прямой или обратный) - 3,2 pmol, набор ReadyReaction kit v.1.1. или 3.1. - 8 мкл, воду - до 20 мкл.

Очистку ДНК от несвязавшихся красителей осуществляли с помощью CleanSeq Reagent по прилагаемым инструкциям. Секвенирование ДНК проводили на автоматическом 96-капиллярном секвенаторе Genetic Analyser 3730 xl, Applied Biosystems согласно инструкции. Выравнивание последовательностей нуклеотидов осуществляли с помощью программы Align X пакета Vector NTI в сравнении с последовательностями из международного банка данных (GenBank).

Филогенетический анализ и построение древ выполнены с помощью программ BioEdit и MEGA версии 4 [12] методом "присоединение соседей" с использованием последовательностей из GenBank.

Результаты и обсуждение. При вирусологическом исследовании биологических проб, собранных в октябре 2009 г. на территории Аршалинского района Акмолинской обл., от белолобого гуся выделен ГАА. Предварительная идентификация, проведенная с использованием коммерческой тест-системы Directigen Flu A фирмы Becton Dickinson (Sparks, США), позволила отнести его к вирусу гриппа А. Дальнейшую идентификацию нового изолята вируса проводили в РТГА и РИНА (табл. 1). Как видно, гемагглютинирующая активность казахстанского изолята от белолобого гуся в РТГА подавлялась иммунными сыворотками к А/краснока/Ю. Африка/1/61 (H5N3) и А/утка/Гонконг/205/77 (H5N2) в титрах 1:1280 и 1:160 соответственно. С диагностическими сыворотка-

ми к вирусам с подтипами NA H1-H4 и H6-H16 получены отрицательные результаты.

В РИНА вирус гриппа А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 взаимодействовал с моноспецифической иммун-

Таблица 1

Идентификация подтипов гемагглютинина и нейраминидазы казахстанского изолята вируса гриппа А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09

Иммунная сыворотка	Титр антител к изоляту А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 в	
	РТГА	РИНА
Поликлональная к вирусу А/к рачка/Ю.Африка/1/62 (H5N3)	1280*	–
Поликлональная к вирусу А/утка/Гонконг/205/77 (H5N2)	160	–
Моноспецифическая к NA N3	–	864**

Примечания: *, ** – титры антител в обратных величинах в разведениях сывороток к NA и NA соответственно; – реакции не ставили.

ной сывороткой к NA N3 и не реагировал с референсными сыворотками к остальным подтипам NA (N1- NA2 и N4- N9).

Таким образом, по результатам РТГА и РИНА, новый казахстанский изолят отнесен к вирусу гриппа А с антигенной формулой H5N3.

Биологические свойства. Вирус А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3) активно репродуцируется в системе куриных эмбрионов при температуре 37 °С до инфекционного титра 7,50 lg ЭИД50/0,2 мл, агглютинирует эритроциты курицы, морской свинки, мыши, кошки, козы, барана, лошади и крупного рогатого скота, обладает термостабильным НА, резистентен к неспецифическим ингибиторам нативных и прогретых (+62 °С - 30 мин., +100 °С - 10 мин.) сывороток морской свинки и кролика. По скорости элюции с нативных куриных эритроцитов

исследуемый штамм относится к умеренно элюирующему варианту, так как полностью высвобождается с поверхности куриных эритроцитов через 150 мин. инкубации при +37 °С.

К выделенному штамму А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3) получена кроличья иммунная сыворотка с титром в РТГА 1:640.

Характеристика сайта протеолитического нарезания HA. Установлено, что штаммы высокопатогенного вируса гриппа А/Н5 в сайте протеолитического нарезания HA содержат дополнительные вставки положительно заряженных аминокислот, таких, как аргинин (R), лизин (K), и характеризуются последовательностью -PQGERKKRGLFG-. Изолят А/белолобый гусь /Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3), в отличие от изолятов А/лебедь шипун/Ақтау/1460/06 (H5N1) и А/огарь/Южный Казахстан/kz-0783/07 (H5N2), имеет лишь одну дополнительную вставку аргинина в сайте расщепления HA (PQGETRGLFG) (табл. 2), что характеризует его как низкопатогенный вариант вируса гриппа субтипа А/Н5.

Таблица 2

Сравнительная характеристика сайта протеолитического расщепления гемагглютинаина казахстанских изолятов вируса гриппа А/Н5

Изолят,	Сайт протеолитического нарезания HA
А/лебедь шипун/Ақтау/1460/2006 (H5N1)	P Q R E T - - - - - G L F G
А/огарь/Южный Казахстан/783/07 (H5N2)	P Q R E T - - - - - G L F G
А/белолобый гусь /Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3)	P Q R E T R - - - - - G L F G

Генетическая характеристика вируса. Проведено секвенирование нуклеотидной последовательности гена HA вируса А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3). Результаты сравнительного анализа 799 нуклеотидов гена HA вируса со штаммами из GenBank (рисунок), показывают, что казахстанский изолят отличается от эталонного варианта А/крачка/

Ю. Африка/1/72 (H5N3) и филогенетически близок с более ранними западноевропейскими штаммами A/duck/Denmark/65047/04 (H5N2), A/teal/Germany/WV632/05 (H5N1), A/mallard/Netherlands/3/99 (H5N2), A/mallard/Sweden/7/2002 (H5N2) с которыми образует отдельный кластер.

Выводы

Результаты изучения биологических и молекулярно-генетических свойств указывают на то, что выделенный нами вирус А/белолобый гусь/Центральный Казахстан/3733/09 (H5N3) отличается от эталонных и ранее выделенных штаммов вируса гриппа А/Н5, и является новым природным вариантом. Соответствие сайта протеолитического нарезания НА с аналогичным сайтом слабопатогенных вариантов позволяет рекомендовать его как безопасного антигена в практических вирусологических лабораториях при расшифровке этиологии эпидемических и эпизоотических вспышек гриппа, а также для оценки напряженности популяционного иммунитета у домашних и диких птиц. Своевременное слежение за вирусом гриппа в орнитофауне играет важную роль в раннем распознавании угрозы пандемии и подготовке к ней.

Новый штамм депонирован в коллекции микроорганизмов РГП НИИ проблем биологической безопасности КН МОН РК (депозит М-09-10/Д) и защищен патентом РК (№25035 от 15.12.2013).

Литература

1 *Ellis T.M., Bousfield R.B., Bissett L.A. et al.* Investigation of outbreaks of highly pathogenic H5N1 avian influenza in waterfowl and wild birds in Hong Kong in late 2002 // *Avian Pathol.* – 2004. – № 33. – P. 492-505.

2 *Mamadaliyev S.M., Koshemetov Z.K., Matveyeva V.M.* Avian influenza virus H5N1 subtype A diagnosed in sick and dead wild and domestic birds in Pavlodar oblast, Republic of Kazakhstan // *African Journal of Agricultural research.* – August, 2007. – Vol. 2. – P. 360-365.

3 Кыдырманов А.И., Саятов М.Х., Асанова С.Е. и др. Слежение за циркуляцией вируса гриппа А среди мигрирующих птиц Северного и Восточного Каспия в 2002-2007 гг.: матер Междунар. науч.-практ. конф. // Биотехнология в Казахстане: проблемы и перспективы инновационного развития. – Алматы, 2008. – С. 535-538.

4 Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T. et al. (1992). Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiol Rev* 56: 152-179.

5 Саятов М.Х., Кыдырманов А.И., Ишмухаметова Н.Г. Высокпатогенный грипп птиц, ситуация в мире и Казахстане // Биотехнология. Теория и практика. – 2006. – № 2. – С. 5-13.

6 Harper S., Klimov A., Uyeki T., Fukuda K. *Influenza // Clin Lab Med.* - 2002. – Vol. 22. – P. 863-882.

7 Douwdal W.A., Kendal A., Noble G.R. *Influenza virus // Diagnostic Procedures for Viral, Rickettsial and Chlamydial Infection.* – Washington, 1979. – P. 585-609.

8 QIAamp Viral RNA Vini Handbook 12/ 2005.

9 Payungporn S., Phakdeewit P., Chutinimitkul S. et al. Single-Step Multiplex Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) for Influenza A Virus Subtype H5N1 Detection // *Viral Immunology.* – 2004. – Vol. 17. – P. 588-593.

10 Sanger F., Nicklen S., Goulson A.R. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors // *PNAS.* – 1977. – Vol.74. – P. 5463-5467.

11 Hoffman E., Stech J., Guan Y., Webster R.G., Perez D.R. Universal primer set for the full-length amplification of all influenza A viruses // *Arch Virol.* – 2001. – Vol.146. – P. 2275-2289.

12 Tamura K., Dudley J., Nei M., Kumar S. MEGA4. Molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0 // *Mol. Biol. Evol.* – 2007. – Vol. 24. – P. 1596-1599.

**А. И. Кыдырманов, К. Д. Даулбаева, К. О. Карамендин,
С. Е. Асанова, Е. Я. Хан, Е. Т. Касымбеков, К. Х. Жуматов,
М. Х. Саятов**

Институт микробиологии и вирусологии,
г. Алматы, Казахстан

НОВЫЙ ШТАММ ВИРУСА ГРИППА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГРИППА А/Н1 ДИКИХ И ДОМАШНИХ ПТИЦ

В статье представлены результаты антигенного и филогенетического анализа вируса гриппа А(Н1N2), изолированного в 2010 г. от нырковой утки (красноносые нырки - *Netta rufina*) на юго-восточном побережье оз. Балхаш. Показано, что по гену гемагглютинина (НА) балхашский изолят А(Н1N2) относится к евразийской птичьей линии и отличается от эталонных и каспийских вариантов этого подтипа уникальными аминокислотными заменами. Приготовленные на основе оригинального казахстанского вируса гриппа А/красноносый нырок/Балхаш/4523/2010 (Н1N2) диагностические препараты (антигены, иммунные сыворотки) могут быть использованы в вирусологических лабораториях при расшифровке этиологии эпизоотических вспышек гриппа, а также для оценки напряженности популяционного иммунитета у диких и домашних птиц.

Ключевые слова: вирус гриппа, Н1N2, гемагглютинин, нейраминидаза, иммунная сыворотка, диагностикум дикая птица.



Мақалада 2010 жылы Балқаш к. Оңтүстік-Шығыс жағалауында сүңгуір үйректерден (қызылтұмсық сүңгуір - *Netta rufina*) бөлініп алынған А(Н1N2) тұмау вирусының антигендік және филогенетикалық талдау нәтижелері келтірілген. Балқаштық А(Н1N2) бөліндісі гемагглютинин (НА) гені бойынша осы тұрастындағы эталондық және каспийлік нұсқаларынан өзгеше аминқышқылдық алмасуларымен ерекшеленіп, еуразиялық құс линиясына жататыны анықталды. Қазақстандық А/қызылтұмсық сүңгуір/Балқаш/4523/10 (Н1N2) штамының түпнұсқасы негізінде дайындалған балаулық препараттар (антигендер, иммундық сарысулар) вирусологиялық зертханаларда тұмау вирусының эпизоотиясының этиологиясын анықтауда, сонымен қатар үй және жабайы құстардың популяциялық иммунитетінің дәрежесін бағалауда қолдануға болады.

Түйінді сөздер: тұмау вирусы, H1N2, гемагглютинин, нейраминидаза, иммундық сарысу қан сары суы, диагностика, жабайы құс.



The article presents the results of antigenic and phylogenetic analysis of influenza A virus (H1N2), isolated in 2010 from the diving ducks (Red-crested Pochard - *Netta rufina*) on the southeastern shore of Lake Balkhash. It is shown that the hemagglutinin gene (HA) (ON) Balkhash isolate A (N1N2) refers to the Eurasian avian line and differs from the standard and Caspian versions of this subtype by unique amino acid substitutions. Prepared on the basis of the original Kazakh Influenza A-virus / the red-nosed nyrok/ Balhash/4523/2010 (H1N2) diagnostic agents (antigens, immune serum) can be used in virology laboratories in deciphering of the etiology of epizootic outbreaks, as well as, to assess the herd immunity in wild and poultry.

Key words: influenza virus , H1N2, the hemagglutinin , neuraminidase antisera, antiserum diagnostic wild bird .

Введение. Вирусы гриппа А с НА Н1 характеризуются широким кругом восприимчивых видов (человек, птицы, млекопитающие животные), что обуславливает возможность преодоления ими межвидового барьера и трансмиссии к другим хозяевам [1,2]. Пандемия гриппа 2009 г., вызванная свиным вирусом А(Н1N1), наглядно продемонстрировала тяжелые экономические последствия вовлечения человека в круг хозяев вируса.

В Казахстане вирусы гриппа А(Н1N1), в антигенном отношении сходные с эпидемическими вариантами 1950-1952 гг. и 1977-1978 гг., выделены в 1979-1980 гг. от озерных и серебристых чаек, чирков-трескунков, лысух, юрков, широконосок и ворон [3].

В работе приводятся результаты изучения биологических, антигенных и молекулярно-генетических свойств нового казахстанского изолята вируса гриппа А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 (H1N2) с целью расшифровки этиологии эпизоотических вспышек гриппа и для оценки напряженности популяционного иммунитета у диких и домашних птиц.

Методы исследований. Проведены исследования клоакальных и трахеальных смывов от диких уток. Изоляцию вируса и их клонирования проводили методом предельных разведений на 10-11-дневных куриных эмбрионах (КЭ) по общепринятому методу. Для установления принадлежности гемагглютинирующего

агента (ГАА) к вирусам гриппа А использовали коммерческую тест-систему Directigen Flu A (Becton Dickinson, США), а также полимеразную цепную реакцию (ПЦР) с праймером к М гену вируса гриппа А.

Антигенную формулу изолята вируса гриппа А определяли в реакциях торможения гемагглютинации (РТГА) и ингибиции нейраминидазной активности (РИНА) с использованием наборов поликлональных и моноспецифических диагностических сывороток к 16 подтипам HA и 9 подтипам NA, согласно рекомендациям ВОЗ [4]. Выделение вирусной РНК проводили с использованием набора QIAamp Viral RNA Mini Kit (Qiagen GmbH, Hidden), в соответствии с рекомендациями производителя из 140 мкл вирусосодержащей аллантаической жидкости [5]. Обратную транскрипцию с последующей полимеразной цепной реакцией (ОТ-ПЦР) проводили с ревертазой AMV reverse transcriptase (Promega, Madison) при помощи праймера Uni 12 (agcaaaagcagg). Амплификацию кДНК осуществляли с использованием праймеров, рекомендованных для секвенирования сегментов генома вирусов гриппа А [6] и набора the Expand High Fidelity PCR System (Roche Diagnostics, Mannheim, Германия) согласно приложенному протоколу.

Для секвенирования кДНК использовали метод дидеоксисеквенирования, по Сенгеру [7]. Секвенирование ДНК проводили на автоматическом 96-капиллярном секвенаторе Genetic Analyser 3730 xl, Applied Biosystems согласно инструкции. Для обозначения кластеров применена система, описанная Lui et al. [8].

Выравнивание секвенированных последовательностей генов вирусов гриппа А с полными нуклеотидными последовательностями таковых вирусов американской и евразийской линий проводили по компьютерной программе BioEdit. Филогенетический анализ и построение древ выполнены с помощью программы BioEdit и MEGA версии 4 методом "присоединения соседей" с использованием последовательностей из GenBank [7].

Результаты и обсуждение. При вирусологическом исследовании биологических проб, собранных в октябре 2010 г. от нырковых уток (красноносые нырки - *Netta rufina*) на юго-восточном

побережье оз. Балхаш, выделен ГАА [9]. Предварительная диагностика, проведенная при помощи коммерческой тест-системы Directigen Flu A, позволила отнести его к вирусу гриппа рода А. Дальнейшую идентификацию нового изолята проводили в РТГА и РИНА. Судя по данным таблицы, ГАА казахстанского изолята от красноного нырка в РТГА подавлялась иммунной сывороткой к А/гусь/Гонконг/8/1976 (H1N1) в титре 1:2560. С диагностическими сыворотками к вирусам гриппа с подтипами гемагглютининов H2-H16 получены отрицательные результаты.

Идентификация подтипа гемагглютинина и нейраминидазы казахстанского изолята вируса гриппа А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10

Иммунная сыворотка	Титр антител к вирусу в	
	РТГА	РИНА
Поликлональная к вирусу А/гусь/Гонконг/8/1976 (H1N1)	2560*	–
Моноспецифическая к NA N2	–	100**

Примечания: *,** - титры антител в обратных величинах в разведениях сывороток к NA и NA соответственно; "–" - реакцию не ставили.

Ферментативная активность изолята А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 (H1N2) в РИНА ингибировалась моноспецифической иммунной сывороткой к NA N2 и не подавлялась референсными сыворотками к остальным подтипам NA (N1, N3-N9).

Таким образом, по результатам РТГА и РИНА, новый казахстанский изолят отнесен к вирусу гриппа А с антигенной формулой H1N2.

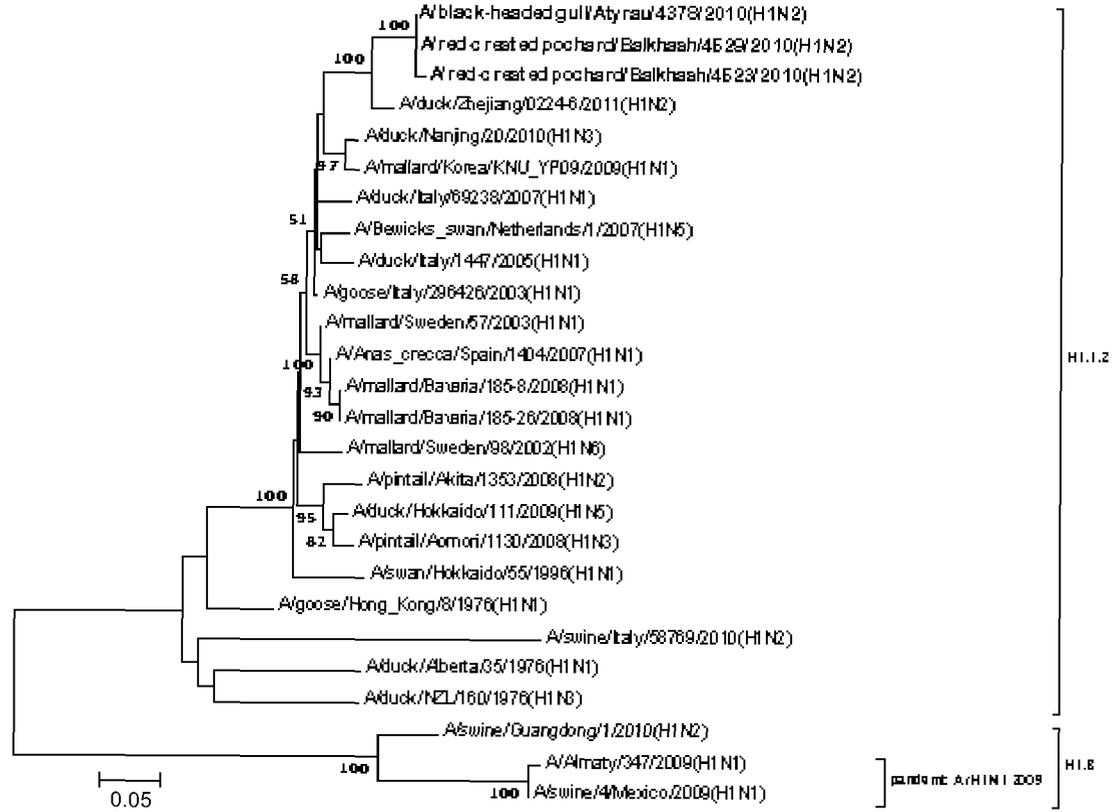
Биологические свойства. Изолят А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 (H1N2) активно репродуцируется в системе куриных эмбрионов при температуре 37 °С до инфекционного титра 6,8 Ig ЭИД₅₀/0,2 мл., в титрах 1:128 - 1:512, агглютинирует эритроциты курицы, морской свинки, кошки, лошади, барана, крупного рогатого скота и человека "0" группы, обладает термостабильным HA и ингибитороустойчивостью по отношению к неспецифическим противовирусным субстанциям сывороток крови мор-

ской свинки, и лошади. По скорости элюции с нативных куриных эритроцитов исследуемый вирус относится к умеренно-элюирующему варианту, так как полностью высвобождается с поверхности куриных эритроцитов через 180 мин. инкубации при 37 °С. К выделенному штамму А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 (H1N2) получена кроличья иммунная сыворотка с титром в РТГА 1:1280.

Генетическая характеристика вируса. Проведено секвенирование нуклеотидных последовательностей гена НА изолятов вируса гриппа H1, выделенных в 2010 г. от диких птиц в различных регионах Казахстана, и сравнение их с таковыми штаммов из международного банка данных GenBank. Результаты, представленные на рисунке, показывают, что казахстанский вирус А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10, так же как и изоляты А/озерная чайка/Атырау/4378/10 и А/красноносый нырок/Балхаш/4529/10, входит в кластер H1.1.2, образуемый в основном птичьими вирусами евразийской линии, отличается от эталонного варианта А/гусь/Гонконг/8/76 (H1N1). По гену НА вирус А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 формирует монофилетическую группу, ответвляющуюся от штаммов, циркулировавших в 2009-2011 гг. в Китае и Корее, которые восходят к европейским изолятам пластинчатоклювых 2002-2008 гг. и отдаляются от японских штаммов 2008-2009 гг. Наиболее близким к вирусу А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 был изолят А/duck/Zhejiang/0224-06/2011 (H1N2). Возможно, вариант, подобный этому вирусу, явился донором для НА и NA генов казахстанского изолята H1N2. Из рисунка видно, что ген НА А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 (H1N2) филогенетически не связан с пандемическим штаммом "свиного гриппа" А/Алматы/347/2009 (H1N1) и свинными вирусом А/swine/Guandong/1/2010 (H1N2), которые представляют отдельную линию генетического кластера H1.3.

По гену НА изоляты А/озерная чайка/Атырау/4378/2010 и А/красноносый нырок/Балхаш/4529/2010, выделенные в разных регионах, оказались полностью идентичными между собой и отличались от изолята А/красноносый нырок/Балхаш/4523/2010 лишь на один нуклеотид в результате транзиции А G, что приве-

100



Филогенетические взаимоотношения между генами HA казахстанского изорлята вируса гриппа А/Н1 и генами этого подтипа из GenBank

ло к несинонимичной замене кодируемой аминокислоты в положении 39 с Lys на Arg. В отличие от остальных сравниваемых вирусов HA казахстанского изолята А/красноносый нырок/Балхаш/4523/2010 (H1N2) обладает уникальными аминокислотными заменами: Ala15 Ile, Thr44 Ser, Thr99 Asn.

Выводы

Впервые в Казахстане от нырковых уток в Иле-Балхашском регионе выделен вирус гриппа с антигенной формулой H1N2. Результаты сравнительного филогенетического анализа указывают на то, что вирус гриппа А/красноносый нырок/Балхаш/4523/10 (H1N2) является новым природным изолятом, отличающимся от эталонного штамма А/гусь/Гонконг/8/1976 (H1N2) и других вирусов этого подтипа наличием уникальных аминокислотных замен: Ala15 Ile, Thr44 Ser, Thr99 Asn.

Приготовленные на основе оригинального казахстанского штамма А/красноносый нырок/Балхаш/4523/2010 (H1N2) диагностические препараты (антигены, иммунные сыворотки, тест-системы) могут быть использованы в вирусологических лабораториях при расшифровке этиологии эпизоотических вспышек гриппа, а также для оценки напряженности популяционного иммунитета у диких и домашних птиц.

Новый штамм депонирован в коллекции микроорганизмов РГП на праве хозяйственного ведения "НИИ проблем биологической безопасности" КН МОН РК (депозит № М-3-13/Д) и защищен патентом РК (№81196 от 04.05.2013).

Литература

1 Львов Д.К., Ямникова С.С., Федякина И.Т. и др. Экология и эволюция вирусов гриппа в России (1979-2002 гг.) // Вопросы вирусологии. – 2004. – № 3. – С. 17-24.

2 Fouchier R.M., Munster V., Wallensten A. et al. Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype

(H16) obtained from black-headed gulls // *J Virol.* – 2005. – Vol.79, – № 5. – P. 2814-2822.

3 *Саятов М.Х.* Экология и иммунология вирусов гриппа А(H1N1), циркулирующих среди диких птиц и населения Казахской ССР: автореф. дис. докт. биол. наук, 1986. – 45 с.

4 *Douwdaal W.A., Kendal A., Noble G.R.* Influenza virus // *Diagnostic Procedures for Viral, Rickettsial and Chlamydial Infection.* Washington, 1979. - P.585-609.

5 *QIAampR Viral RNA Mini Handbook 12,* 2005.

6 *Hoffman E., Stech J., Guan Y., Webster R.G., Perez D.R.* Universal primer set for the full-length amplification of all influenza A viruses // *Arch Virol.* – 2001. – Vol.146. – P. 2275-2289.

7 *Sanger F., Nicklen S., Coulson A.R.* DNA sequencing with chain-terminating inhibitors // *PNAS.* - 1977. – Vol.74. – P. 5463-5467.

8 *Liu S., Ji K., Chen J. et al.* Panorama phylogenetic diversity and distribution of type A influenza virus. *PLoS ONE* 2009; 4:e5022.

9 *Кыдырманов А.И., Саятов М.Х., Карамендин К.О.* и др. Филогенетическая характеристика казахстанских изолятов вируса гриппа диких птиц H1N2: матер. Междунар. науч.-практ. конф. // *Актуальные пробл. вирусол., микробиол. гигиены, эпидемиол. и иммунобиол.: к 100-летию акад. АН КАЗ ССР, д.м.н., проф. Х. Ж. Жуматова.* – Алматы, 2012. – С. 56-61.

ГЕОДЕЗИЯ

ӘОЖ 528:002.6

МҒТАР 36.01.29

Р. Г. Жаксыбаева

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразиялық Ұлттық университеті,
Астана қ., Қазақстан

ГЕОДЕЗИЯДАҒЫ ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР

Геоинформационные системы (ГИС) и технологии сегодня играют важную роль в задачах социально-экономического, политического и экологического развития и управления природным, производственным и трудовым потенциалом в национальных интересах. Они используются многими развитыми зарубежными странами для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных. Реализация геоинформационных проектов (GIS project) состоит из нескольких этапов. В топографически-геодезических работах системы ГИС используются для получения точных и достоверных данных о рельефе местности, для описания реальных объектов, таких, как дороги, водоемы, лесные массивы, здания и сооружения, а также для фиксирования изменения состояния рельефа в районе построек. В статье проводится анализ понятия ГИС и технологий, их происхождение и развитие, классификация, приводятся примеры использования геоинформационных систем в геодезии.

Широкое использование ГИС в Казахстане требует активной государственной поддержки и ряда мер по поддержке отечественной науки и техники. **Ключевые слова:** геоинформационные системы, ГИС, рельеф местности, географические данные, топографические работы, геодезия, картография, геодезические работы.



Геоақпараттық жүйелер (ГАЗ) және технологиялар бүгінгі күні ұлттық мүдделерді қамтамасыз ету мақсатында әлеуметтік-экономикалық, саяси және экологиялық дамуда, өндірістік және еңбек әлеуеті салаларында ерекше орынға ие. Олар көптеген дамыған шетел мемлекеттерінде кеңістіктік (географиялық) мәліметтерді жинау, сақтау, талдау және графикалық бейнелеу үшін қолданылады. Геоақпараттық жобаларды (GIS project) іске асыру бірнеше кезеңдерден құрылады. Топографиялық-геодезиялық жұмыстарда ГАЗ жердің бедері туралы нақты және сенімді мәліметтер алу үшін, сонымен қатар жолдар, су қоймалары, орман алабтары, ғимараттар мен құрылыстар сияқты нақты нысандарды сипаттау үшін, және құрылыс аума-

ғында бедер күйінің өзгеруін белгілеп қою үшін қолданылады. Мақалада ГАЖ ұғымына талдау жасалады, оның пайда болуы мен даму тарихы, классификациясы, геодезияда геоақпараттық технологиялар қолданылудың үлгілері келтіріледі.

Қазақстанда ГАЖ кең қолдану мақсатында мемлекет тарапынан сәйкес қолдау жасалып, бірқатар шаралар қолдану қажет.

Түйінді сөздер: геоақпараттық жүйелер (ГАЖ), жер бедері, географиялық мәліметтер, топографиялық жұмыстар, геодезия, картография, геодезиялық жұмыстар.



To day geoinformation system (GIS) and technology figure in the labor of socioeconomic, political and ecological development and natural, productive and working potential control in etnical interest. They are used by many high - level foregen, countries for assemblage, keeping, analysis and graphic visualizabion extensional (geographic) information.

Realization of the geoinformation project (GIS project) contain from several leg. In topographically - geodesic works the system of GIS are used for getting exact and authentic informations about relieve locality, for attaching real objects, as roads, tanks, hylile solids, buildings and erection, althayh for fixalion of changing condition of the relievo in the fabrication area. In article the analysis of concert GIS and technologies, their origin and development, classification is carried out, examples of use of geoinformation systems in geodesy are given.

Wide GIS use in Kazakhstan demands active state support of domestic science and equipment.

Key words: geoinformation systems, GIS, land relief, geographical date, topographical works, geodesy, cartography, geodetic works.

Ақпараттық жүйелердің дамуымен ғылыми және өндіріс сферасына ақпараттық-есептеулік саласының соңғы жаңалықтары енгізіледі. Елбасы Нұрсұлтан Назарбаев өзінің жолдауларында компьютерлік технологиялардың маңыздылығы туралы және оларды әр салаға енгізу қажеттілігін үнемі айтады [1]. Бұның барлығы өнімділік пен өнімдердің соңғы сапасын арттырады.

Геодезия қолданбалы ғылым ретінде алдыңғы қатарлы технологияларды ақпараттық жүйеде қолданылуын және өндіріске геоақпараттық жүйе және технологиялар ретінде енгізуінде шетте қалған жоқ.

Бүгінгі күні геоақпараттық жүйелер және технологиялар ұлттық мүдделерді қамтамасыз ету мақсатында әлеуметтік-эко-

номикалық, саяси және экологиялық дамуда табиғи, өндірістік және еңбек әлеуеті салаларында ерекше орынға ие.

Бұл мақаланың басты мақсаты геоақпараттық жүйелері жайында түсініктерді, оның геодезиядағы қолданылуы және оларды қолданудағы мәселелерді қарастыру.

ГАЗ ұғымы мәліметтер қорларын басқару жүйелерінің (МҚБЖ), растрлік және векторлық графиктер редакторларының және сараптамалық құралдар мүмкіндіктерін қамтиды. Картографияда, геологияда, метеорологияда, жерге орналастыру саласында, экологияда, жергілікті басқаруда, көлік саласында, экономикада, қорғаныста және т.б. салаларда ГАЗ қолданылады [2].

ГАЗ дамуы өткен ғасырдың 50 жж. басталып бүгінгі күні өндірісте, күнделікті өмірде кеңінен қолданылады. ГАЗ даму кезеңдерін шартты түрде төртке белуге болады [3].

Бастапқы кезең 1950 жж. соңы мен 1970 жж. басы жатады. Осы кезде негізгі мүмкіндіктерді, шекаралас білімдер мен технологияларды зерттеу, эмпирикалық тәжірибе жинақтау, алғашқы үлкен жобалар және теоретикалық жұмыстар жүргізілген. Жердің алғашқы жасанды серігі жіберілді, 50-жж. электрондық санау машиналар пайда болды (ЭСМ), 60-жж. плоттерлерді, графикалық дисплейлерді және басқа құрылғыларды сандық пайда болды, дисплейлерде және плоттерлердің көмегімен ақпараттың графикалық көрсетілу бағдарламалық алгоритмдер және процедуралар жасалды, кеңістікті талдаудың формальдық әдістері пайда болды, мәліметтер базаларын басқару бағдарламалық құралдары жасалды. 1963-1971 жж. Р. Томлисон Канадада алғашқы ГАЗ жасап шығарған.

Мемлекеттік бастамалар кезеңі 1970 жж. - 1980 жж. басына жатады. ГАЗ мемлекеттік қолдау ГАЗ саласында қалалық желілер өтетін мәліметтер базаларын қолдануға негізделген тәжірибелік жұмыстардың өткізілуіне жағдай жасалды. Соның ішінде навигация жүйесін автоматтау, қалалық қоқыстарды шығару жүйесін ұйымдастыру, қауіпті жағдай кезінде көлік қозғалысын реттеу және т.б.

Коммерциялық даму кезеңі 1980 жж. басында бастау алып қазіргі кезге дейін жалғасын табуда. Алуан түрлі бағдарламалық

құралдардың үлкен нарығы, үстел үстілік ГАЖ, тікелей мәліметтер базаларымен байланыс нәтижесінде қолданудың кеңеюі, торлық қосымшалардың пайда болуы, кәсіби емес қолданушылар санының көбеюі, жеке компьютерлердегі мәліметтерді жинау мүмкіндіктерін қолдайтын жүйелердің пайда болуы, мекемелердің қажеттіліктерін қамтамасыз ететін ГАЖ түрлерінің пайда болуы.

Қолданушы кезеңі 1980 жж. соңында басталып қазіргі кезге дейін жалғасып жатыр. Осы кезең геоинформациялық технологияларды коммерциялық жасап шығарушылар арасында жоғары бәсекелестіктің болуы ГАЖ қолданушыларына қосымша мүмкіндік берді, бағдарламалық құралдардың қол жетімділігі және "ашықтығы" бағдарламаларды қолдануға және жетілдіруге мүмкіндік берді, қолданушылық "клубтары", телеконференциялары, әр түрлі территорияда орналасқан бірақ ортақ тақырыппен біріккен пайдаланушылар топтары пайда болуымен, геомәліметке деген сұраныстың өсуімен, әлемдік геоақпараттық инфрақұрылымның пайда болуымен ерекшеленеді.

Бүгінгі күні ГАЖ келесі классификацияға ие. Территорияның қамтылуына байланысты – ғаламдық (global GIS), субконтиненталдық, ұлттық (мемлекеттік мәртебеге ие), аймақтық (regional GIS), субаймақтық, жергілікті (local GIS). Ақпараттық модельдеу саласының пәніне байланысты - жер қойнауын пайдаланушы қалалық (муниципалды) ГАЖ (urban GIS), таулы-геологиялық ГАЖ, табиғатты қорғау ГАЖ (environmental GIS) және т.б., олардың арасында кеңінен таралған геоақпараттық жүйелері. Мәселелік бағытына қарай - алдына қойған мақсатына байланысты (ғылыми және қолданбалы), олардың арасында ресурстарды инвентаризациялау (соның ішінде кадастр), талдау, бағалау, мониторинг, басқару және жоспарлау, шешім қабылдауды қолдау деп бөлінеді.

Біріктірілген ГАЖ, БГАЖ (integrated GIS, IGIS) ГАЖ және суреттерді (дистанциялық байқау мәліметтері) сандық өңдеу жүйелерінің қызметтік мүмкіндіктерін көп жағдайда бірге қолданылады. Сонымен қатар, полимасштабты немесе масштабты-тәуелсіз ГАЖ (multiscale GIS), кеңістіктік-уақыттық ГАЖ (spatio-temporal GIS) деп айырады [4].

Геоақпараттық жүйелер түсінігімен геоақпараттық технологиялар түсінігі тығыз байланысты. Бұл - ақпараттық технологиялардың географиялық ұйымдастырылған ақпараттарды өңдеуі. Негізгі геоақпараттық жүйелердің ерекшеліктері, оның басқа автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің артықшылықтарын салыстырудағы оның геоақпараттық негіздемесінің бар болуын анықтайды. Яғни, сандық карталар, жер беті жайындағы қажетті ақпаратты беріп отырады. Осының барлығы жоба ретінде қарастыруға болады.

Геоақпараттық жобаларды (GIS project) іске асыру ГАЖ жасау ұғымын қамтиды және оның төмендегідей кезеңдері көрсетіледі. Жоба алдындағы зерттеулер (feasibility study), соның ішінде қолданушының талаптарын (user requirements) және ГАЖ қолданылатын бағдарламалық құралдардың қызметтік мүмкіндіктерін зерттеу, техникалық-экономикалық негіздеме, "шығын/табыс" (costs/benefits) қатынасын бағалау; ГАЖ жүйелік жобалау (GIS designing), соның ішінде тәжірибелік жоба (pilot-project) кезеңі, ГАЖ дайындау (GIS development); оны үлкен емес территориялық бөлікте немесе тестік учаскіде (test area) тестілеу, тәжірибелік үлгі немесе прототип (prototype) жасау; ГАЖ (GIS implementation) пайдалануға және қолданысқа енгізу.

Қазіргі ГАЖ заманауи ақпараттық технологиялардың алдыңғы қатарлы құрылғыларына жатады. Бір жағынан автоматтандырылған әдістерді қосады, ал екінші жағынан мәліметтерді өңдеу және ұйымдастырумен ерекшелінеді. Олар геоақпараттық жүйелерді көп мақсатты және көп көріністі жүйе ретінде анықтайды [5].

Қазіргі кезде қолданыста американдық MapInfo Professional, ресейлік ГеоГраф, Панорама ГАЖ, басқа да ER Mapper, ERDAS IMAGINE сияқты ГАЖ бар.

Кейінгі кезде нарықта Жер туралы ғылымда қолданылатын ГАЖ Escom Discover 5.0 бағдарламасы пайда болды. 1994 жылы пайда болғаннан бері, бұл үстел үстілік ГАЖ геологтарға маңызды құралға айналды. Ол геологиялық жиынтық деректерін дайындауда, ұңғыма жоспарын және қимылдарды құруда, берілген масштабта геологиялық символды таңбалармен сызықтық ли-

нияларды қолданып жоғары сапалы карталар шығаруда, координаттары байланған графиктерді құруда, кеңістік деректер жиынтығынан құралған метадеректерді өңдеуде және пайдалануда кеңінен қолданады. Одан басқа бірқатар ГАЖ ArcGIS ArcInfo, ArcCOGO, ArsGRID, ArcTIN, ArcNETWORK, ArcGIS Arcview атап көрсетуге болады.

Топографиялық-геодезиялық жұмыстарда ГАЖ жер қыртысы мен жағдайы, орналасқан ғимараттары мен құрылыстары (жер үсті, жер асты және жерден жоғары) және жоспарға сай орналасқан басқа да элементтер туралы нақты, сенімді және өзекті материалдар мен мәліметтер (сандық, графиктік немесе басқа формада) алу үшін қолданылады. Ол территорияны тиімді шаруашылық қолдану мақсатында; нысандарды тиімді қолдану мен жою үшін, жоба алдындағы құжаттарды негіздеу үшін, жаңа нысандар салуды жобалау және салу үшін, бар нысандарды кеңейту, қайта құру және техникалық қайта қамтамасыз ету үшін қажет.

Мемлекеттік тізімдеме жасау және жұмысын қамтамасыз ету үшін (жер, қала құрылысы және т.б.), жылжымайтын мүлік нысандарын техникалық инвентаризациясын есепке алу жүйесін құру үшін, территорияны басқаруды қамтамасыз ету үшін, жылжымайтын мүлікпен азаматтық-құқықтық операцияларды өткізу үшін қажет.

ГАЖ-да топографиялық-геодезиялық қамтамасыз ету модулі бар, ол түрлі мекемелердің топографиялық-геодезиялық қызметтерінің жұмыстарын автоматтандыру үшін қолданылады.

Модульда қызметтер жиынтығы көмегімен жүйеге келтірілген кешенді жұмыстарды автоматтандыруға мүмкіндік туады. Осындай модульдің қызметтерін бірнеше топтарға белуге болады:

- Тірек негіздемесінің қалыптасуы, оның ұлғаюы мен теңесуі;
- Топографиялық мәліметтерді өңдеуі;
- Өлшемдерді автоматтандыру (бұрыштық және сызықтық), аудан мен көлемнің есептелуі;
- Геометриялық есептердің позитивті шешілуі;
- Карталар мен жобаларда ақпараттың толықтырылуы;
- Арнайы регламенттік және қосымша есептік құжаттаманың қалаптасуы мен жүргізілуі. [6]

ГАЖ әртүрлі құбырларды пайдалануда, инфрақұрылымның

дамуында және инженерлік-құрылыстық жұмыстарда қолданылады. Геодезия мамандары еңбек ресурстарына баға бере отырып, географиялық ақпараттық жүйелер қазіргі технологиялар жұмыс процесстеріне талдау жасайды.

Еуропа, АҚШ, Қытай, Жапония, Ресей және басқа дамыған елдер заманауи техникаларды қолданумен қатар ГАЖ мемлекет мүдделерін қамтамасыз ету мақсатында белсенді қолдануда.

ГАЖ Қазақстанда пайдалану мүмкіндігі отандық мамандардың жетіспеушілігінен, материалдық-техникалық базаның жетілмегендігінен, мемлекеттік органдарда және түрлі мекемелерде заманауи компьютерлік құрылғылардың жетіспеушілігінен шектеліп отыр. Жаңа ақпараттық технологиялар саласында шетелдік тәжірибие алмасу, шетел тілін меңгерген жоғары сапалы кәсіби мамандарды дайындау мәселесі туындап отыр.

ГАЖ геодезияда қолдану геодезиялық мәселелерді шешудің дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда, еңбек өнімділігі мен оның тиімділігін жоғарылатады, өлшеу дәлдігін арттырады.

Қазіргі компьютерлік технологиямен бірге қарқынды даму қарсаңындағы геодезия әдістері ГАЖ мүмкіндіктерін пайдаланып, геодезиялық тапсырмаларды, яғни жасалынатын карталарды қажетті дәлдікте, тез әрі тиімді, материалдық және ақшалай шығынсыз шешуге мүмкіндік тудырды.

Әдебиеттер

1 Елбасы Нұрсұлтан Назарбаевтың сөйлеген сөздері. Қазақстан Республикасы Президентінің Ресми сайты www.akorda.kz;

2 *Едвокимов А., Патракеев И.* ГИС-образование. Миф и реальность.

3 Определение ГИС. 31.07.2002. Репорт.ру Сообщество экспертов. <http://gis.report.ru/material.asp?MID=614>

4 *Ахметов Е., Кунаев М.* Геоақпараттық жүйе негіздері. 159-163 бб.;

5 Геоинформационные системы и технологии. 2012 год. GIStechNIK. Все о ГИС и их применении. <http://gistechNIK.ru/publik/git.html>;

6 Геоинформационные системы. 02.12.2013. Сайт отдела ГИС-технологий. <http://gis.web.tstu.ru/chtogis2.htm>.

Т. К. Кваша, Е. Ф. Паладченко

Украинский институт научно-технической
и экономической информации,
г. Киев, Украина

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ

Анализируются результаты мониторинга бюджетного финансирования, проведенного в 2012 г. среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня в Украине .

Ключевые слова: инновационная деятельность, бюджетное финансирование, среднесрочные приоритетные направления, общегосударственный уровень.



Жалпы мемлекеттік деңгейдегі орта мерзімдік бағыттағы инновациялық қызметтің бюджеттен қаржыландырылуына мониторинг жүргізіліп оларды талдаудың нәтижелері келтірілген. Мониторинг Украинада алғаш рет жүргізілген.

Түйінді сөздер: инновациялық қызмет; бюджеттік қаржыландыру, орта мерзімді басым бағыттар, жалпы мемлекеттік деңгей.



There are monitoring budget funding in 2012 mid-term priorities for innovation national level in Ukraine and the results of their analysis. This monitoring conducted in Ukraine for the first time.

Key words: innovation, government funding, medium-priority areas, national level.

Введение. Мировая и отечественная практика показывает, что для развития инновационной деятельности необходима финансовая поддержка приоритетных направлений за счет госу-

дарственного бюджета [1]. Актуальными задачами на сегодня являются проведение мониторинга инновационной деятельности главных распорядителей бюджетных средств и осуществление анализа его результатов.

Вопросу финансирования инновационной деятельности посвящены исследования экспертов ОЭСР, ЕС, зарубежных и отечественных ученых, среди которых Т. Н. Кошелева, А. А. Гудкова, В. П. Соловьев, И. Ю. Егоров, А. Н. Золотарев, О. Б. Бутник-Сиверский, О. Е. Кузьмин, А. Н. Колодизев. В работах этих авторов исследованы, в частности, направления и особенности государственной поддержки инновационной деятельности, однако анализ финансирования среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности, осуществляемый главными распорядителями бюджетных средств общегосударственного уровня, не проводился.

Целью работы являлось исследование бюджетного обеспечения среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня в Украине и анализ его результатов.

В рамках Закона Украины "О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине" [2] и согласно постановлению Кабинета министров Украины от 12.03.2012 г. № 294 [3], определены и утверждены 53 среднесрочных приоритетных направления инновационной деятельности общегосударственного уровня на 2012-2016 гг., в которых учреждено проведение мониторинга их реализации главными распорядителями бюджетных средств.

Методы исследования. Мониторинг реализации инновационных программ в 2012 г. впервые проведен Украинским институтом научно-технической и экономической информации (УкрИНТЭИ) на основе данных об инновационной деятельности, предоставленными 4-мя главными распорядителями, осуществляющими финансирование за счет средств государственного бюджета: Министерством образования и науки, молодежи и спорта, Государственным агентством Украины по управлению государственными корпоративными правами и имуществом,

Национальной академией наук и Национальной академией аграрных наук.

В работе были учтены затраты бюджетных и целевых программ, если их расходы значились инновационными в паспортах соответствующих программ, а также расходы на инновационную деятельность из специального фонда государственного бюджета на финансирование НИОКР, которые выполнялись бюджетными научными учреждениями и вузами по заказу предприятий (организаций) Украины.

По данным указанных распорядителей, в 2012 г., общий объем финансирования, утвержденный правительством по среднесрочным приоритетным направлениям инновационной деятельности общегосударственного уровня, составил 153293,22 тыс. грн., или 96,1 % общего финансирования стратегических приоритетов и 68,8 % общего финансирования инновационной деятельности, из которых за счет общего и специального фондов было потрачено соответственно 34 285,00 тыс. грн. (22,4 %) и 119 008,22 тыс. грн. (77,6 %).

Финансирование среднесрочных приоритетных направлений общегосударственного уровня было осуществлено по 6 из 7 стратегических приоритетов, определенных Законом Украины "О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине":

1. «Освоение новых технологий транспортировки энергии, внедрение энергоэффективных, ресурсосберегающих технологий, освоение альтернативных источников энергии»

По указанному стратегическому приоритетному направлению утверждено 7 среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня, из которых 5 профинансированы в объеме 6593,25 тыс. грн., что составляет 4,3 % общего объема бюджетного финансирования (рис. 1).

1.1 «Освоение новых технологий усовершенствования энергетических сетей и оборудования с учетом намерений их гармонизации с энергетической системой стран ЕС» (1016,00 тыс. грн.).

1.2 «Освоение новых технологий создания энергогенерирующих мощностей на основе когенерационных установок».

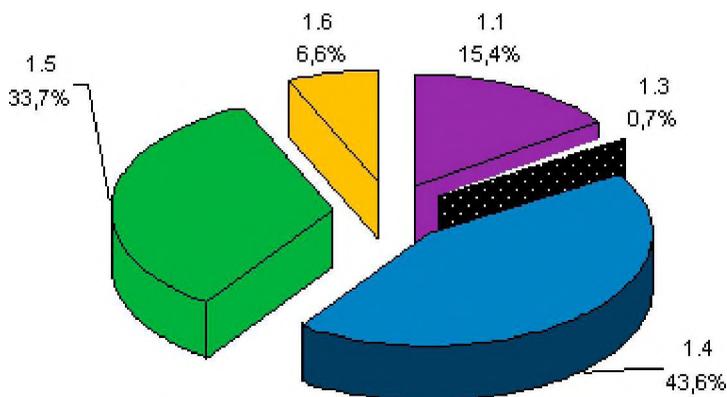


Рис. 1. Распределение расходов на среднесрочные приоритетные направления инновационной деятельности по стратегическому приоритету 1 в 2012 г.

1.3 «Освоение новых технологий получения альтернативных видов топлива» (45,00 тыс. грн.).

1.4 «Освоение новых технологий строительства энергоэффективных жилых и коммунально-бытовых зданий и помещений» (2877,50 тыс. грн.).

1.5 «Освоение новых технологий получения и накопления энергии из возобновляемых источников» (2 222,75 тыс. грн.). Остальные 7,9 % от общей суммы направлены еще на 2 среднесрочных приоритета.

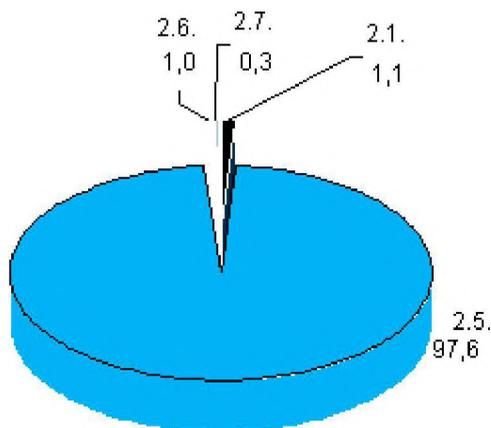
1.6 «Освоение новых технологий энергоэффективного сжигания различных видов топлива» (432,00 тыс. грн.).

1.7 «Освоение новых технологий использования тепловых насосов».

При этом 92,1 % общего объема бюджетного финансирования данного направления осуществлено по 3-м среднесрочным приоритетным направлениям инновационной деятельности общегосударственного уровня: 1.1, 1.4, 1.5. Остальные 7,9 % общей суммы направлено еще на 2 среднесрочных приоритета: 1.3 (45,00 тыс. грн.) и 1.6 (432,00 тыс. грн.)

Два среднесрочных приоритетных направления инновационной деятельности - 1.2 и 1.7 не финансировались совсем. По направлениям инновационной деятельности средства направлены только на приобретение машин, оборудования и программное обеспечение – 755,90 тыс. грн. (9,6 %) и другие виды деятельности – 6372,20 тыс. грн. (90,4 %) - преимущественно на закупку результатов НИР.

2. «Освоение новых технологий высокотехнологичного развития транспортной системы, ракетно-космической отрасли, авиа- и судостроения, вооружения и военной техники» (рис. 2).



2. Распределение расходов на среднесрочные приоритетные направления инновационной деятельности по стратегическому приоритету 2 в 2012 г.

Основные тематические направления:

2.1 «Разработка агрегатов и систем нового поколения для скоростного и высокоскоростного железнодорожного транспорта» (386,00 тыс. грн.).

2.2 «Развитие транспортной логистики».

2.3 «Совершенствование систем вывода ракет-носителей, космических аппаратов».

2.4 «Внедрение управляющих систем авиационной, кора-

бельной, ракетной, военной электроники».

2.5 «Создание новых поколений техники и технологий в авиа-, судо- и ракетно-космической отрасли» (35 537,60 тыс. грн.).

2.6 «Разработка средств для проведения диагностики авиационной корабельной и ракетно-космической техники» (352,00 тыс. грн.).

2.7 «Развитие навигационных систем различного назначения» (125,50 тыс. грн.).

Финансирование данного стратегического приоритета в 2012 г. составило 36 401,10 тыс. грн., или 23,7 % общего объема и осуществлялось лишь по 4-м из 7-ми утвержденных среднесрочных приоритетных направлений. Из указанной суммы почти все средства (35 537,60 тыс. грн., или 97,6 %) использованы по направлению 2.5. Остальные 998,20 тыс. грн. (2,4 %) направлено по 3-м направлениям:

2.1 «Разработка агрегатов и систем нового поколения для скоростного и высокоскоростного железнодорожного транспорта» (386,00 тыс. грн.).

2.6 «Разработка средств для проведения диагностики авиационной корабельной и ракетно-космической техники» (352,00 тыс. грн.).

2.7 «Развитие навигационных систем различного назначения».

Финансирование поступало из общего фонда в сумме 34000 тыс. грн. (распорядитель - Агентство госимущества Украины) и специального фонда в сумме 2401,10 тыс. грн. (распорядитель средств - Министерство образования). При этом все средства общего фонда направлены на среднесрочный приоритет 2.5 "Создание новых поколений техники и технологий в авиа-, судо- и ракетно-космической отрасли".

Не было выделено финансирования по 3-м среднесрочным приоритетным направлениям: «Развитие транспортной логистики (2.2), «Совершенствование систем вывода ракет-носителей, космических аппаратов» (2.3) и «Внедрение управляющих систем авиационной, корабельной, ракетной, военной электроники» (2.4).

По направлениям инновационной деятельности все средства направлены на "другие виды деятельности".

3. «Освоение новых технологий производства материалов, их обработки и соединения, создание индустрии наноматериалов и нанотехнологий» (рис. 3).

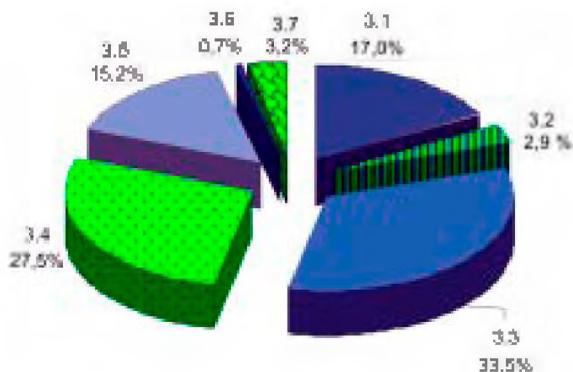


Рис. 3. Распределение расходов на среднесрочные приоритетные направления инновационной деятельности по стратегическому приоритету 3 в 2012 г.

Финансирование этого стратегического приоритета составило 7103,18 тыс. грн., или 4,6 % общего объема финансирования инновационной деятельности и было осуществлено по 7 из 8 утвержденных среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня.

3.1 «Освоение новых технологий получения, обработки и применения композиционных и композиционно-градиентных материалов» (1210,10 тыс. грн.).

3.2 «Освоение новых технологий получения, обработки и соединения конструкционных и инструментальных материалов» (207,50 тыс. грн.).

3.3 «Создание индустрии нанотехнологий, наноматериалов и производство продукции из них» (2379,64 тыс. грн.).

3.4 «Освоение новых технологий получения, обработки и применения конструкционных и функциональных материалов в про-

мышленности, строительной, транспортной отрасли» (1950,36 тыс. грн.).

3.5 «Освоение новых технологий получения, обработки и применения функциональных материалов в биологии и медицине» (1082,22 тыс. грн.).

3.6 «Создание новых материалов с применением химических технологий и развитие малотоннажной химии» (45,50 тыс. грн.).

3.7 «Создание и изготовление модифицированных материалов и разработка и применение методов поверхностной модификации изделий» (227,87 тыс. грн.).

3.8 «Создание и изготовление материалов для производства, аккумуляции, хранения энергии и охраны окружающей среды».

Наиболее профинансированными (93,2 %) были 4 среднесрочных приоритета: 3.1 – сумма 1210,10 тыс. грн.; 3.3 – сумма 2379,64 тыс. грн.; 3.4 – 1950,36 тыс. грн.; 3.5 – 1082,22 тыс. грн.

Не проводилось финансирование одного приоритетного направления 3.8 "Создание и изготовление материалов для производства, аккумуляции, хранения энергии и охраны окружающей среды".

По всем направлениям только 245,00 тыс. грн. (3,2 %) было потрачено на приобретение машин, оборудования и программное обеспечение (среднесрочное направление 3.3). Одновременно подавляющее большинство средств (7453,68 тыс. грн., или 96,8 %) выделено на "другие виды деятельности", из которых наибольшие объемы - по 4 среднесрочным направлениям (3.1; 3.3; 3.4; 3.5).

4. Технологическое обновление и развитие агропромышленного комплекса (рис. 4).

Указанное стратегическое приоритетное направление получило наибольшую долю бюджетных средств – 93 129,72 тыс. грн., или 60,8 % общего объема финансирования, которые были направлены по всем 8 утвержденным среднесрочным приоритетам, но большая часть средств (76,8 %) была направлена на 2 направления:

4.1 "Разработка и внедрение технологий адаптивного почвоохранного земледелия" (17032,46 тыс. грн.) и 4.2 "Разра-

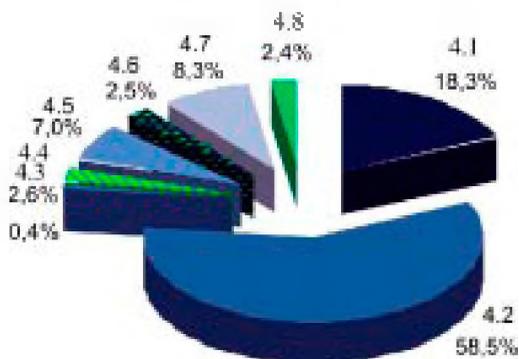


Рис. 4. Распределение расходов на среднесрочные приоритетные направления инновационной деятельности по стратегическому приоритету 4 в 2012 г.

ботка и внедрение технологий производства, хранения и переработки высококачественной растениеводческой продукции" (54517,51 тыс. грн.). Наименьший объем средств (365,16 тыс. грн., или 0,4 %) получило направление 4.3 «Разработка и внедрение технологий производства диагностикумов заболеваний растений».

При этом в невысоких долях финансирование осуществлено по 5 остальным среднесрочным приоритетам:

4.4 «Разработка и внедрение технологий производства диагностикумов болезней животных и способов их защиты» (2,6 %);

4.5 «Технологическое обновление производства продукции скотоводства и свиноводства» (7,0 %);

4.6 «Разработка и внедрение технологий создания высокопроизводительных альтернативных источников для получения топлива» (2,5 %);

4.7 «Разработка и внедрение новейших биотехнологий в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии» (8,3 %);

4.8 «Разработка и внедрение технологий производства продуктов детского и диетического питания» (2,4 %).

Финансирование приоритетных направлений осуществлялось только из специального фонда государственного бюджета одним распорядителем средств – НААНУ. Почти все средства были выде-

лены на 2 среднесрочных приоритета, а именно:

4.1 «Разработка и внедрение технологий адаптивного почвоохранного земледелия» (17032,46 тыс. грн., или 17,9 %).

4.2 «Разработка и внедрение технологий производства, хранения и переработки высококачественной растениеводческой продукции» (54517,51 тыс. грн., или 57,2 %).

По направлениям инновационной деятельности средства выделены по всем среднесрочным приоритетам на маркетинг, рекламу и подавляющая их часть (85851,87 тыс. грн., или 90,0 %) – на "другое".

5. «Внедрение новых технологий и оборудования для высококачественного медицинского обслуживания, лечения, фармацевтики» – финансирование не осуществлялось

6. «Широкое применение технологий более чистого производства и охраны окружающей среды» (рис. 5).

На данное стратегическое направление выделены незначительные средства – 3519,16 тыс. грн., или 2,3 % общего объема финансирования среднесрочных приоритетов общегосударствен-

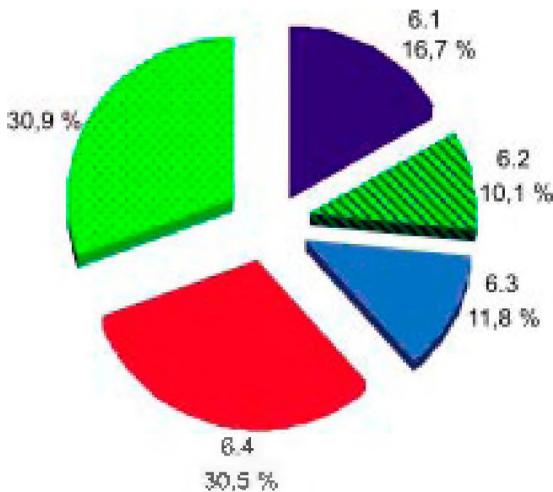


Рис. 5. Распределение расходов на среднесрочные приоритетные направления инновационной деятельности по стратегическому приоритету 5 в 2012 г.

ного уровня инновационной деятельности, которые профинансированы МОН из специального фонда. В 2012 г. финансирование было осуществлено по всем 5 утвержденным приоритетным направлениям, из которых значительную часть средств (78,1 %) выделено на 3 среднесрочные направления:

6.1 «Применение технологий рационального недр- и зем-лепользование» (589,00 тыс. грн.).

6.4 «Применение технологий обращения с радиоактивными отходами и уменьшения их негативного воздействия на окружающую природную среду» (1072,30 тыс. грн.).

6.5 «Применение технологий уменьшения вредных выбросов и сбросов» (1085,60 тыс. грн.)

По направлениям инновационной деятельности все средства выделены только на направление "другое".

7. Развитие современных информационных, коммуникационных технологий, робототехники (рис. 6).

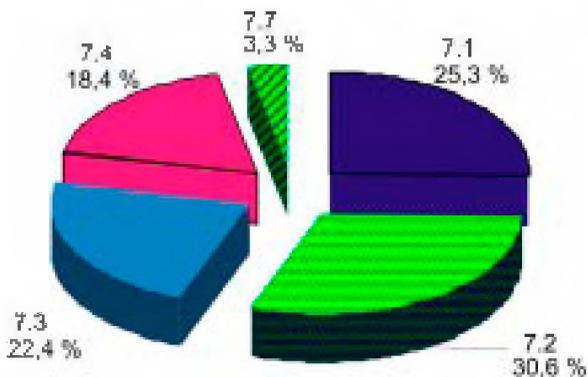


Рис. 6. Распределение расходов на среднесрочные приоритетные направления инновационной деятельности по стратегическому приоритету 7 в 2012 г.

Указанное стратегическое приоритетное направление профинансировано по 5 из 8 утвержденных среднесрочных приоритетов общегосударственного уровня в объеме 6546,80 тыс. грн., или 4,3 % общего объема финансирования среднесрочных при-

оритетов, из которых значительная часть средств (78,3 %) выделена на 3 направления:

7.1 «Развитие технологий поддержки принятия стратегических решений» (1657,17 тыс. грн.).

7.2 «Внедрение новейших разделов GRID-технологий и Клауд-компьютинга» (2000,00 тыс. грн.).

7.3 «Развитие технологий ситуационного управления при принятии управленческих решений» (1468,28 тыс. грн.).

Наименьшая доля средств (216,15 тыс. грн., или 3,3 %) выделена на среднесрочный приоритет 7.7 "Развитие суперкомпьютерных технологий для решения задач в области экономики; управления сложными объектами в экологии, биологии и медицине; обороноспособности государства".

Не проводилось финансирование по 3-м среднесрочным приоритетным направлениям:

7.5 «Внедрение новейших технологий в специальные телекоммуникационные сети, в частности в Национальной системе конфиденциальной связи».

7.6 «Развитие технологий изготовления оптических носителей для долговременного хранения информации».

7.8 «Развитие технологий трехмерного реалистического интеллектуального моделирования сложных техногенных систем, которые разработаны с учетом методов и средств неогеографии и зоогеографии».

По направлениям инновационной деятельности финансирование осуществлено на:

– создание и развитие инновационной инфраструктуры, в том числе одного бизнес-инкубатора (285,00 тыс. грн., или 3,4 % - по среднесрочному приоритету 7.4 «Развитие технологий развития национальной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, в том числе с использованием радиотехнологии MITRIS»);

– приобретение машин, оборудования и программное обеспечение (44,40 тыс. грн., или 0,5 % – по среднесрочным приоритетам 7.1 "Развитие технологий поддержки принятия стратегических решений" и 7.3 "Развитие технологий ситуационного управления при принятии управленческих решений");

– приобретение новых технологий (в материальной и нематериальной форме) (169,17 тыс. грн., или 2,0 % - по среднесрочному приоритету 7.1 "Развитие технологий поддержки принятия стратегических решений");

– другое (7835,43 тыс. грн., или 93,4 % - по 5 среднесрочным приоритетам: 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 и 7.7).

Финансирование среднесрочных приоритетов осуществлено из общего фонда (4,4 %) по направлению 7.4 (распорядитель средств – НАНУ) и специального фонда бюджета (95,6 %) по направлениям 7.1; 7.2; 7.3; 7.7 (распорядитель средств – Министерство образования).

Выводы

Результаты проведенного мониторинга в 2012 г. по реализации среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня в Украине главными распорядителями бюджетных средств свидетельствуют, что из 53 утвержденных среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня профинансировано 34 (64,2 %).

Наибольшая доля бюджетных средств – 93129,72 тыс. грн., или 60,8 % общего объема финансирования пришлось на направление стратегического приоритета "Технологическое обновление и развитие агропромышленного комплекса". Наименьшая часть бюджетных средств (3519,16 тыс. грн., или 2,3 %) на программу "Широкое применение технологий более чистого производства и охраны окружающей среды".

Финансирование осуществлено по 6 из 7 стратегических приоритетов, утвержденных Законом Украины "О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине". Следует отметить, что по 2-м стратегическим приоритетам: "Технологическое обновление и развитие агропромышленного комплекса" и "Широкое применение технологий более чистого производства и охраны окружающей среды" финансировались все среднесрочные приоритетные направления. Однако по такому важному со-

циальному направлению, как "Внедрение новых технологий и оборудования для высококачественного медицинского обслуживания, лечения, фармацевтики" финансирование не осуществлялось.

С целью эффективного использования средств финансирования среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня следует осуществлять с учетом результатов мониторинга реализации указанных приоритетных направлений главными распорядителями бюджетных средств.

Литература

1 Закон Украины "Об инновационной деятельности" . Законодательство Украины: [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>

2 Закон Украины "О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине". Законодательство Украины: – [Электронный ресурс] / Режим доступа: / [http:// zakon.rada.gov.ua/go/3715-17](http://zakon.rada.gov.ua/go/3715-17) .

3 Постановление Кабинета министров Украины от 12.03.2012 г. № 294 "Некоторые вопросы определения среднесрочных приоритетных направлений инновационной деятельности общегосударственного уровня на 2012-2016 гг.". Законодательство Украины: [Электронный ресурс] / Режим доступа: / [http:// zakon.rada.gov.ua/go/294-2012-п](http://zakon.rada.gov.ua/go/294-2012-п) .

ЭНЕРГЕТИКА. СБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ӘОЖ 665.6/7:502.171

МҒТАР 61.51.91

Т. Ж. Жұмағұлов¹, Т.Ф.К., Г. С. Жамкеева²

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті¹,
Қызылорда қ. № 15 мектеп лицейі²,
Қызылорда қ., Қазақстан

ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ АЛЫНҒАН БРИКЕТ ОТЫНЫНЫҢ ЖАНУ-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ САПАСЫН ЖУЫҚТАП ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

В работе рассмотрены пути утилизации нефтеотходов, в частности с получением топливных брикетов на базе разработанной технологии. С привлечением законов сохранения энергии, массы и вещества проведена количественная оценка топливно-энергетических характеристик топливных брикетов на основе отходов нефтепромысла.

Ключевые слова: нефтеотход, теплота горения, топливный брикет.



Берілген жұмыста брикет отынын алу технологиясын пайдалу арқылы мұнай қалдықтарын кедеге жарату жолдары қарастырылған. Энергия сақтау заңдылықтарын қолдану арқылы, брикет отынының құрамындағы әрбір заттың массалық үлесі арқылы жану-энергетикалық сипаттамасына сандық және сапалық бағалау жүргізілді.

Түйінді сөздер: мұнай қалдығы, жану жылуы, брикет отыны.



Ways of disposing of oil waste are considered in the paper, in particular obtaining fuel briquettes on the basis of the developed technology. With the use of the laws of conservation of energy, mass and substance are carried out quantitative assessment of energy characteristic of fuel briquettes on the basis of waste of oil fields.

Key words: oil waste, heat of combustion, fuel briquettes.

Кіріспе. Өндірісте түзілген жоғары парафинді мұнай қалдықтары негізінде брикет отынын дайындаудың тиімді технологиясын жасауда, техногендік қалдықтарға арнайы зертханалар-

да физика-химиялық зерттеулер мен олардың нәтижелеріне математикалық және экологиялық-экономикалық талдаулар жасап, өндірістік-тәжірибеде сынақтар жүргізу арқылы экологиялық қауіпсіздік проблемаларын шешу әдістерінің бірі болып табылады.

Отын – жанған кезде жылу бөлетін заттар, ал алынған жылу технологиялық процестерде қолданылады немесе басқа энергия түріне ауысады. Жанатын заттар өте көп, бірақта қажеттісі табиғатта көп таралғандары. Осы шартқа сәйкес келетіні - құрамы көміртекті заттар. Олар - көмір, жанғыш газдар, мұнай, торф, ағаш және өсімдік қалдықтары (сабан, күріш қауызы және т.б.).

Көміртегі мен сутегі – отынның ең маңызды бөліктері. Көміртегі барлық отын құрамына кіреді: қоңыр көмір мен тас көмірде 65-80%, антрациттерде 90÷95%, мазутта 84÷87% (отынның жанғыш массасына шаққанда). Сутегі мына бөлікте болады: қоңыр көмір мен тас көмірде 3,8÷5,8%, антрацитте 2% және мазутта 10,6÷11,1%.

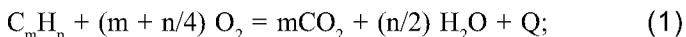
Жанғыш элементтер жану процесінде 1 кг масса үшін төменде келтірілген мөлшерде жылу бөледі:

- көміртегі – 33,65 МДж (8031 ккал/кг),
- күкірт – 9 МДж (2172 ккал/кг),
- сутегі – 141,5 МДж (33 770 ккал/кг).

Зерттеу әдістемесі. Парафинді мұнай қалдықтарының негізінде жасалатын брикет отынының құрамын массалық бөлікте жоспарлау үшін мына қоспаларды қарастырайық: мұнай қалдығы (концентрациялық мүмкін өзгеру аймағы - 0%-дан 50%-ға дейін), көмір ұнтағы (концентрациялық мүмкін өзгеру аймағы - 0%-дан 90%-ға дейін), күріш қауызы (концентрациялық мүмкін өзгеру аймағы - 0%-дан 55%-ға дейін).

Мысалы, зерттеліп отырған парафинді мұнай қалдықтарының құрамы мен құрылымы күрделі көміртегі-сутекті қоспа болып келеді, бұл қалдықтарда (массалық) 80,0÷86,0% көміртегі, 7,0÷9,0% сутегі, 9,0%-ға дейін күкірт, 1,0÷9,0% оттегі және 1,5%-ға дейін азот бар, сонымен қатар аз мөлшерде шайырлар, майлар, су және механикалық қоспалар да бар.

Кез келген көмірсутегінің жану реакциясының жалпы теңдеуі:



мұнда, m , n – молекуладағы көміртегі мен сутегі атомдарының саны;

Q – реакцияның жылулық эффектісі немесе жану жылуы.

Осы түрде жүретін реакцияның ерекшелігі "баяу жануы" болып табылады. Өмірде бұл жану түрі тұрғын үйді, ғимараттарды және қазандықтарды жылыту үшін қолданылады. Жану температурасы осы кезде 600-800 °С жетеді.

Бірақ та бұл теңдеу балансты ғана көрсетеді, реакция жылдамдығы, не химиялық түрленулер, не жылу мөлшері жайлы мәндерді алуға болмайды. Сондықтан жану теориясына сүйене отырып, 1 кг қатты отын жану кезінде бөлінетін жылу мөлшерін табу үшін техникалық есептеу жүргізейік. Техникалық есептеуді төменгі жану жылуы арқылы және су буының түзілу жылуын (шамамен 2400 кДж/кг) есепке алмау арқылы жүргіземіз.

Бірінші жағдайда қатты отынды жағу процесін математикалық моделдеу әдісін қолданып, қарастырайық. Осы жағдайда дифференциалдық теңдеулер қатты отынның жануы кезіндегі жүретін нақты физика-химиялық процестерді ескеруі керек.

Жану динамикасы негізіне жұмыстың нәтижелерімен қатар [1], феноменологиялық термодинамика әдістері де қолданылды [2,3].

Отынның жану процесі келесі физика-химиялық шарттардың орындалуына тікелей тәуелді:

- қатты отын құрамында жанатын құрама қоспалардың болуы;
- газ-ауа ортасының болуы;
- отын мен жану өнімдерінің арасында жылу алмасудың жүріп отыруы;
- жанушы отын бөліктері мен газ-ауа арасында конвективті және радиациялы жылу алмасудың болуы;
- жанудан болған өнімдердің жану ортасынан сыртқа шығарылып отыруы.

Осы шарттарға сәйкес термодинамиканың бірінші және екінші заңдарына сүйеніп, масса, энергия және қозғалыс мөлшерінің

сақталу заңдарын құрастырамыз:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\rho_j)}{\partial t} &= -\operatorname{div}(\rho_j \cdot v_j) + m_j \\ \frac{\partial(\rho_j \cdot e_j)}{\partial t} &= -\operatorname{div}J_e \\ \frac{\partial(\rho_j \cdot v_j)}{\partial t} &= -\operatorname{div}(\rho_j \cdot v_j \cdot v_j + P) \end{aligned} \quad (2)$$

мұнда, ρ_i – i -ші қоспаның элементар көлемдегі масса тасымалдану ағынының тығыздығы;

v_i – элементар көлемнің массалар ортасының жылдамдығы, м/с;

e – i -ші қоспаның бірлік массаға шаққандағы толық энергиясы, Дж/кг;

J_e – энергияның толық меншіктік-массалық ағыны, Вт/м²;

P – элементар көлемге түсетін қысымдар тензоры, Па;

m_j – j -ші қоспаның масса өзгерісінің меншікті қуаты, (кг/с)/м³.

Жану процесі үштік өлшемдегі көлемде және уақытқа тәуелді жүріп отырады.

Жалпы түрде бұл теңдеулер жүйесінің шешімін табу мүмкін емес, сондықтан бірлік өлшемге көшіру керек, сонда жүйе мына түрге келеді:

$$\begin{aligned} \frac{d(M_j)}{dt} &= D'_j(t) - D''_j(t) + m_j \cdot dV \\ \frac{d(M_j \cdot i_j)}{dt} &= D'_j(t) \cdot i'_j - D''_j(t) \cdot i''_j + m_j \cdot dV \cdot Q_j^* \\ \frac{d(M_j \cdot v_j)}{dt} &= P' \cdot F' - P'' \cdot F'' \end{aligned} \quad (3)$$

мұнда, D'_j және D''_j – j -ші қоспаның жану алдындағы және жанғаннан кейінгі шығыны;

M_j – j -ші қоспаның жүйе көлеміндегі массасы;

dV – моделденіп отырған элементар аумақтың көлемі;

i_j' және i_j'' – j -ші қоспаның жану алдындағы және жанғаннан кейінгі энтальпиясы;

Q^p – j -ші қоспаның жану жылуы.

Осы (2) теңдеудегі барлық шамалар отынның 1 кг массасына қарасты алынған.

Көміртегінің жану жылдамдығы Аррениус заңы бойынша температураға былай тәуелді:

$$m_c \cdot dV = -\frac{dG_c}{dt} \cdot M_{\text{молС}} \cdot F_{\text{пов.}} \quad (4)$$

$$\frac{dG_c}{dt} = C_c \cdot k_{0c} \cdot e^{-\frac{E_c}{R \cdot T}} = C_c \cdot k_c$$

мұнда G_c – көміртектің жану жылдамдығы, кмоль/(м²·с);

$M_{\text{молС}} = 12$ кг/кмоль- көміртектің молекулалық массасы;

$F_{\text{пов.}}$ – жануға қатысушы бөлшектердің ауданы;

k_c – көміртектің жану жылдамдығының тұрақтысы.

Көміртектің жану жылдамдығының тұрақтысы ($C+O_2 \rightarrow CO_2$) реакцияның белсенділік энергиясы E_c арқылы табылады:

$$k_{0c} \cdot e^{-\frac{E_c}{R \cdot T}} = k_c = k^* \cdot \exp\left[-\frac{E_c}{R \cdot T_c} \cdot \left(1 - \frac{T_c}{T^*}\right)\right] \quad (5)$$

мұндағы $\{k^*; T^*\} = \{10 \text{ м/с}; 2500 \text{ К}\}$ – полюстер координатасы [3].

Енді мұнай қалдықтарынан жасалынатын отынға келетін болса*, оны біртекті және көміртегі мен сутегіден тұрады деп қарастырамыз. Құрамдық бөлшектердің формасы куб немесе сфера тәрізді деп аламыз. Сонда бірінші жағдайда отын көлемінде бос кеңістік аз болады, екінші жағдайда бос кеңістік отын көлемінде пайда болады, себебі сфералардан құралған. Есептеуді осы екі жағдай үшін жүргіземіз де, орташа жану жылуының мәнін анықтаймыз.

Барлық шарттар мен қабылданатын түзетулерді ескере отырып, қатты отынның жану процесін анықтайтын теңдеулер жүйесін аламыз:

$$\begin{aligned} \frac{d(M_j)}{dt} &= D'_j(t) - D''_j(t) - \frac{dG_j}{dt} \cdot M_{\text{моль}} \cdot F_{\text{пов.}} \\ \frac{d(M_j \cdot i_j)}{dt} &= D'_j(t) \cdot i'_j - D''_j(t) \cdot i''_j - \frac{dG_j}{dt} \cdot M_{\text{моль}} \cdot F_{\text{пов.}} \cdot Q_j^P \\ \frac{d(M_j \cdot v_j)}{dt} &= P' \cdot F' - P'' \cdot F'' \\ \frac{dG_j}{dt} &= C_j \cdot k_{0j} \cdot e^{-\frac{E_j}{RT}} = C_j \cdot k_j \\ \frac{dC_{\text{NO}}}{dt} &= \frac{2 \cdot K_0 \cdot k_1}{\sqrt{C_{\text{O}_2}}} \cdot \frac{1}{K^2} \cdot (C_{\text{NO}}^2 - C_{\text{NO}}^2) \end{aligned} \quad (6)$$

Жуықтаулар арқылы, осы теңдеулерді интегралдау жүргізіп және тек қана сутегі мен көміртегін қарастыру барысында химиялық құрамы мұнай қалдықтарына сай келетін отын үшін иммитациялық математикалық моделдеу негізінде жану жылуының орташа шамасы есептелінеді:

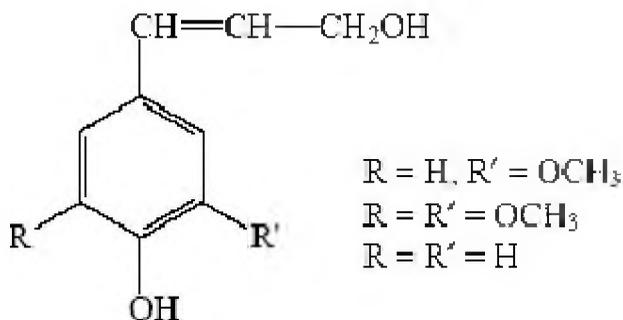
$$Q = \left[\Delta D_j(t) - \sum M_j \cdot i \right] \cdot \exp\left(\frac{E}{RT}\right) / M_{\text{моль}} F \cdot C_j \cdot k_j \quad (7)$$

Осы теңдеуге мұнай қалдықтары үшін табылған келесі мәндерді қою арқылы: $M = \Sigma M_i = 1$ кг (отын құрамындағы қоспалар массасының қосындысы), $M_{\text{моль C}} = 12$ кг/кмоль, $E_c = 150$ кДж/моль, $i = -395$ кДж/моль - процесс энтальпиясы, $k_C = 20000$ - жану жылдамдығының тұрақтысы, F – меншікті жану ауданы, оның мәні кубтар мен сфераларды құрастыру арқылы алынатын отын формасына тәуелді табылып отырады.

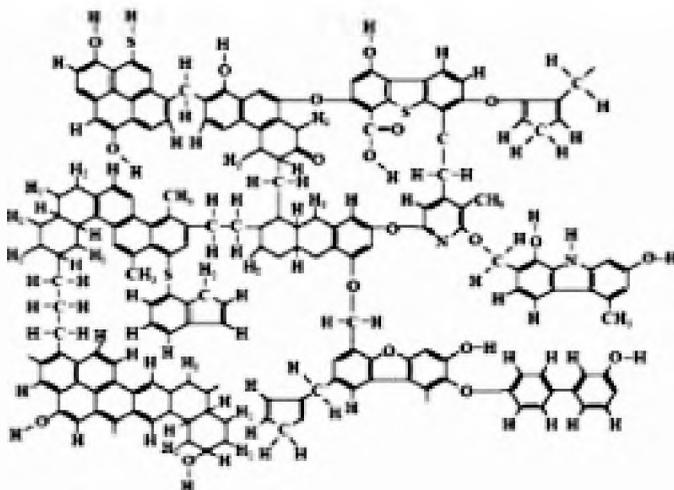
Күріш қауызының құрамында лигнин бар, осы арқылы брикет қоспасы жабысқақ қасиетке ие болады (1-сурет).

Ал қазбалы көмір торша полимер болып келеді, онда ароматикалық, фенолдық және басқа да фрагменттер бар (2-сурет).

Осындай құрылым мұнайдың ауыр қалдықтарына, асфальттендерге, гудрондарға да тән. Жанғыш материалдардың құрамдық аналогиясын білу мұнай қалдықтарын пайдаланудың бірегей жолын табуға полимерлік тұрғыда септігін тигізеді.



1-сурет. Табиғи полимер лигниннің полимер бөлігінің фрагменті



2-сурет. Қазба көмірдің құрылымы

Отынның жану уақытын анықтау үшін инженерлік есептеулер жүргізгенде жану кезі шартты түрде ірі төрт есептеулік кезеңдерден тұрады:

1) отынды жану аумағына енгізуден бастап ұшқыш құрамының жануы аралығына дейін, бұл уақыт ұшқыш денелердің шығуымен анықталады;

- 2) жана бастағаннан бастап жанудың көрінуіне дейінгі уақыт;
- 3) көрінетін жану тоқтағаннан кейін кокс қалдығының жана бастауы аралығының уақыты;
- 4) кокс қалдығының жана бастауының аяқталуына дейінгі уақыт аралығы.

Жану кезіндегі химиялық реакцияның жылдамдығы жануға қатысатын заттар концентрацияларының көбейтіндісіне тура пропорционал болады:

$w = kC_1C_2$, мұндағы C_1 және C_2 – жанғыш заттар концентрациялары, кмоль/м³;

k – реакция жылдамдығының тұрақтысы, ол температура мен жанғыш заттардың табиғатына тәуелді.

Реакция жылдамдығының тұрақтысы Аррениус теңдеуімен анықталады:

$$K = K_0 e^{-E/RT} \quad (8)$$

мұндағы K_0 – экспоненциалдық көбейткіш, биометрикалды біртекті қоспалар үшін $\approx 1,0$;

E – активация энергиясы, кДж/кмоль, көптеген жанғыш заттар үшін $(80 \div 150) \cdot 10^3$ кДж/кмоль;

R – универсал газ тұрақтысы, Дж/(кгК);

T – абсолюттік температура, К (°С);

e – натурал логарифм негізі.

Жанғыш материалдар құрамы арқылы ерекшелінеді (1-кесте).

1-кесте

Мұнай және басқа жанғыш заттардың құрамы

Отын және шикізат	Элементтік құрамы				
	С	Н	N	S	О
Жеңіл мұнай	84,0÷87,0	12,5÷14,0	0,1÷0,2	0,1÷4,5	0,1÷2,0
Ауыр мұнай	83,0÷87,0	10,0÷12,0	0,3÷1,2	3,0÷8,0	0,5÷2,0
Табиғи битумдар	80,0÷86,0	9,0÷11,0	0,3÷0,8	2,5÷10,0	0,6÷3,0
Тас көмір	76,0÷94,0	4,0÷6,0	1,5÷1,8	0,5÷7,0	2,0÷17,5
Қоңыр көмір	65,0÷76,0	4,0÷6,8	0,1÷0,3	0,3÷6,3	17,0÷28,0
Биомасса (лигнин)	28,0÷53,0	5,5÷7,5	0,01÷0,3	0,0÷0,4	38,0÷44,0

Жану жылуы 1 кг қатты отынның жануы кезінде бөлініп шығатын энергия мөлшерін білдіреді.

Төменгі жану жылуы отынның ең маңызды сипаттамасына жатады және әрбір зат үшін тәжірибеден анықталады. Элементтік құрамы белгілі кезде жану жылуын Д.И. Менделеев формуласы арқылы табуға болады (кДж/кг немесе ккал/кг):

$$Q_H^P = 339C^P + 1256H^P - 109(O^P + S_L^P) - 25,14(9H^P + W^P)$$

$C^P, H^P, O^P, S_L^P, W^P$ – отын құрамындағы көміртегі, сутегі, оттегі, күкірт және ылғалдың қоспалық мәні (массалық %).

Отын қазып алған кезде немесе технологиялық жолмен жасалғанда өз құрамында органикалық массамен қатар күл мен ылғалды да ұстайды, оны балласт дейміз.

Жылу есептеу кезінде отынды жұмыстық, құрғақ, және жанғыш отын массасы деп бөледі. Сондықтан отын құрамына кіретін затты белгілегенде жоғары жағына әріппен белгілеу жасайды (р - жұмыстық, с - құрғақ, немесе, г - жанғыш). Отынның жұмыстық құрамы:

$$C^P + H^P + O^P + N^P + S_0^P + S_K^P + A^P + W^P = 100 \% \quad (9)$$

Егер отыннан балласты алып тастасақ, онда отынның жанғыш массасын табамыз:

$$C^Г + H^Г + O^Г + N^Г + S_0^Г + S_K^Г = 100 \% \quad (10)$$

Отынның құрғақ массасы ылғалсыздандырылған отын массасын береді және құрамы:

$$C^C + H^C + O^C + N^C + S_0^C + S_K^C + A^C = 100 \% \quad (11)$$

Есептеу жүргізгенде бір отын түрінен екінші бір түріне келесі коэффициенттер арқылы ауысады (2-кесте) [4,5].

Нәтижелер мен талқылаулар. Мұнай қалдықтарынан жасалатын брикет құрамы АШПШ-нен, көмір ұнтағынан және күріш қалдығынан (күріш қауызынан) тұрады деп алып, келтірілген формулаларды қолданып, осы жоспарланып отырған брикет үшін жану жылуын табайық.

**Отын құрамын бір массадан екінші массаға ауыстыру
коэффициенттері**

Отынның берілген массасы	Ізделініп отырған отын массасы		
	Жұмыстық	Құрғақ	Жанғыш
Жұмыстық	1	$\frac{100}{100-W^p}$	$\frac{100}{100-W^p-A^p}$
Құрғақ	$\frac{100-W^p}{100}$	1	$\frac{100}{100-A^c}$
Жанғыш	$\frac{100-W^p-A^p}{100}$	$\frac{100-A^c}{100}$	1

Осы есептеулерді жүргізу үшін брикет құрамына кіретін қоспалардың концентрацияларын мүмкін болатын диапазонда өзгерте отырып, және әрқайсысының концентрациясын жекелей белгілі бір мәнінде тұрақты ұстай отырып анықтаймыз. Барлық есептеулер компьютерлік бағдарлама құру арқылы жүргізілді және алынған нәтижелер 3 - 6 кестелер мен 6-суретте көрсетілген.

Брикет құрамындағы жанғыш қоспалардың барлығының концентрациялары үшін бір мезетте әртүрлі мәндер қабылдау кезіндегі жану жылу мәндері 3-кестеде келтірілген [6].

Брикет құрамындағы күріш қауызының концентрациясы тұрақты (0,10% массалық бөлікте) деп алып, қалған жанғыш қоспалардың концентрациялары бір мезетте әртүрлі мәндер қабылдау кезіндегі жану жылу мәндері 4-кестеде келтірілген.

Брикет құрамындағы көмір ұнтағының концентрациясы тұрақты (0,40 % массалық бөлікте) деп алып, қалған жанғыш қоспалардың концентрациялары бір мезетте әртүрлі мәндер қабылдау кезіндегі жану жылу мәндері 5- кестеде келтірілген.

Брикет құрамындағы жанғыш қоспалардың концентрациялары әртүрлі өзгеруі арқылы алынған жану жылуы мәндерінің орташа шамасы 6-кестеде келтірілген.

Барлық құрамдық заттардың өзгермелі концентрациялары үшін брикеттің жану жылуы

Меншікті жану жылуы, ккал/кг			Брикет құрамы, массалық бөлікте, %			Құрам қосындысы	Жану жылуы Q, ккал
АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы	АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы		
10400	6500	3180	0	0,90	0,10	1	6168
10400	6500	3180	0,05	0,80	0,15	1	6197
10400	6500	3180	0,10	0,70	0,20	1	6226
10400	6500	3180	0,15	0,60	0,25	1	6255
10400	6500	3180	0,20	0,50	0,30	1	6284
10400	6500	3180	0,25	0,40	0,35	1	6313
10400	6500	3180	0,30	0,30	0,40	1	6342
10400	6500	3180	0,35	0,20	0,45	1	6371
10400	6500	3180	0,40	0,10	0,50	1	6400
10400	6500	3180	0,45	0	0,55	1	6429

Күріш қауызы концентрациясы тұрақты, қалған құрамдық заттардың өзгермелі концентрациялары үшін брикеттің жану жылуы

Меншікті жану жылуы, ккал/кг			Брикет құрамы, массалық бөлікте, %			Құрам қосындысы	Жану жылуы Q, ккал
АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы	АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы		
10400	6500	3180	0	0,90	0,10	1	6168
10400	6500	3180	0,05	0,85	0,10	1	6363
10400	6500	3180	0,10	0,80	0,10	1	6558
10400	6500	3180	0,15	0,75	0,10	1	6753
10400	6500	3180	0,20	0,70	0,10	1	6948
10400	6500	3180	0,25	0,65	0,10	1	7143
10400	6500	3180	0,30	0,60	0,10	1	7338
10400	6500	3180	0,35	0,55	0,10	1	7533
10400	6500	3180	0,40	0,50	0,10	1	7728
10400	6500	3180	0,45	0,45	0,10	1	7923

5-кесте

Көмір ұнтағы концентрациясы тұрақты, қалған құрамдық заттардың өзгермелі концентрациялары үшін брикеттің жану жылуы

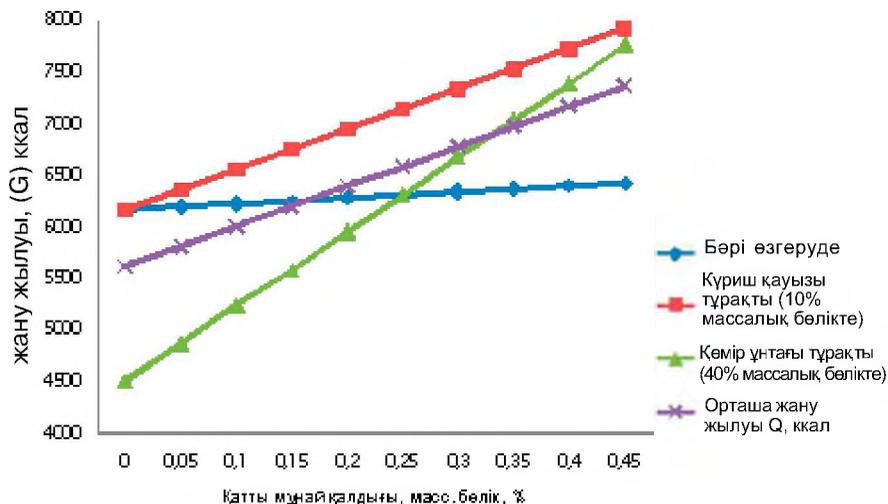
Меншікті жану жылуы, ккал/кг			Брикет құрамы, массалық бөлікте, %			Құрам қосындысы	Жану жылуы Q, ккал
АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы	АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы		
10400	6500	3180	0	0,40	0,60	1	4508
10400	6500	3180	0,05	0,40	0,55	1	4869
10400	6500	3180	0,10	0,40	0,50	1	5230
10400	6500	3180	0,15	0,40	0,45	1	5591
10400	6500	3180	0,20	0,40	0,40	1	5952
10400	6500	3180	0,25	0,40	0,35	1	6313
10400	6500	3180	0,30	0,40	0,30	1	6674
10400	6500	3180	0,35	0,40	0,25	1	7035
10400	6500	3180	0,40	0,40	0,20	1	7396
10400	6500	3180	0,45	0,40	0,15	1	7757

6-кесте

Брикеттің орташа жану жылуы

Меншікті жану жылуы, ккал/кг			Брикет құрамының жану жылуы Q, ккал			Орташа жану жылуы Q, ккал
АШПШ	Көмір ұнтағы	Күріш қауызы	Бәрі өзгеруде	Күріш қауызы тұрақты (10% массалық бөлікте)	Көмір ұнтағы тұрақты (40% массалық бөлікте)	
10400	6500	3180	6168	6168	4508	5614
10400	6500	3180	6197	6363	4869	5809
10400	6500	3180	6226	6558	5230	6004
10400	6500	3180	6255	6753	5591	6199
10400	6500	3180	6284	6948	5952	6394
10400	6500	3180	6313	7143	6313	6589
10400	6500	3180	6342	7338	6674	6784
10400	6500	3180	6371	7533	7035	6979
10400	6500	3180	6400	7728	7396	7174
10400	6500	3180	6429	7923	7757	7369

Осы 6 кестелердең алынған мәндерден жасалған жану жылуының өзгеру сызықтары суретте көрсетілген.



3-сурет. Жану жылуының брикет құрамының концентрациялық өзгерулеріне байланысты алатын мәндері және орташа мәндері

3-суретте көрініп тұрғандай, жану жылуының барлық қарастырылған жағдайлары үшін табылған орташа мәндері 5614 ккалдан 7369 ккал-ға дейінгі аралықта өзгереді [6]. Сондықтан, жану жылуының нақты шамасы осы құрамдардың өзара сәйкестенуі олардың желімдесуі мен технологиялық тұрғыда брикет отынын алу шарттарына тікелей тәуелді болады.

Қорытынды

Сонымен, қарастырылған екі теориялық есептеулер бойынша мұнай қалдықтарынан жасалатын брикет отыны үшін жану жылуының ең аз мәні $Q_{\min} = 4500$ ккал болатынын, ал ең үлкен мүмкін мәні $Q_{\max} = 7923$ ккал болатыны анықталды.

Қазіргі таңда экологиялық мәселерді оңтайлы шешу мақса-

тында брикет отынының жаңа түрін жасау мақсатында жақсы нәтиже алу үшін отын құрамындағы әрбір жаңа қоспалар бойынша зерттеулер жүргізілуде.

Әдебиеттер

1 Основы практической теории горения: учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Померанцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 312 с.

2 *Бабий В. И.* Горение угольной пыли и расчёт пылеугольного факела / В. И. Бабий, Ю. Ф. Куваев. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 208 с.

3 *Семёнов, Н. Н.* О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 686 с.

4 *Жұмағұлов Т. Ж.* Мұнай қалдықтарын пайдалану технологиясы және оның экологиялық тиімділігін зерттеу (Құмкөл кен орны негізінде): автореф.... техн. ғыл.канд.: 25.00.36. - Алматы: Д.А. Қонаев атындағы Кен істері институты, 2010. – 24 б.

5 *Ручкина О. И., Анциферова И. В., Максимова С. В., Петров В. Ю.* Экологический менеджмент: учеб. пособие. – Пермь: ГТУ, 2000. – 34 с.

6 *Қалдығезов Е., Қалдығезова С.* Отын мен мұнай өнімдері терминдерінің орысша-қазақша түсіндірме сөздігі. – Алматы: "Білім", 2001. – 153 б.

Ж. А. Мусабекова

Алматинский университет энергетики и связи,
г. Алматы, Казахстан

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

Выполнены исследования технологического процесса барабанного парогенератора как объекта управления. Описывается компьютерное моделирование переходных процессов контррегулирования "топливо - расход или давление пара" барабанного парогенератора. Приводятся технологические параметры котла, интегрированного частотно-импульсного регулятора и исполнительного механизма.

Ключевые слова: паровой котел, барабанный парогенератор, давление пара, экранные трубы, теплоэнергетика, ТЭЦ, компьютерное моделирование, информационные технологии.



Мақалада барабанды бу генераторының технологиялық үрдісін зерттеу сұрақтары қарастырылады. Бу қазандығының технолоиялық үрдісі толығымен сипатталған. "Жанармай шығыны және бу қысымы", интегралданған жиілікті-импульсті басқарушы қарастырылады. Сонымен қатар ғылыми-техникалық әдебиеттердің бірқатары мысалға келтіріледі.

Түйінді сөздер: бу қазандығы, барабанды бугенераторы, бу қысымы, экранды құбыр.



In the real article the questions of research of technological process of drum parogenerator and presentation of him are examined as a management object. The technological parameters of caldrion are described. Described contraregulation "fuel-expense or pressure of steam", integrated pulse-frequency regulator and executive mechanism. Except it short presentation of review of scientific and technical literature is on the design of transients of foregoing contraregulation.

Key words: steam boiler, steam drum, vapor pressure, furnace tubes.

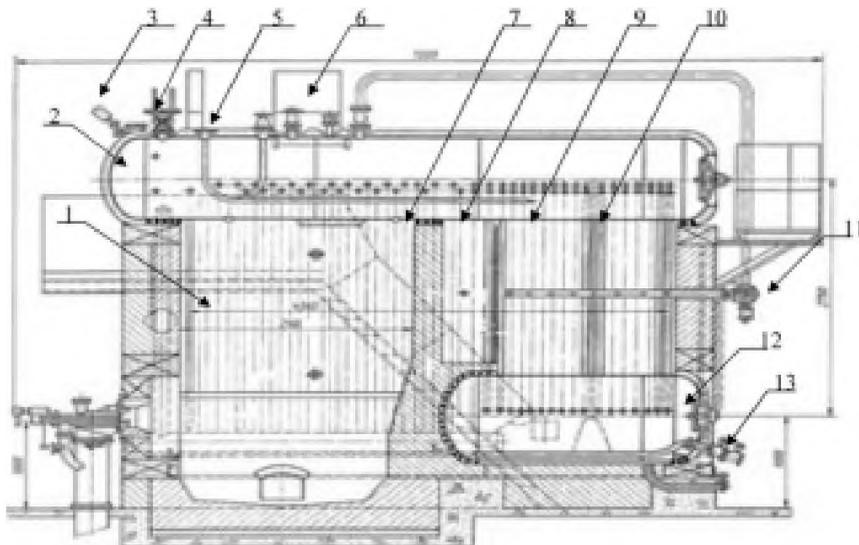
Введение. Бурное развитие компьютерной техники способствовало распространению информационных систем, базирующихся на использовании микропроцессорной и вычислительной техники, а также средств коммуникаций, которые являются основными техническими средствами хранения, обработки и передачи информации [1]. Такие информационные системы называют автоматизированными и основаны они на использовании специальных средств и методов преобразования информации, т.е. автоматизированных информационных технологий.

По уровню информатизации теплоэнергетика занимает одно из значительных мест среди других отраслей промышленности в Республике Казахстан. Теплоэнергетика, отличающаяся широкой механизацией технологических процессов, высокими параметрами рабочей среды, требованиями к точности их регулирования, а также наличием собственного источника энергии, является той областью науки и техники, где постоянно находят применение методы теории и средства автоматического управления. Теплоэнергетические установки характеризуются непрерывностью и дискретностью протекающих в них процессов. При этом выработка тепловой и электрической энергии в любой момент времени должна соответствовать их потреблению. Почти все операции на теплоэнергетических установках механизированы, а переходные процессы в них развиваются сравнительно медленно или быстро [2]. Этим и объясняется достаточное развитие автоматизации в тепловой энергетике с применением информационных технологий. Но тем не менее проблема информатизации процесса управления теплоэнергетическими установками электрических станций становится все более актуальной. Исследование этой проблемы проводилось по теме "Автоматизированные информационные системы подготовки пара", в которой рассматриваются вопросы компьютерного моделирования переходных процессов контррегулирования "топливо - расход или давление пара" барабанного парогенератора.

Краткое описание котла для подготовки пара

В котельной вырабатывается пар, отпускаемый для выработки горячей воды и отопления цехов. Система теплоснабже-

ния закрытая. Топливом для котельной служит газ теплотой сгорания $Q_n = 8485$ ккал/м³.



Котел марки ДКВР: 1 – экранные трубы; 2 – верхний барабан; 3 – манометр; 4 – предохранительные клапаны; 5 – трубы питательной воды; 6 – сепаратор пара; 7 – предохранительная пробка; 8 – камера догорания; 9 – перегородки; 10 – конвективные трубки; 11 – обдувочное устройство; 12 – нижний барабан; 13 – продувочный трубопровод

Котельная оборудована двумя котлами ДКВР-20/13 без па-
роперегревателей. Производительность котла в соответствии с
расчетными данными 28 т/ч, давление пара 13 кгс/см². Макси-
мальное количество тепла, выдаваемого котельной в виде горя-
чей воды, составляет 100 % . Возврат конденсата 10 % .

Автоматизация работы парового котла

Регулирование питания котельных агрегатов и регулиро-
вание давления в барабане котла главным образом сводится к
поддержанию материального баланса между отводом пара и по-
дачей воды. Параметром, характеризующим баланс, является уро-

Технологические параметры

Параметр	Единица измерения	Min	Норма	Max
Производительность	т/ч	19,5	20,0	20,5
Температура перегретого пара	С	180	195	210
Давление в барабане котла	МПа	1,20	1,30	1,40
Температура питательной воды после экономайзера	С	140	150	175
Содержание кислорода в отходящих газах	%	1,33	1,40	1,47
Температура отходящих газов	С	180,5	190,0	199,5
Давление газа перед горелками	МПа	0,0475	0,0500	0,0525
Разрежение в топке	мм.вод.ст.	4,75	5,00	5,25
Уровень в барабане относительно его оси	мм	-100	0	+100

вень воды в барабане котла. Надежность работы котельного агрегата во многом определяется качеством регулирования уровня. При повышении давления снижение уровня ниже допустимых пределов может привести к нарушению циркуляции в экранных трубах. Как следствие, произойдет повышение температуры стенок обогреваемых труб и их пережог.

Повышение уровня также ведет к аварийным последствиям, так как возможен заброс воды в пароперегреватель, что вызовет выход его из строя. В связи с этим к точности поддержания заданного уровня предъявляются очень высокие требования. Качество регулирования питания также определяется равенством подачи питательной воды. Необходимо обеспечить равномерное питание котла водой, так как частые и глубокие изменения расхода питательной воды могут вызвать значительные температурные напряжения в металле экономайзера.

Барабанам котла с естественной циркуляцией присуща значительная аккумулирующая способность, которая проявляется в переходных режимах. Если в стационарном режиме положение уровня воды в барабане котла определяется состоянием материального баланса, то в переходных режимах на положение уровня влияет большое количество возмущений. Основными из них являются:

- изменение расхода питательной воды,
- изменение паросъема котла при изменении нагрузки потребителя,
- изменение паропроизводительности при изменении нагрузки топки,
- изменение температуры питательной воды.

С учетом этого автоматизация работы парового котла должна осуществляться по поддержанию:

- постоянного давления пара;
- постоянного уровня воды в котле;
- соотношения "газ - воздух";
- разрежения в топочной камере.

Методы исследования. Представлены результаты исследования технологического процесса барабанного парогенератора и описание его как объекта управления. Дано обоснование выбора структуры системы управления и их элементов. Описывается контррегулирование "топливо - расход или давления пара", интегрированного частотно-импульсного регулятора и исполнительного механизма. Использовалось математическое моделирование – формализованное описание системы с помощью математических соотношений или алгоритмов. С учетом временного и пространственного признаков, все многообразие объектов управления можно разделить на следующие классы:

- статические или динамические;
- линейные и нелинейные;
- непрерывные или дискретные во времени;
- стационарные или нестационарные во времени;
- процессы без пространственного изменения параметров [3].

В данном случае использовалась динамическая модель, которая отражает изменение состояния объекта во времени. Математическое описание таких моделей обязательно включает производную во времени. Динамические модели используют дифференциальные уравнения [4].

Парогенератор как объект регулирования давления и тепловой нагрузки может быть представлен в виде последователь-

ного соединения более простых участков, разграниченных конструктивно:

- топочной камеры;
- испарительной или парообразующей части, состоящей из поверхностей нагрева, расположенных в топочной камере;
- барабана и пароперегревателя.

Рассмотрим динамику испарительного участка, в котором вода нагревается до температуры кипения и происходит процесс парообразования. Изменение тепловыделения Q_T приводит к изменению паропроизводительности D_6 и давления пара в барабане p_6 . Если прирост расхода топлива и тепловыделения идет целиком на нагрев пароводяной смеси и металла парообразующей части, то скорость изменения давления p_6 будет прямо пропорциональна теплу, затраченному на нагрев пароводяной смеси, или разности между воспринятым и ушедшим с паром количеством тепла:

$$\frac{A dp_6}{dt} = Q_T - D_6(i_H - i_{н.с}) \quad (1)$$

где A – размерный коэффициент, характеризующий тепловую аккумулирующую способность пароводяной смеси и металла испарительной части;

i_H – энтальпия насыщенного пара на выходе из барабана;

$i_{н.с}$ – энтальпия питательной воды [5].

Интегрирование частотно-импульсного регулятора (ИЧИР).

Появление импульса в очередной момент времени t_{n+1} определяется уравнениями ИЧИР вида:

$$y(t_{n+1}-0) = W[x(\tau)/t_n-0 < \tau < t_{n+1}-0] = \lambda_n * \Delta \quad (2)$$

$$\lambda_n = \text{sign} W[x(\tau)/t_n-0 < \tau < t_{n+1}-0] \quad (3)$$

где W – оператор фильтра Φ ;

Δ – порог импульсного устройства.

Сам оператор W , входящий в (2) и (3), может быть как линейным, так и нелинейным [6].

$$\text{Оператор фильтра: } W_L(p) = \frac{c_2}{p} \quad (4)$$

В качестве метода расчета следует применить один из инженерных методов расчета.

Параметры объекта

Коб	Тоб	τоб	Тип объекта
0,5	5	1	Интегральный

$$\tau/T=1/5$$

$$k_y = \frac{0.244(\tau_{об} / T_{об} + 0.4)}{k_o[\tau_{об} / T_{об} - 0.07]}$$

$$T_i = 0.5 \times T_{об}$$

$K = 2,25$ – коэффициент пропорциональности;

$T_i^p = 0.5 \cdot 5 = 2,5$ с – постоянная времени интегрирования;

$T_i^m = 1/S_{им} = 1/0,3 = 3,33$ с;

$t_{имп} = T_m / T_i = 3,33 / 2,5 = 1,33$ с = $t_{пауз}$

Обобщенный алгоритм решения задачи

Исследование переходного процесса системы регулирования "топливо - расход или давление пара" состоит из следующих основных этапов:

- Формирование математической модели объекта управления (2), регулятора (3).
- Разработка математической модели разомкнутой системы регулирования.
- Разработка математической модели замкнутой системы регулирования.
- Исследование переходного процесса на базе динамической модели.

Выводы

В настоящее время во всех отраслях промышленности применяют принципы новых информационных технологий. В теп-

лоэнергетике информатизация и автоматизация необходимы при применении теплотехнических процессов, удаленности технологических агрегатов от пульта управления и при сложных, непрерывных технологических схемах получения электроэнергии. Изученный процесс получения пара (паровой котел ДКВР), системно представлен объектом, регулятором и САР с учетом необходимости математических описаний контррегулирования "топлива - расхода или давление пара" и исследование их адекватности. Применена методика компьютерного моделирования, которую в дальнейшем планируется испытать и применить на ТЭЦ-1 г. Алматы.

Литература

- 1 Теплотехника: под общ. ред. А.П. Баскакова. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 412 с.
- 2 Промышленная теплотехника и теплотехника: под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. Кн. 4 – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 548 с.
- 3 *Ибраева Л. К., Хисаров Б. Д.* Моделирование и идентификация объектов управления. – Алматы, 2009. – 15 с.
- 4 *Плетнев Г. П.* Автоматическое регулирование и защита теплотехнических установок электрических станций. – М.: "Энергия", 1976. - 261 с.
- 5 *Асаубаев К. Ш., Куандыков А. А., Имангалиев Ш. И.* Интеллектуальная система управления непрерывными технологическими процессами. – Алматы: "Ғылым", 1995. – 25 с.
- 6 *Зах Р. Г.* Котельные установки. – М.: Энергия, 1968. – 385 с.

А. Б. Саржанова

Алматинский университет энергетики и связи,
г. Алматы, Казахстан

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ДЕФОРМАЦИИ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА С ПОМОЩЬЮ ЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА

В процессе работы на трансформаторные обмотки действуют продольные (осевые) и радиальные силы, вызываемые протеканием тока в обмотках. В данной статье представлен метод моделирования обмоток трансформаторов с помощью пространственного подхода. Показано, что частотный анализ основных электрических цепей может быть применен для исследования механической целостности трансформатора после короткого замыкания, транспортировки и т.д.

Ключевые слова: емкость в витках катушки, шунтирующая емкость, частотный анализ, осевые смещения, радиальная деформация, моделирование.



Жұмыс процесінде трансформатор орамына келіп ағатын токпен ұзына бойы (ось бойымен) және радиалды күш әсер етеді. Осы мақалада кеңістіктің тәсілдемесі көмегімен трансформатор орамын үлгілеу әдісі келтірілген. Тасымалдау, трансформатордың қысқа тұйықталудан кейінгі механикалық бүтіндігін т.б зерттеу үшін электр тізбектік негізінің жиіліктік талдауының қолданылуы көрсетілген.

Түйінді сөздер: ораушы орам сыйымдылығы, шунтталатын сыйымдылық, жиілікті талдау, осьтік жылжу, радиалды деформация, моделдеу.



In operation, on the transformer windings act the longitudinal (axial) and the radial forces caused by current flow in the windings . This article presents a method of modeling of transformer windings with using spatial approach. It is shown that the frequency analysis of the basic electrical circuits may be employed to study the mechanical integrity of the transformer after the short circuit, transportation etc.

Key words: capacitance of the coil windings , shunt capacitance, frequency analysis, the axial displacement, radial deformation simulation.

Введение. Силовые трансформаторы – один из самых дорогостоящих элементов в энергосистеме и их сбой является очень дорогостоящим событием [1]. Силовые трансформаторы в основном участвуют в передаче и распределении энергии [2]. Надежная эксплуатация трансформатора дает преждевременное выявление катастрофических проблем на ранней стадии. Задачи корректного диагностического обслуживания, а также профилактического поддержания силового трансформатора имеют большое значение в связи с необходимостью обеспечения его высокой надежности.

Методы исследования. Хорошо известные методы, такие, как контроль перегрева, анализ масла, измерение частичных разрядов, измерение емкости, анализ частотной развертки и т.д., применяются для конкретного типа проблемы трансформатора [1-4]. В технике частотного анализа низкий усилитель развертки частотного сигнала применяется в конце одной из обмоток трансформатора и отклик измеряют на другом конце обмотки по одной фазе за время. Метод основан на том, что каждая обмотка трансформатора имеет уникальную функцию передачи, которая чувствительна к изменениям в параметрах обмотки, а именно изменениям сопротивления, индуктивности и емкости. Суть метода в измерении сопротивления обмотки трансформатора в широком диапазоне частоты и сравнении результатов этих измерений с эталоном наборов, принятых либо во время установки, либо в любой другой начальный момент времени. Разница в сигнатуре ответов может указывать на проблему в трансформаторе, который может быть предметом дальнейшего исследования с помощью других методов или с помощью внутреннего осмотра. Особенностью данного исследования является применение информационных технологий для численного решения метода диагностики деформации обмоток трансформатора.

Схема замещения цепи обмотки трансформатора, представленная на рис. 1, состоит из емкости в витках катушки C_s , емкости шунтирования C_g , индуктивности самоиндукции L_s , сопротивления r и индуктивности взаимной индукции M_{i-j} , адекватно описывает поведение обмотки трансформатора. Для симмет-

ричной цепи все самоиндуктивности ($l_{s1}, l_{s2}, l_{s3}, \dots$) воспринимаются, как L_s , все серии емкостей в витках катушки ($C_{s1}, C_{s2}, C_{s3}, \dots$) рассматриваются, как C_s , и все емкости шунтирования ($C_{g2}, C_{g3}, C_{g4}, \dots$) принимаются равными C_g (за исключением первой и последней секции емкости шунтирования, которые принимаются, как $C_g/2$). В таком представлении значение любого элемента может изменяться. Кроме того, такое представление позволяет произвести аналитическое исследование, вычисление времени и частот с помощью программного обеспечения для имитационного моделирования цепи (MATLAB). Значения индуктивности, самоиндукции и взаимоиндукции (табл. 1) были использованы в исследованиях по моделированию [4].

Таблица 1

Индуктивности самоиндукции и взаимоиндукции L_s, M_{i-j} , мГн

L_s	M_{1-2}	M_{1-3}	M_{1-4}	M_{1-5}	M_{1-6}
0.4310	0.2392	0.1435	0.0947	0.0612	0.0496

Математическая модель обмоток силового трансформатора

Подходящий выбор независимых переменных в случае описания цепи обмоток трансформатора приводит к набору линейно-независимых дифференциальных уравнений первого порядка. Эти переменные и уравнения известны как переменные состояния и уравнения состояния соответственно.

Наиболее общий вид уравнения состояния для линейной, неизменяемый во времени системы, выглядит следующим образом:

$$\dot{x} = [A] x + [B]u \quad (1)$$

$$\text{Результат уравнения: } y = [C] x + [D]u, \quad (2)$$

где x – переменные состояния;

\dot{x} – производные времени переменных состояния;

u – возбуждение или входной вектор;
 y – вектор отклика или выход;
 $\{[A]; [B]; [C]; [D]\}$ – числовые матрицы.

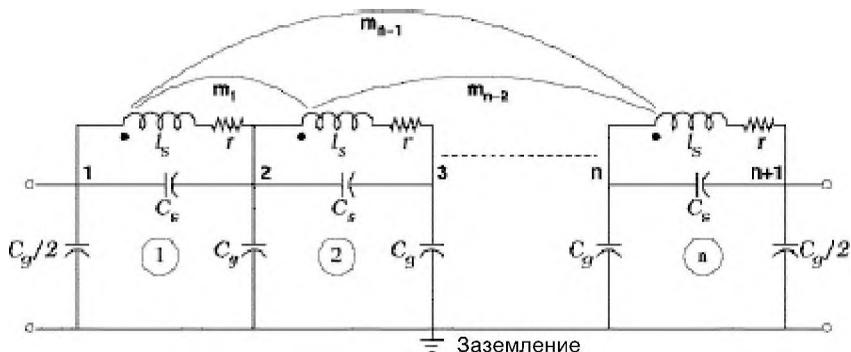


Рис. 1. Схема замещения цепи обмотки трансформатора

Токи через катушки индуктивности и напряжения на шунтах конденсатора (т.е. узловые напряжения) выбраны в качестве желательного набора переменных состояния. Для схемы электрической цепи (рис.1) с заземлением переменными состояниями выбраны токи индуктивности

(i_1, i_2, \dots, i_n) и узловые напряжения (e_2, e_3, \dots, e_n) .

Производные времени узловых напряжений

Определим производные времени узловых напряжений, используя 1-й закон Кирхгофа. Применение 1-го закона Кирхгофа к схеме на рис. 1 (сумма токов, расходящихся от узлов через катушки индуктивности и конденсаторы равна нулю), приводит к следующему выражению:

$$\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 - i_1 \\ \vdots \\ i_n - i_{n-1} \end{bmatrix} + [K] \begin{bmatrix} de_1/dt \\ de_2/dt \\ \vdots \\ de_n/dt \end{bmatrix} = 0, \quad (3)$$

где $[K]$ представляет собой матрицу емкостей в витках катушки. Уравнение (3) можно записать в виде:

$$[T] \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \vdots \\ i_n \end{bmatrix} + [K] \begin{bmatrix} d\epsilon_1/dt \\ d\epsilon_2/dt \\ \vdots \\ d\epsilon_n/dt \end{bmatrix} = 0, \quad (4)$$

где матрица $[T]$ имеет следующий вид:

$$[T] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Принимая $[E_i] = -[K]^{-1}[T]$, производные времени узловых напряжений могут быть выражены, как

$$\begin{bmatrix} d\epsilon_1/dt \\ d\epsilon_2/dt \\ \vdots \\ d\epsilon_n/dt \end{bmatrix} = [E_i] \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \vdots \\ i_n \end{bmatrix} \quad (6)$$

Производные времени токов индуктивности

Для данной схемы (рис. 1) производные времени токов индуктивности (i_1, \dots, i_n) могут быть связаны с напряжением катушки индуктивности (v_1, \dots, v_n), как

$$\begin{bmatrix} di_1/dt \\ di_2/dt \\ \vdots \\ di_n/dt \end{bmatrix} = [L]^{-1} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{bmatrix}, \quad (7)$$

где $[L]$ представляет собой матрицу само- и взаимноиндуктивностей цепи.

Выражая напряжения катушки индуктивности через узловые

напряжения и падения напряжения на сопротивлениях, приведенное выше уравнение может быть представлено в следующем виде:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} di_1/dt \\ di_2/dt \\ \vdots \\ di_n/dt \end{bmatrix} &= [L]^{-1} \begin{bmatrix} \varepsilon_1 - \varepsilon_2 \\ \varepsilon_2 - \varepsilon_3 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} + [L]^{-1} \begin{bmatrix} -i_1 r \\ -i_2 r \\ \vdots \\ -i_n r \end{bmatrix} \\ &= [L]^{-1} [T]^t \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} - [L]^{-1} [R] \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \vdots \\ i_n \end{bmatrix}, \end{aligned} \quad (8)$$

где [R] - диагональная матрица с элементами, равными значению сопротивления r в секции, а $[T]^t$ – транспонированная матрица [T]. Присваивая $[L_e] = - [L]^{-1} [T]^t$ и $[L_i] = - [L]^{-1} [R]$, уравнение становится

$$\begin{bmatrix} di_1/dt \\ di_2/dt \\ \vdots \\ di_n/dt \end{bmatrix} = [L_e] \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} + [L_i] \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \vdots \\ i_n \end{bmatrix} \quad (9)$$

Уравнение состояния

Путем объединения уравнений (6) и (9) уравнение состояния имеет вид:

$$\begin{bmatrix} de_1/dt \\ \vdots \\ de_n/dt \\ di_1/dt \\ \vdots \\ di_n/dt \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & E_s \\ I_e & I_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \\ i_1 \\ \vdots \\ i_n \end{bmatrix} \quad (10)$$

Приведенное выше уравнение может быть также выражено в упрощенном виде, как

$$\dot{x} = [A] x \quad (11)$$

Метод диагностики деформации обмоток трансформатора с помощью частотного анализа

Различные структуры трансформатора имеют разные C_s и C_g , обычно определяющиеся пространственным (емкостным) фактором:

$$\alpha = \sqrt{C_g/C_s}$$

Если существует изменение пространственного фактора, то изменяется емкостный компонент обмотки, поэтому частотная характеристика обмотки указывает на деформацию обмотки [5]. Частотные характеристики обмотки даны (рис.2) для трех различных случаев, где $\alpha = 3$, $\alpha = 7$, $\alpha = 12$. На рис. 2 и рис. 3 представлена имитация частотного анализа единой обмотки трансформатора. Имеется сдвиг в частотной характеристике обмотки, когда шунтирующая емкость постоянна. ($C_g = \text{const}$) при осевом смещении. Кроме того, показано (рис. 2), что увеличение α резонансной частоты обмотки приводит к увеличению ширины полосы резонансной частоты, что свидетельствует об увеличении резонансной частоты при повышении осевого смещения.

Аналогично рис. 3, построенный для 3-х значений $\alpha = 3, 7, 12$, показывает сдвиг в частотной характеристике обмотки, когда межвитковая емкость C_s постоянна при радиальной деформации ($C_s = \text{const}$). При этом резонансная частота смещается влево, а на рис. 2 – вправо. На рис. 2, соответствующему случаю осевой деформации, при увеличении α увеличивается ширина полосы резонансной частоты. Аналогично на рис.3 в случае радиальной деформации, с ростом α ширина полосы резонансной частоты уменьшается.

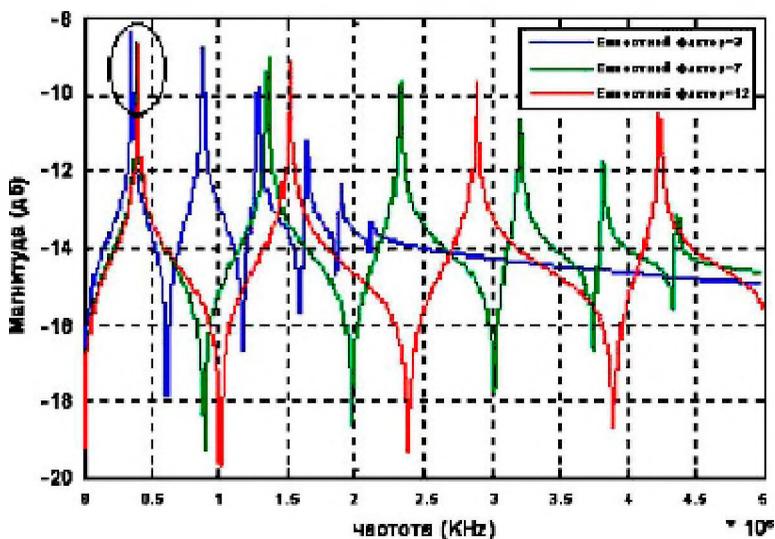


Рис. 2. Результаты моделирования обмотки трансформатора для осевого смещения

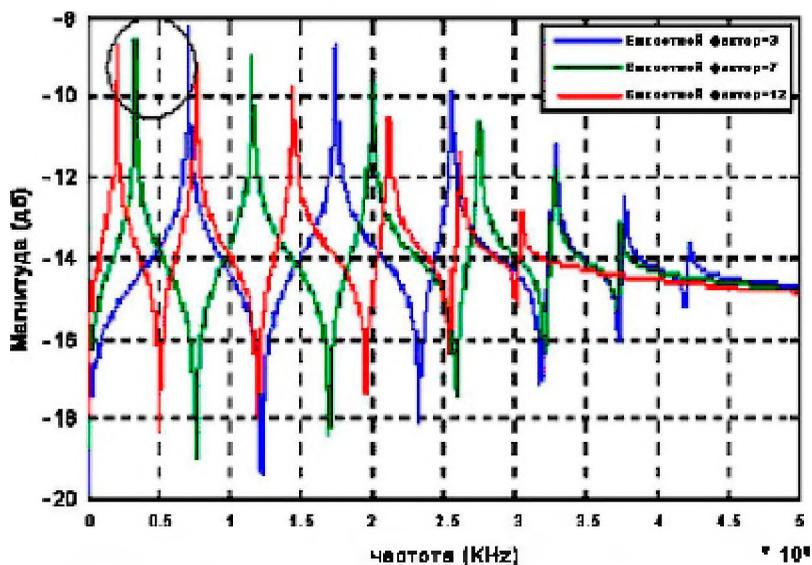


Рис. 3. Результаты моделирования обмотки трансформатора для радиальной деформации

Выводы

В соответствии с полученными данными силовых трансформаторов (автотрансформаторов) установлено, что применение частотного анализа на основе пространственного фактора эффективно для выявления каких-либо дефектов, связанных с механическим повреждением обмотки. Следовательно, можно констатировать, что метод частотного анализа является практическим инструментом для диагностики состояния силового трансформатора и надежным способом для обнаружения короткого замыкания в обмотке. Предложенные выводы базируются на анализе более 20 работ по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, в частности:

- способа диагностики силовых трехобмоточных трансформаторов;
- устройств для проверки технического состояния трансформаторов;
- способа дистанционного определения мест повреждения и контроля за состоянием силовых трансформаторов.

Продление срока службы силовых трансформаторов является актуальной задачей современной электротехнической отрасли, поскольку позволяет значительно экономить средства на проведение глобальных ремонтных работ и замену трансформаторов, частично отработавших свой срок на производстве или в быту.

Литература

- 1 *Васильев А. А.* Электрическая часть станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 575 с.
- 2 *Филиппишин В. Я., Туткевич А. С.* Монтаж силовых трансформаторов. – М.: Энергия, 1981. – 432 с.
- 3 *Ragavan K., Satish L.* Localization of changes in a model winding based on terminal measurements: Experimental study // IEEE Trans. Power Del. – 2007. – Vol. 22, № 3. – P. 1557-1565.

4 *Ragavan K., Satish L.* An Efficient Method to Compute Transfer Function of a Transformer from Its Equivalent Circuit // IEEE Transactions on Power Delivery. – 2005. – Vol. 20, № 2. – P. 780-788.

5 *Sofian D.M., Wang and Z.D., Jarman P.* Interpretation of Transformer FRA Measurement Results using Winding Equivalent Circuit Modelling Technique, in Proc. Conf. Electrical Insulation and Dielectric Phenomena (CEIDP 2005), Nashville, TN, Oct. 16-19, 2005. – P. 41-49, 1986

СТРОИТЕЛЬСТВО. СБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 666.3/7

МРНТИ 67.15.47

С. А. Монтаев, д.т.н., проф., **А.Т. Таскалиев**,
Н. Б. Адилова, к.т.н., **Н. С. Монтаева**, **А. С. Монтаева**,
Е. М. Онаев, **Ч. А. Кошалаков**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
им. Жангир хана,
г. Уральск, Казахстан

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННО-КОНСТРУКЦИОННОЙ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ

Приведены результаты экспериментальных исследований по разработке составов теплоизоляционно-конструкционной стеновой керамики. Установлены основные закономерности изменения физико-механических свойств термообработанных образцов в зависимости от компонентного состава. Предлагаемая технология позволяет уменьшить материальные ресурсы и строительный объем на 20-25 %, снизить затраты на отопление - до 20-30 %, повысить долговечность до 80-100 лет и обеспечить 100 %-ную огнестойкость, создать комфортабельные условия для людей внутри зданий и сооружений зимой и летом. Энергетические затраты на производство предлагаемых композиционных теплоизоляционно-конструкционных керамических материалов в 1,5 раза меньше, чем затраты на производство материалов конкурентов традиционного кирпича.

Ключевые слова: лессовидный суглинок, теплоизоляционно-конструкционные материалы, стеновая керамика, пористый наполнитель, дробленый керамзит.



Жылуоқшаулағыш құрылымдық қабырға керамиканы алу мақсатында керамикалық массалар құрамын жасау бойынша эксперименталды зерттеулердің нәтижелері көрсетілді. Шикізат массасының компоненттік құрамына қарай жоғары температурада өңделген үлгілердің физико-механикалық қасиеттерінің өзгеру заңдылықтары анықталды. Ұсынылатын технология материалдық ресурсты және құрылыс көлемін 20-25 %, ал ғимарат-

ты жылыту шығынын 20-30% төмендетуге, сонымен қатар ұзақмерзімділікті 80-100 жылға дейін арттыруға және отқа төзімділікті 100% қамтамасыз етуге мүмкіншілік береді. Зерттелген композициялық жылуоқшаулағыш-құрылымдық керамикалық материалдарды өндірудің энергетикалық шығындары кәдімгі кірпіш бәсекелестік материалдарды өндіруге кететін шығындарынан 1,5 есеге төмен болады.

Түйінді сөздер: лессты саз, жылуоқшаулағыш құрылымдық материал, қабыр-ғалық керамика, кеукеті толтырғыш, уатылған керамзит.



Results of studies on development of the insulating - constructional wall ceramics are given. The main consistent patterns of change of the physicist - mechanical properties of the samples depending on component structure determined. The proposed technology can reduce the material resources and building volume by 20-25 %, reduce heating costs - 20-30 %, improve the durability of up to 80-100 years and provide 100% fire resistance, to create comfortable conditions for people inside buildings in winter and summer . Energy production costs of the proposed com-position thermal insulation of structural ceramic materials 1,5 times less than the cost of production materials competitors traditionally brick.

Key words: loam, heat-insulating - constructional materials, wall ceramics, a porous filler, shredded expanded clay.

Введение. Анализ рынка строительных материалов позволяет заключить, что наибольший спрос существует в настоящее время на теплоизоляционные материалы. Причем следует ожидать стабильного роста именно этого сектора промышленности строительных материалов. Действительно, например, объем выпуска теплоизоляционных материалов на 1000 жителей составляет в Швеции 600 м³, США – 500 м³, в Финляндии – 420 м³, в России – 90 м³, в то время как в Казахстане аналогичные материалы не производятся [1].

Разработка технологических основ композитов, позволяющих замещать на рынке Казахстана импортные теплоизоляционные материалы, такие, как пенополистирол, и материалы на основе стекловолокон, которые имеют ряд недостатков. Это обусловлено деструкцией полимеров в атмосферных условиях. Реальный срок службы полимерных теплоизоляционных материалов не превышает 10-15 лет [2-5]. Такие материалы не рекомендуются к использованию при температурах выше 80-100 °С, а при

180-250 °С начинают интенсивно разлагаться с выделением токсичных и пожароопасных веществ. Кроме того, они подвержены разрушению грызунами, мыши едят полимерные материалы.

Другими материалами, используемыми в настоящее время для теплоизоляции, являются минеральная вата и стекловолокно. Основной их недостаток – низкая долговечность теплоизоляции. Ориентировочная долговечность теплоизоляции из минеральной ваты в слое материала, примыкающего к наружной оболочке панели, составляет примерно 10-12 лет. Другой недостаток – пыление при изготовлении и монтаже, что может привести к заболеванию рабочих силикозом. Уложенная в конструкцию минеральная вата уплотняется в процессе эксплуатации, а при попадании влаги стекловолокно сильно поглощает и удерживает ее и, как следствие, увеличивает среднюю плотность, ухудшает теплоизоляционные свойства. Дополнительно снижаются противопожарные характеристики материалов и их долговечность, полимерная связка, используемая для скрепления волокон. Следовательно, минеральную вату также нельзя считать полностью неорганическим материалом, что приводит к указанным выше проблемам полимеров [6,7]. Поэтому большое значение имеет разработка технологии новых композиционных материалов на основе неорганических силикатных материалов и сырья, обладающих легкостью, негорючестью, экономичностью, экологичностью, долговечностью, технологичностью с улучшенными теплоизоляционными свойствами.

Методы исследования. Целью исследования является разработка компонентного состава керамической композиции для получения теплоизоляционно-конструкционного стенового материала. В качестве основного сырьевого материала использовался (табл. 1) лёссовидный суглинок Чаганского месторождения, в качестве пористого наполнителя – дробленый керамзит, производимый ТОО "Стройкомбинат" (г. Уральск), который имеет среднюю плотность 400-450 кг/м³ и в основном используется для производства легких бетонов, а также как насыпная теплоизоляция при строительстве зданий и сооружений. Для проведения научно-экспериментальных работ лёссовидный суглинок

Таблица 1

**Химический состав лёссовидного суглинка
Чаганского месторождения**

Содержание оксидов, асс.%							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Na ₂ O	п.п.п
51,27	12,13	11,97	2,09	4,88	2,43	3,56	11,67

сушили в сушильном шкафу ШСП-0,5-70 при температуре 80-90 °С до остаточной влажности 3-5 %. Затем высушенный лёссовидный суглинок загрузили в лабораторную шаровую мельницу марки МШЛ-1П и произвели помол до удельной поверхности 1200-1500 см²/г. Для подготовки пористого наполнителя керамзит насыпной плотности 400 кг/м³, подвергали дроблению в лабораторной мельнице МШЛ – 100х250 до образования фракций 1-10 мм.

Приготовленные сырьевые материалы взвешивались на электронных весах, затем составлялась двухкомпонентная сырьевая композиция "лёссовидный суглинок – пористый наполнитель" в следующих предельных концентрациях составляющих компонентов, мас. %: лёссовидный суглинок – 40-70, пористый наполнитель – 30-60 (табл. 2).

Из исследуемых составов методом полусухого прессования формовались образцы-цилиндры (50х50 мм) под прессом

Таблица 2

Компонентные составы керамической композиции

Номер состава	Компонент, асс. %	
	лёссовидный суглинок	пористый наполнитель
1	70	30
2	60	40
3	50	50
4	40	60
5	30	70

ПГМ-500 МГ4 при давлении 15 МПа. Формовочная влажность составляла 8-10 % от массы сухих компонентов. Отформованные образцы обжигались без предварительной сушки в электрической печи СНОЛ 80/12 по специально разработанному режиму.

При максимальной температуре обжига, составляющей 950-1000 °С образцы выдерживались в течение 1 ч, охлаждались в отключенной печи. Обожженные образцы после охлаждения подвергались испытанию с целью определения физико-механических свойств (табл. 3).

Таблица 3

Физико-механические свойства исследуемых образцов

Номер состава	Коэффициент чувствительности к сушке по экспресс-методу Чижского, с	Температура обжига, °С	Средняя плотность, г/см ³	Прочность при сжатии, МПа	Теплопроводность, Вт/м·К	Водопоглощение, %
1	95	950±20	1,51	14,5	0,53	20,6
2	112		1,36	12,7	0,36	23,2
3	118		1,25	11,2	0,25	27,7
4	123	1000±20	1,15	8,6	0,15	28,1
5	130		1,08	7,8	0,12	29,2

Результаты исследования. Как показывают результаты экспериментальных исследований, с увеличением содержания пористого наполнителя за счет уменьшения лёссовидного суглинка наблюдается снижение средней плотности от 1,51 до 1,08 г/см³ и коэффициента теплопроводности – от 0,53 до 0,12 Вт/м·К. При этом прочность при сжатии образцов находится в пределах 7,8-14,5 МПа. Несмотря на значительное снижение средней плотности по прочностным показателям, термообработанные образцы сохраняют требования ГОСТ 530-95 "Кирпич и камни керамические".

Анализ теплопроводных свойств наглядно показывает, что исследуемые составы № 4 и № 5 согласно классификациям теплоизоляционных материалов соответствуют

классу В (0,1-0,175 Вт/м·К). Анализ изменения водопоглощения показывает, что, несмотря на значительное содержание пористого наполнителя (до 70 %), повышение показателей водопоглощения в исследуемых составах находится в пределах от 20,6 до 29,2 %. Общее повышение показателей водопоглощения составляет 8,6 %. По-видимому, пористый наполнитель фракций 1-10 мм в виде дробленого керамзита играет роль и армирующего компонента, а также пористого наполнителя в составе керамической массы. Вероятно, дробленый керамзит, будучи компонентом, прошедшим высокотемпературную обработку, обладает повышенной активностью по отношению к процессу спекания с глинистой массой. При этом пористый наполнитель в составе керамической массы проходит повторную термообработку в процессе обжига исследуемой композиции.

Судя по изменениям физико-механических свойств исследуемых образцов, пористый наполнитель активно участвует в твердофазовом спекании, а также в присутствии жидкой фазы образующихся за счет появления легкоплавких эфтевтик в керамической композиции «лессовидный суглинок – дробленый керамзит». Этот процесс происходит за счет взаимодействия прочных кристаллических фаз, уже присутствующих в структуре дробленого керамзита и образующихся стекло- и кристаллических фаз при совместном спекании с лессовидным суглинком. В результате образуется спеченная керамика с пористой макро- и микроструктурой. При этом пористая макроструктура получается за счет дробленого керамзита, который занимает основной объем (до 90 %), и пористая микроструктура за счет спеченного тонкомолотого лессовидного суглинка, которая заполняет объем вокруг пористого наполнителя.

Выводы

Таким образом, установлена принципиальная возможность получения теплоизоляционно-конструкционного керамического материала на основе композиции «лессовидный суглинок - дробленый керамзит». Предлагаемая технология позволяет уменьшить материальные ресурсы и строительный объем на 20-25 %, снизить затраты на отопление до 20-30 %, повысить долговеч-

ность до 80-100 лет, обеспечить 100 %-ную огнестойкость, создать комфортабельные условия для людей внутри зданий и сооружений зимой и летом. Энергетические затраты на производство предлагаемых композиционных теплоизоляционно-конструкционных керамических материалов в 1,5 раза меньше, чем затраты на производство материалов конкурентов традиционного кирпича.

Литература

1 Орлов Д. Л. Пеностекло – эффективный теплоизоляционный материал // Стекло мира. – 1999. – № 4. – С. 66-68.

2 Монтаев С. А. Таскалиев А. Т., Жарылгапов С. М., Монтаева А. С. Использование опоки Западно-Казахстанского месторождения для модификации составов керамических масс с целью получения эффективной стеновой керамики // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: матер. VI Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пенза: ПГУАС, 2011. – С. 139-143.

3 Устинов А. В. Прочность опок при производстве керамического кирпича способом пластического формования // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: матер. VI Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пенза: ПГУАС, 2011. – С. 238-242.

4 Попова В. В. Материалы для теплоизоляционных работ. - М.: Высшая школа, 1988. – 151 с.

5 Сулейменов С. Т. Физико-химические процессы структурообразования в строительных материалах из минеральных отходов промышленности. – М.: Манускрипт, 1996. – 298 с.

6 Голенков В. А. Кисляков А. А., Степанов Ю. С. и др. Производство и применение универсального теплоизоляционного материала ТИСМ // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2000 – № 11. – С. 34.

7 Козубская Т. Г. Использование техногенных отходов в производстве строительных материалов // Строительные материалы. – 2002. – № 2. – С. 10.

С. А. Монтаев, д.т.н., проф., **А. Т. Таскалиев**,
Н. Б. Адилова, к.т.н., **Н. С. Монтаева**, **А. С. Монтаева**,
К. А. Елеуова, **Б. К. Мухамедов**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
им. Жангир хана,
г. Уральск, Казахстан

ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОПОРИСТОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕФТЕШЛАМА

Приведены результаты экспериментальных исследований по использованию нефтяных шламов для получения легкого микропористого спеченного гранулированного материала по керамической технологии. Установлены возможности получения гранулированного материала низкой насыпной плотности и улучшенными теплопроводными свойствами. Использование нефтешлама придает новые технологические преимущества и физико-механические свойства по следующим показателям: улучшает реологические (структурно-механические) свойства керамической массы, снижает топливно-энергетические затраты, создает микропористую структуру гранулированного материала.

Ключевые слова: опока, нефтешлам, гранулированный материал, теплопроводность, прочность при сдавливании в цилиндре.



Керамикалық технологиясы бойынша мұнайшламдарын қолданып микрокеукті күйдірілген гранулданған материалды алудағы эксперименталдық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Үйінді тығыздығы төмен және жылуқшаулағыш қасиеттері жақсартылған гранулданған материалды алу мүмкіншіліктері анықталды. Мұнайшламды пайдалану жаңа технологиялық мүмкіншіліктер мен физико-механикалық қасиеттерді келесі көрсеткіштер бойынша жақсартады: мұнайшламда парафинафтенді көмірсутектер мен шәйірдің болуына байланысты керамикалық массаның реологиялық (құрылымды-механикалық) қасиеттерін 50-60% жақсартады; керамикалық массаның құрамында мұнайшлам толық жанып қалу себебінен отын энергетикалық шығындары 30-40 % төмендейді, яғни 400 °C астам температура болғанда күйдірілетін масса мұнайшламның жанынан

болатын жылуды шығарады және сырттан келетін энергияны үнемдейді; мұнайшламның толық жанып кетуіне байланысты түйіршіктелген материалдың құрылымы микрокеуекті болып, төмен жылуөткізгіштікті (0,07 Вт/мхК) және төмен температурада (900-950 °С), кәдімгі керамзитті өндіру технологиясына қарағанда 200-300 °С төмен, берілген үйінді тығыздығы (450-500 кг/м³) пайда болуын қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: опока, мұнайшлам, түйіршіктелген материал, жылуоқшаулағыштық, цилиндрде сығу кезіндегі беріктік.



The results of experimental research on the use of oil slimes to obtain a light porous sintered granular material for ceramic technology. Installed opportunities for granulated material of low bulk density and improves heat. Using sludge gives new technological advantages and physico-mechanical properties of the following indicators: Improves the flow (structural-mechanical) properties of ceramic-ray mass by 50-60 % due to the content in the oil sludge parafinonafteno of new hydrocarbons and resins; Reduces fuel - energy costs by 30-40 % due to the full - Goran you as part of the ceramic ma-terial , that is, when the temperature over 400 °C mass Scorching heat generated by the combustion of sludge and reduces the energy supplied from the outside ; Create a microporous structure of the granular material by complete combustion of sludge and guarantees the lowest thermal conductivity (0.07 W / MCC) and a given bulk density (450-500 kg/m³) at low temperatures (900 - 950 °S) , which is below 200 - 3000C than those of traditional-technology production of expanded clay .
Key words: flask, oil-slime, granular material, thermal conductivity, strength at compression in the cylinder.

Введение. В связи с удорожанием энергоносителей возникает острая необходимость в сохранении выработанного тепла в зданиях и сооружениях, а в регионах с жарким климатом – снижении затрат на кондиционирование и вентилирование. В этой связи в Республике Казахстан принят Закон "Об энергосбережении и повышении энергоэффективности" от 13 января 2012 г. № 541-IV. Запущен проект Правительства Республики Казахстан "Энергоэффективное проектирование и строительство объектов" с поддержкой Программы развития ООН и Глобального экологического фонда.

Для реализации этих государственно важных задач требуются новые недорогие теплоизоляционные материалы с использованием местных природных и техногенных сырьевых ресурсов. Основным материалом, используемым при строительстве энер-

гоэффективных зданий и сооружений, является керамзит, производство которого, в свою очередь, может успешно развиваться только при наличии достаточно развитой и совершенной сырьевой базы [1-3].

В мировой практике имеется множество исследований по созданию технологий производства керамзита на основе хорошо-, средне- и слабовспучивающихся глин и суглинков. Основной критерий пригодности глинистого сырья – способность вспучиваться при термической обработке в пределах 1050-1250 °С и образовывать при этом материал, имеющий ячеистое строение с плотностью в куске в пределах 200-1350 кг/м³. Проблему получения эффективного керамзита на основе слабовспучивающихся глин решают добавлением выгорающих добавок в виде соляного масла, угля, зол ТЭЦ и т.п.

Целью исследования является разработка гранулированного микропористого спеченного материала по керамической технологии с использованием эффективной выгорающей добавки. Из разнообразных природных и техногенных сырьевых ресурсов Казахстана наибольший интерес для создания легких пористых материалов по керамической технологии представляют кремнистые породы опоки и нефтешламы. Современная утилизация нефтешламов, образующихся на указанных предприятиях, частично происходит с применением специальных технологических установок. Конечным продуктом в результате является сырье для битума или товарного дорожного битума. Известны и другие технологические решения утилизации нефтешламов, среди которых наиболее приемлемыми, на наш взгляд, являются результаты исследования ученых Уфимского государственного нефтяного технического университета [4-6]. В целом в данной работе установлено сходство физико-химических характеристик нефтешламов различного происхождения в результате постепенного усреднения их компонентного состава в процессе хранения. Изучение физико-химических свойств углеводородной части нефтешламов показало её близость к тяжёлым нефтяным фракциям, что позволило вовлечь их в состав котельных топлив как с предварительной переработкой, так и без неё.

Таким образом, результаты исследований, выполненных по утилизации нефтяных шламов, подтверждают объективную необходимость проведения дополнительных комплексных исследований по использованию их в технологии производства строительных материалов. Одним из перспективных направлений, на наш взгляд, является использование их в качестве выгорающей добавки в силу того, что они относятся к категории легковоспламеняющихся и горючих материалов.

Методы исследования. В качестве объектов исследований выбраны кремнистая порода – опока Западно-Казахстанского месторождения и донный нефтешлам с резервуаров ТОО "Жайкмунай".

Химический состав опоки, %:

SiO_2 – 64,52-87,02 (76,88);

Al_2O_3 – 8-10,58 (9,45);

Fe_2O_3 – 3,5-3,84 (3,69);

CaO – 0,32-4,73 (1,87);

MgO – до 2,79 (1,4);

SO_3 – до 1,95 (0,2);

п.п.п. – 2,06-10,16 (5,34).

Физико-механические свойства опоки:

Объемная масса – 1,49-1,59 (1,54) г/см³;

Влажность естественная – 14,3-23,83 (17,88) %;

Активность – 17,81-44,5 (37,1) %.

Минеральный состав опоки, %:

Глинисто-опаловый материал – 78

Кварц – 10

Глауконит – 5

Гидроокислы железа – 2-3

Слюда – 2

Полевые шпаты, циркон, турмалин – 1.

Для проведения экспериментальных работ пробу опоки подвергали дроблению в лабораторной дробилке МШЛ 100x250 до образования фракций 5-20 мм, затем подвергали помолу в ла-

бораторной шаровой мельнице. МШЛ-1П до удельной поверхности 1500-2000 см²/г. Пробу нефтешлама, полученную в результате зачистки резервуаров, предварительно подвергали усреднению путем механического перемешивания. После усреднения нефтешлам имел следующие характеристики:

- вязкость условная при 80 °С - 2,11;
- плотность при 20 °С - 960 кг/м³;
- содержание нефтепродуктов - 34,5-376 % мас.,
- содержание воды - 28-35,4 % мас.,
- содержание механических примесей - 4,3-4,6 % мас.

В нефтешламе, как и в тяжелых остатках, присутствовали природные эмульгаторы – смолы, асфальтены, высокоплавкие парафины. Для проведения экспериментальных работ нефтешлам из высоковязкого состояния переводится в капиллярно-пористое коллоидное состояние путем совместного перемешивания тонкомолотой опокой в соотношении «опока – нефтешлам» 3:1. Данная технологическая операция позволяет превратить нефтешлам в сыпучий конгломерат влажностью 12-15 %, что обеспечивает удобную позицию для последующих технологических операций, а именно дозирование и равномерность распределения при перемешивании с основной массой. Из подготовленных компонентов составляется сырьевая композиция путем взвешивания и дозирования. Конкретные компонентные составы исследуемого объекта представлены в табл. 1.

Таблица 1

Компонентные составы керамической композиции

Номер состава	Компонент, мас. %	
	опока	конгломератная смесь с нефтешламом
1	50	50
2	40	60
3	30	70
4	20	80
5	10	90

Из исследуемых составов готовилась керамическая масса с формовочной влажностью 20-22 %. Затем изготавливали гранулы с фракциями 10-20 мм, которые обжигались без предварительной сушки в электрической печи СНОЛ-80/12 по специально разработанному режиму. Термообработанные гранулы подвергались испытанию по определению физико-механических свойств. Результаты экспериментальных исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства исследуемых образцов

Номер состава	Коэффициент чувствительности к сушке по экспресс-методу Чижского, с	Температура обжига, °С	Насыпная плотность, кг/см ³	Прочность при сдавливании в цилиндре, МПа	Теплопроводность, Вт/м·К	Водопоглощение, %
1	110	900±20	610	5,4	0,1	25,4
2	125		540	5,1		28,6
3	142		500	4,8	0,07	32,1
4	157		470	4,5		34,8
5	170		400	4,3		38,1

Результаты исследования. Как показывают результаты экспериментальных исследований, с увеличением содержания конгломерата с нефтешламом за счет уменьшения опоки наблюдается снижение насыпной плотности от 610 до 400 кг/м³. При этом увеличивается показатель водопоглощения термообработанных гранул, свидетельствующий о повышении пористости образцов. Подтверждение этому – значительное снижение насыпной плотности гранул. Низкие показатели насыпной плотности наблюдаются у составов № 4 и № 5 и находятся в пределах 400-470 кг/м³. Аналогичные изменения происходят в отношении теплопроводности и прочности при сдавливании в цилиндре. Минимальные значения прочности и теплопроводности также отмечены у составов № 4 и № 5. При этом прочность при сдавливании в цилиндре у этих составов находится в пределах 4,3-4,5 МПа, а теплопроводность равна 0,07 Вт/м·К.

Выводы

Общий анализ результатов экспериментальных исследований позволяет заключить, что по керамической технологии вполне возможно создание микропористого спеченного гранулированного материала с лучшими теплоизоляционными свойствами, а также физико-механическими свойствами, не уступающими традиционному керамзиту. Согласно квалификации теплоизоляционных материалов образцы составов № 4 и № 5 относятся к классу Б (0,06-0,115 Вт/м·К), а составы № 1-3 – к классу В (0,1-0,175 Вт/м·К). Согласно ГОСТ 9757-90 образцы составов № 4 и № 5 имеют марку по прочности П 150, а образцы составов № 1-3 – к П 200.

Установлены возможности получения гранулированного материала низкой насыпной плотности и улучшенными теплопроводными свойствами. Использование нефтешлама придает новые технологические преимущества и физико-механические свойства по следующим показателям:

- улучшает реологические (структурно-механические) свойства керамической массы на 50-60 % за счет содержания в нефтешламе парафинафтеновых углеводородов и смол;
- снижает топливно-энергетические затраты на 30-40 % за счет полного выгорания в составе керамической массы, т. е. при достижении температуры более 400 °С обжигаемая масса выделяет тепло в результате горения нефтешлама и позволяет снизить подаваемую энергию извне;
- созданная микропористая структура гранулированного материала за счет полного выгорания нефтешлама гарантирует обеспечение низкой теплопроводности (0,07 Вт/м·К) и заданной насыпной плотности (450-500 кг/м³) в области низких температур (900-950 °С), что ниже на 200-300 °С, чем у технологии производства традиционного керамзита.

Литература

1. *Онацкий С.П.* Производство керамзита: - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1987. - 333 с.

2. *Петров В.П., Макридин Н.И., Ярмаковский В.Н.* Пористые заполнители и легкие бетоны. Материаловедение. Технология производства: учеб.пособие. - Самара, 2009. - 436 с.

3. *Монтаев С. А., Таскалиев А. Т., Жарылгапов С. М., Монтаева А. С. Щучкин С. В.* Исследование керамической композиции для получения легкого заполнителя // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 40-41

4. *Магид А. Б., Купцов А. В., Шайбаков Р. А.* Технологические процессы переработки нефтешламов // Вестник АТИНГ. – 2005. – № 6-7. – С.82-86.

5. *Ахметов А. Ф., Ахметшина М. Н., Десяткин А. А., Хафизов Ф. Ш.* Получение стойких топливных композиций с использованием нефтешлама // Нефтепереработка и нефтехимия с отечественными технологиями в XXI век: тез. докл. II конгр. нефтегазопромышленников России. – Уфа: ИПНХП, 2000. – С. 164.

6. *Ахметов А. Ф., Ахметшина М. Н., Десяткин А. А., Хафизов Ф. Ш.* Создание агрегативно-устойчивых топливных смесей на основе тяжёлого котельного топлива и нефтешлама // Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии: тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа: Реактив, 2000. – С.124.

У. К. Абдалиев, Ы. Ташполотов, А. Ы. Ысламидинов

Институт природных ресурсов
Южного отделения Национальной академии наук
Киргизской Республики, г. Ош

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДО-ПУЗЫРЬКОВОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ

Получено термодинамическое уравнение, свидетельствующее о возникновении разности давления в тонких прослойках из-за разности концентрации атомов и молекул газа в жидкости на границе раздела. При мгновенном исчезновении этой границы раздела фаз происходит выравнивание значений поверхностной энергии и, как следствие, выделяется избыточная, свободная энергия в виде тепла. Установлено, что выделенная тепловая энергия почти в 2 раза больше, чем электроэнергия, затраченная на создание кавитационного движения воды. Полученную в виде тепла избыточную энергию можно использовать для отопления зданий и сооружений, поскольку она является ресурсо- и энергосберегающей, экологически чистой технологией.

Ключевые слова: термодинамика, водо-пузырьковая смесь, кавитация, энергосберегающая технология, отопление, энергосберегающее отопление, экологическая технология.



Бөлiмнiң шекарасында газ бен сұйықтың атомдары мен молекулаларының жинақталу айырмашылығына байланысты жиңiшке қабатшаларда қысым айырмашылықтарының пайда болуын көрсететiн термодинамикалық теңдеу алынған. Фаза бөлiгiнiң осы шекараның бiр сәтте жоғалып кетуiнен беттiк энергияның түзетiлуi жүрiп, нәтижесiнде жылу түрiндегi артық бос энергия бөлiнедi. Зерттеу нәтижесi бойынша бөлiнген жылу энергиясының судың кавитациялық қозғалысын жасауға жұмсалған электроэнергияға қарағанда 2 есе артық деген қортынды жасалған. Жылу түрiнде алынған артық энергияны ғимараттарды жылытуға пайдалануға болады, себебi ол ресурс - және энергоүнемдеушi, және сондай-ақ экологиялық таза технология болып табылады.

Түйінді сөздер: термодинамика, сулы-көбіршікті қоспасы, кавитация, энергoүнемдеуші жылу, экологиялық технология.



Having received a thermodynamic equation showing because of difference in concentrations of atoms and molecules of gas and liquid at the pressure difference in thin interlayer. At instantaneous disappearance of this phase boundary occurs alignment values of the surface energy and the resulting excess free energy is released as heat. By results of researches made conclusion that emitted thermal energy, about 2 times more than the electricity consumed by the creation of cavitations and the resulting movement of water in the form of heat excess energy can be used for heating buildings.

Key words: thermodynamics, heat, water-bubble mixture, cavitation, energy saving technology, heating, energy saving heating, ecological technology.

Введение. Известно, что при изучении границы раздела фаз в соответствии с тремя состояниями вещества (твердое, жидкое и газообразное) необходимо рассматривать следующие типы поверхности раздела: "газ - жидкость", "газ - твердое тело", "жидкость - жидкость", "жидкость - твердое тело" и "твердое тело - твердое тело". При этом граница раздела фаз представляет собой не просто геометрическую поверхность, а промежуточную фазу, имеющую определенную толщину, с избыточной свободной энергией, которая связана с силами, участвующими в формировании границы раздела. Атомы или молекулы в межфазной области находятся в непрерывном движении. Во всех случаях они поступают в эту область и покидают ее с высокими скоростями, так что время их пребывания в ней очень мало ($H-P$, порядка 10^{-6} с для молекул на поверхности жидкости) [1]. Толщина промежуточной фазы в типичных случаях составляет 1-10 нм. Необходимым условием стабильного существования поверхности раздела между двумя фазами дисперсных систем является положительное значение свободной энергии образования поверхности раздела.

Согласно данным работы [2] стабильность дисперсных систем, в частности растворов, может нарушаться при достижении определенных предельных концентраций, когда стабильное термодинамическое равновесие переходит в метастабильное.

В результате возникает новая фаза, т.е. происходит диспергирование одного вещества в другом. Таким образом, область стабильности, например раствора, определяется термодинамическими критериями. При термодинамическом анализе межфазная граница может рассматриваться как открытая или в определенных случаях как закрытая система.

Методы исследования. Рассмотрим замкнутую плоскую поверхность раздела постоянного состава с тангенциальным натяжением в качестве интенсивной переменной.

Для рассматриваемой системы первый закон термодинамики может быть записан в виде:

$$dU = TdS - PdV + \gamma dA, \quad (1)$$

где γdA – увеличение энергии системы, выраженное в джоулях, как и термодинамическая работа $p dV$;

γ – межфазное натяжение.

Для свободной энергии F в дифференциальной форме имеем:

$$dF = dU - TdS - SdT \quad (2)$$

Подставив уравнение (1) в (2), получим

$$dF = -SdT - PdV + \gamma dA \quad (3)$$

Из (3) имеем:

$$\left(\frac{\partial F}{\partial A} \right)_{T,V} = \gamma \quad (4)$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_{V,A} = -S \quad (5)$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial V} \right)_{T,A} = -P \quad (6)$$

Для свободной энергии Гиббса ($G = H - TS = U + PV - TS$) дифференцируя, получим

$$dG=dU+pdV+Vdp-TdS-SdT \quad (7)$$

Тогда из (7) получим:

$$\left(\frac{dG}{dA}\right)_{T,P} = \gamma \quad (8)$$

$$\left(\frac{dG}{dT}\right)_{P,A} = -S \quad (9)$$

$$\left(\frac{dG}{dP}\right)_{T,A} = V \quad (10)$$

Если промежуточная фаза открытая с переменным составом, то обозначив химический потенциал и число молей i -го компонента как μ_i и n_i соответственно, можно записать

$$dU=TdS-pdV+ \gamma dA+ \sum_i \mu_i dn_i \quad (11)$$

Соответственно для энтальпии H , свободной энергии F и свободной энергии Гиббса G можно получить:

$$dH=dU+pdV+Vdp =TdS+Vdp+ \gamma dA+ \sum_i \mu_i dn_i \quad (12)$$

$$dF=dU-TdS-SdT =-SdT-pdV+ \gamma dA+ \sum_i \mu_i dn_i \quad (13)$$

$$dG=dH-TdS-SdT =-SdT+Vdp+ \gamma dA+ \sum_i \mu_i dn_i \quad (14)$$

Из соотношений (12)-(14) для химического потенциала получим:

$$\mu_i = \left(\frac{dU}{dn_i}\right)_{T,S,V,A} \quad (15)$$

$$\mu_i = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i} \right)_{n_1, S, P, A} \quad (16)$$

$$\mu_i = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i} \right)_{n_1, T, V, A} \quad (17)$$

$$\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{n_1, T, P, A} \quad (18)$$

Интегрируя уравнения (15)-(18) при постоянных значениях интенсивных параметров, получим

$$U = TS - pV + \gamma A + \sum_i \mu_i n_i \quad (19)$$

$$H = TS + \gamma A + \sum_i \mu_i n_i \quad (20)$$

$$F = -pV + \gamma A + \sum_i \mu_i n_i \quad (21)$$

$$G = \gamma A + \sum_i \mu_i n_i \quad (22)$$

Полученные уравнения (11)-(14) применимы только для плоской поверхности. В случае малых сферических капель введение дополнительного количества вещества в каплю должно приводить к изменениям величины A . Соответствующие изменения объема могут быть записаны в виде:

$$dV = \sum_i v_i dn_i \quad (23)$$

где v_i – парциальный мольный объем i -компонента жидкости.

Объем и поверхность капли определяются соотношениями $4\pi r^3/3$ и $4\pi r^2$ соответственно. Потому

$$dA=2dV \quad r = \sum_i (2v_i \gamma / r) dn_i \quad (24)$$

Совместное решение уравнений (14) и (24) дает

$$dG=-SdT+Vdp+\sum_i (2v_i \gamma / r + \mu_i) dn_i \quad (25)$$

Химический потенциал i -го компонента в капле μ'_i тогда будет равен

$$\mu'_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{n, T, P} = 2v_i \gamma / r + \mu_i \quad (26)$$

$$\mu' - \mu_i = 2v_i \gamma / r \quad (27)$$

Таким образом, величины химического потенциала для плоской и искривленной поверхностей могут быть записаны в виде:

$$\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln p_i \quad \text{и} \quad \mu'_i = \mu_i^0 + RT \ln p'_i \quad (28)$$

где p_i – давление пара над плоской поверхностью;
 p'_i – давление над искривленной поверхностью.

Постановка этих соотношений в уравнение (27) дает

$$\ln \left(\frac{p'_i}{p_i} \right) = 2v_i \gamma / rRT \quad (29)$$

Если вместо капли жидкости в паровой фазе мы рассмотрим пузырек пара в жидкости (двухкомпонентная система), где радиус кривизны принимается отрицательным, то (29) примет вид:

$$\ln \left(\frac{p'_i}{p_i} \right) = -2v_i \gamma / rRT \quad (30)$$

Обозначив $\frac{2v_i}{r} = a_i$, из (27) получим

$$\mu_i' = + \mu_i + \gamma_i a_i \quad (31)$$

С другой стороны,

$$\mu_i' = \mu_i + RT \ln X \quad (32)$$

где X_i – атомные доли, индексы a и b относятся к объему пузырька и поверхности жидкой фазы соответственно.

Решая совместно уравнения (31) и (32), получим

$$\gamma_i^a = \gamma_1 a + RT \ln X_1^a - RT \ln X_1^b \quad (33)$$

$$\gamma_i^a = \gamma_2 a + RT \ln X_2^b - RT \ln X_2^b \quad (34)$$

$$\frac{X_2^b}{X_1^b} = \frac{X_2^b}{X_1^b} e^{\frac{(n-r)a}{RT}} \quad (35)$$

Результаты и обсуждение. Последнее уравнение (35) показывает, что в приповерхностном тонком слое между двумя фазами конденсируются компоненты с небольшим поверхностным натяжением. Из-за разности концентраций атомов и молекул газа и жидкости на их границе раздела возникает разность давления в тонких прослойках. Толщины таких слоев и прослойки определяются радиусом действия молекулярно-поверхностных или электроповерхностных сил и структура жидкости на границе фаз отлична от объемной. При возможном мгновенном исчезновении этой границы раздела фаз происходит выравнивание значений поверхностной энергии и, как следствие, выделяется избыточная свободная энергия в виде тепла.

В лаборатории получить такие условия можно путем создания водо-пузырьковой гетерогенной смеси. Такую смесь получили в сосуде емкостью 500 мл, термостатируемой термостатом. Температура воды в термостате фиксируется термометром и регулируется при помощи контактного термометра. Вода подается из емкости путем регулирования расхода с помощью вентиля. В дальнейшем для получения водо-пузырьковой смеси использовали следующую связку: водяной насос выкачивает воды

через отверстия малого сечения сопла Лавалья. Вследствие изменения давления жидкости в сопле Лавалья происходит образование пузырьков, т.е. получается водо-пузырьковая смесь. Далее смесь попадает в гидроударную камеру большего сечения, где водо-пузырьковая струя направляется под углом на твердую стенку в цилиндрической ёмкости реактора. В цилиндрической ёмкости реактора формируется также вихревое течение, в котором дополнительно образуются кавитационные пузырьки [3], а те, что сформировались в кавитационной камере (сопло Лавалья) "схлопываются" и делятся на более мелкие пузырьки, которые далее "схлопываются".

Как известно, вода несжимаема, но она очень хорошо сжимаема, с образованием пузырьков, которые затем обратно сжимаются, и вследствие ускорения возникает высокое давление. При этом молекулы жидкостей, по-видимому, соединяются, формируя объёмные кластерные структуры. В результате разрушения этих кластерных структур термодинамические и физико-химические характеристики воды изменяются. Поэтому благодаря гидродинамическому кавитационному воздействию водо-пузырьковая смесь превращается в "гетерогенную суспензию" с измененными термодинамическим свойствами. Эти изменения происходят в момент захлопывания пузырьков около твердой стенки реактора. Под действием разности давлений, действующих на кавитационные пузырьки, они ускоряются, приобретают дополнительно и кинетическую энергию. Величина приобретенной кинетической энергии (энергия удара о поверхность) оказывается достаточной для разрыва связи между молекулярными кластерами. В результате в локальной области вещества в момент исчезновения кавитационного пузырька (захлопывания) происходит выделение большого количества энергии. Энергия, выделяющаяся в зоне "схлопывания", преобразуется в тепло в объеме жидкости.

Дискуссия. Основанием для объяснения этих процессов могут быть вихревые теплогенераторы [4], в которых поток воды в вихре разгоняется до больших скоростей, вследствие чего давление в воде становится значительно ниже атмосферного, и в результате образуются кавитационные пузырьки. Далее этот поток тормозится механической преградой, давление в воде рез-

ко повышается, и кавитационные пузырьки захлопываются. При этом выделенная тепловая энергия приблизительно в 2 раза больше, чем электроэнергия, затраченная на создание вихревого и кавитационного движения воды.

Могут возникнуть некоторые вопросы, в частности, что при прохождении воды с помощью водяного насоса через отверстие малого сечения сопла Лавала и гидроударную камеру большего сечения (где водо-пузырьковая струя направляется под углом на твердую стенку в цилиндрической ёмкости реактора) возникает шумовой эффект. Для использования подобного устройства в техническом подвале жилого дома следует выполнить шумоизоляцию данного технологического процесса, что потребует дополнительных экономических затрат. Однако эксперимент подтвердил, что в исследованиях не замечены никакие шумовые эффекты. Если даже и возникают такие эффекты, они незначительны, поэтому нет необходимости создавать шумоизолирующие устройства. Безусловно, следует учесть тепловые и линейные потери во время подачи воды потребителям, а также климатические условия местности, где будет устанавливаться данное устройство, так как в наиболее холодную пятидневку зимнего периода отопления подающая вода для систем отопления в северных регионах должна составлять 110 °С и при необходимости надо создавать перепад давления и урегулировать температуру.

Еще один важный дискуссионный момент. Согласно последним научным исследованиям свойств воды в результате разрушения кластерных структур при термодинамических и физико-химических воздействиях характеристики воды изменяются. И эти изменения не дают положительных результатов. Свойство воды во многих случаях не восстанавливается. И при многократном использовании данного деления тепловой эффект может угасать. Соответственно нет гарантии выделения постоянной температуры данного устройства при использовании в системах отопления, что чревато последствиями особенно в зимний период, когда отопление зданий происходит в пиковом режиме.

Можно констатировать, что действительно в процессе разрушения кластеров воды отдельные физико-химические параметры изменяются, но незначительно. Поскольку, как известно, у водородной связи сравнительно низкая прочность, которая в

5-10 раз слабее химической ковалентной связи. Энергия водородной связи составляет 5-10 ккал/моль, в то время как энергия ковалентной связи – 109 ккал/моль. То есть водородная связь в жидком состоянии относительно слаба и неустойчива: она может легко возникать и исчезать в результате тепловых флуктуаций. Но водородная связь обладает другим важным свойством - кооперативностью взаимодействия, когда одна молекула воды в конденсированном состоянии способна образовывать водородные связи с четырьмя молекулами воды. Однако время релаксации при комнатной температуре составляет 10^{-11} с, а время одного колебания молекулы воды значительно меньше – 10^{-13} с. Поэтому каждая молекула воды совершает около 100 колебаний относительно одного и того же положения равновесия, прежде чем сменит свое место. Отсюда можно сделать вывод, что те изменения, которые происходят в процессе разрушения "мгновенных" кластеров, незначительно воздействуют на изменения физико-химических свойств воды. В данном случае рассматриваются термодинамические свойства воды при кавитации.

Выводы

Выделенную в виде тепла избыточную свободную энергию раздела фаз водо-пузырьковой смеси в гидродинамической кавитационной установке можно использовать для отопления зданий и сооружений, поскольку данная технология является ресурсо- и энергосберегающей, а также экологически чистой технологией.

Литература

- 1 *Адамсон А.* Физическая химия поверхностей: пер. с англ. - М.: Мир, 1979. – 568 с.
- 2 *Дерягин Б.В.* Теория устойчивости коллоидов и тонких пленок. – М.: Наука, 1986. – 206 с.
- 3 *Кнэпп Р., Дэйли Дж., Хэммит Ф.* Кавитация: пер. с англ. – М.: Мир, 1974. – 687 с.
- 4 *Потапов Ю. С., Фоминский Л. П.* Вихревая энергетика и холодный ядерный синтез с позиции теории движения. – Кишинев-Черкассы: "ОКО-Плюс", 2000. – 160 с.

ИНФОРМАТИКА

УДК 66:51-7

МРНТИ 61.01.77

Г. Н. Пащенко, к.т.н.

Институт информационных и вычислительных технологий,
г. Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНО-ЗАДАНЫМ ОБЪЕКТОМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Получен алгоритм для построения интеллектуальной системы управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей. Проанализировано несколько различных методов разработки интеллектуальных систем управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей. Проведен сравнительный анализ существующих алгоритмов обучения нейронных сетей. Определена архитектура многослойной нейронной сети, для обучения которой, в результате проведенного анализа, выбран алгоритм Левенберга - Марквардта.

Ключевые слова: нейронная сеть, интервально-заданный объект, математическая модель.



Жасанды нейронды желі негізінде кешіккен аралық-берілген объектіні басқарудың зерделі жүйесін тұрғызу үшін алгоритм алынды. Жасанды нейронды желі негізінде кешіккен аралық-берілген объектіні басқарудың зерделі жүйесінің бірнеше әртүрлі өңдеу әдісіне талдау жасалды, сонымен қатар нейрондық желілерді оқытатын алгоритмдерге де салыстырмалы талдау жүргізілді. Оқыту үшін, нәтижесінде талдау жасалған Левенберг-Марквардт алгоритмі таңдалып, көпқатпарлы нейронды желі архитектура-сы анықталды.

Түйінді сөздер: нейрондық желі, аралық-берілген объект, математикалық модель.



An algorithm for construction of the intellectual control system of interval - given object with delay based on artificial neural networks was received. Several different methods for development of the intellectual control system of the interval

- given object with delay based on artificial neural networks were analyzed. A comparative analysis of existing learning algorithms of neural networks was carried out. The architecture of a multilayer neural network for training of which, as a result of the analysis, the Levenberg-Marquardt algorithm was selected.

Key words: neural network, interval - given object, mathematical model.

Введение. Одним из самых перспективных направлений в научных исследованиях в последнее время считаются интеллектуальные системы управления. Особый интерес вызывают принципы построения интеллектуальных систем управления на базе различных технологий, создание современных интеллектуальных технологий в приложении к задачам управления сложными динамическими объектами, а также разработка программного обеспечения для интеллектуальных систем управления сложными динамическими объектами. К классу сложных объектов относится большинство современных технологических линий, машин и агрегатов из различных областей промышленности, таких, как химическая, металлургическая, машиностроительная, нефтедобывающая и другие.

Исследования в этой области отражены в многочисленных трудах ученых, таких, как С. Омату, И.М. Макаров, Р.М. Юсупов, Г.В. Масютина, В.Ф. Лубенцов, Я.З. Цыпкин, Н.И. Червякова, Д.А. Пospelov, К.А. Пупков, В.Г. Коньков, А.А. Ерофеев, А.А. Жданов и многие другие [1-4]. Следует отметить, что исследования не завершены и требуют дальнейшего развития в области управления сложными техническими объектами, которым, как правило, присущи многие качества, а именно: запаздывание, большая размерность объекта управления, нестационарность, нелинейность, неточность параметров. Следовательно, разрабатываемые системы управления сложными объектами должны способствовать обеспечению их функционирования при любых условиях с заданным показателем качества. В современной теории управления в настоящее время разрабатываются системы управления с использованием принципов, которые сочетают применение традиционных алгоритмов управления и использование нейросетевой технологии. Например, в работе Г. В. Масютиной [1] нейронные сети используются для построе-

ния нейросетевых регуляторов в решении задачи синтеза робастных систем управления. Автор считает, что для систем с запаздыванием отсутствуют методики решения различных задач, в частности, для синтеза робастно устойчивой интервально-заданной системы с запаздыванием с помощью критерия максимальной степени устойчивости. Данная проблема решалась с помощью каскадно-связанных нейросетевых регуляторов. В другой работе [2] отмечается, что использование многослойных нейронных сетей в качестве регуляторов внешнего и внутреннего контура системы является одним из эффективных способов решения задач управления сложными объектами и технологическими процессами, поэтому имеется необходимость совершенствования методов для решения таких задач.

Методы исследования. В работе [3] решалась задача синтеза системы автоматического управления технологическим процессом с переменной структурой при параметрической неопределенности и наличии запаздывания. Авторами предложена методика, основанная на принципах многомодульности нейронной сети.

В настоящее время большой интерес представляет построение интеллектуальных систем управления с применением нейронных сетей [4-7]. Об этом свидетельствует возрастающий с каждым годом поток научных публикаций, посвященный этим задачам. Поэтому разработка и построение интеллектуальных систем управления с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей достаточно актуально.

Научная новизна данной работы заключается в разработке алгоритма выбора оптимальной нейронной сети, алгоритма построения интеллектуальной системы управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей и создания архитектуры нейронных сетей для моделей данных интеллектуальных систем. Для построения интеллектуальных систем управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей используем алгоритм, состоящий из 9 шагов.

Алгоритм:

Шаг 1. Определение количества модулей, являющихся нейросетевыми моделями, в интеллектуальной системе. Система, соответствующая технологическому процессу, имеет несколько модулей, каждый из которых на каждом участке процесса приближен к состоянию данного технологического процесса.

Шаг 2. Определение количества возможных случаев задания параметров нейросетевой модели. На этом шаге используется возможность оперирования интервально-заданными значениями объекта.

Шаг 3. Выбор входных и выходных параметров модулей. Определение параметров для входного слоя и выходного слоя нейронной сети каждого модуля.

Шаг 4. Формирование примеров и содержимого входных и выходных векторов. Определение числовых диапазонов, в пределах которых находятся входные и выходные параметры.

Шаг 5. Проектирование нейронной сети: выбор структуры, определение числа слоев и количества нейронов в каждом слое. Входной слой называется нулевым слоем и не принимается во внимание при подсчете слоев.

Шаг 6. Выбор алгоритма обучения нейронной сети.

Шаг 7. Обучение нейронной сети с помощью выбранного алгоритма.

Первоначальные числовые значения для весовых коэффициентов задаются в пределах от 0,1 до 1. Выбирается функция активации. Задача обучения представляет собой поиск минимума некоторой выбранной целевой функции.

Шаг 8. Проверка и оптимизация нейронной сети.

На этом этапе могут осуществляться многократные обращения ко всем предыдущим шагам данного алгоритма. Производятся расчет ошибки и коррекция весов нейронной сети.

Шаг 9. С использованием многослойных нейронных сетей построена система управления интервально-заданным объектом с запаздыванием.

Для того чтобы определить наиболее подходящий алгоритм обучения нейронной сети, рассмотрим различные алгоритмы обучения, каждый из которых имеет ряд своих преимуществ и недостатков.

Самым известным вариантом алгоритма обучения нейронной сети является алгоритм обратного распространения ошибки [8,9] как наиболее простой для понимания. Имеются также существенные недостатки данного алгоритма, например, долгий процесс обучения. В сложных задачах для обучения сети могут потребоваться дни или недели, однако сеть при этом может не обучиться. Причиной этого может служить то, что в процессе обучения сети значения весов могут в результате коррекции стать большими величинами. Как следствие, все или большинство нейронов будут функционировать при очень больших значениях в области, где производная сжимающей функции очень мала. Посылаемая обратно в процессе обучения ошибка пропорциональна этой производной. Следовательно, процесс обучения может практически замереть. Данная проблема мало изучена, ее решают путем уменьшения размера шага, что ведет к увеличению времени обучения.

Необходимо учитывать, что поверхность ошибок в случае нейронной сети имеет сложное строение и обладает некоторыми неприятными свойствами, в частности, может иметь локальные минимумы. Локальные минимумы - точки, самые низкие в некоторой своей окрестности, но лежащие выше глобального минимума.

Метод обратного распространения использует разновидность градиентного спуска, т. е. осуществляет спуск вниз по поверхности ошибки, непрерывно подстраивая веса в направлении к минимуму. Известно, что поверхность ошибки сложной сети сильно изрезана и состоит из холмов, долин, складок и оврагов в пространстве высокой размерности. Таким образом, сеть может попасть в локальный минимум, когда рядом имеется гораздо более глубокий минимум. В точке локального минимума все направления ведут вверх, и сеть не может выбраться из локального минимума.

Основную трудность при обучении нейронных сетей составляют именно методы выхода из локальных минимумов: каждый раз при выходе из локального минимума ищется следующий локальный минимум тем же методом обратного распространения ошибки до тех пор, пока найти из него выход уже не удаётся.

Разбор сходимости [10] показывает, что коррекции весов предполагаются бесконечно малыми. Это неосуществимо на практике, так как ведёт к бесконечному времени обучения. Следует брать размер шага конечным. Если размер шага фиксирован и очень мал, то сходимость будет слишком медленной, если же он фиксирован и слишком велик, то велика вероятность возникновения паралича или постоянной неустойчивости. Эффективно в данном случае увеличивать шаг до тех пор, пока не прекратится улучшение оценки в данном направлении антиградиента, и уменьшать, если такого улучшения не происходит. П. Д. Вассерман [11] описал адаптивный алгоритм выбора шага, автоматически корректирующий размер шага в процессе обучения. В [12] предложена разветвлённая технология оптимизации обучения.

Необходимо отметить возможность переобучения сети, что является скорее результатом ошибочного проектирования её топологии. В случае, когда количество нейронов слишком большое, теряется свойство сети обобщать информацию. Тогда весь набор образов, предоставленных к обучению, будет выучен сетью, но любые другие образы, даже похожие, могут быть классифицированы неверно.

Дискуссия. Рассмотрим достоинства и недостатки квазиньютоновского метода и сравним его с методом обратного распространения ошибки. Квазиньютоновскому методу сопутствует трудоёмкость итераций, и умеренными требованиями к дополнительной памяти. Этот алгоритм подходит для решения задач высокой размерности, и эффективен на задачах средней и малой размерности. Критерием останова служит малая величина шага. Во многих случаях критерием останова может быть достаточно малое значение функции ошибки. Проблема в том, что, если решается сложная задача, то неизвестно заранее, насколько

хорошо она может быть решена. Некоторые задачи можно решить с высокой точностью, а ошибка классификации в 25 % считается хорошим результатом.

В то время как метод обратного распространения корректирует веса после обработки каждого наблюдения, квази-ньютоновский алгоритм исследует средний градиент поверхности ошибок по всем наблюдениям и обновляет веса в конце каждой эпохи обучения. Кроме того, нет необходимости задавать параметры скорости обучения и инерции, и поэтому данным методом проще пользоваться, чем методом обратного распространения.

Существуют современные алгоритмы второго порядка, такие, как метод сопряженных градиентов и метод Левенберга - Марквардта, которые на многих задачах работают существенно быстрее остальных алгоритмов. Особенно в задачах малой и средней размерности, т. е. до нескольких сотен весовых коэффициентов, метод Левенберга - Марквардта [13, 14] часто оказывается быстрее других алгоритмов. Основное достоинство выбранного для обучения алгоритма Левенберга - Марквардта в том, что он не нуждается в указании критериев останова. Данный метод всегда точно находит один из локальных минимумов функции. Исключением могут быть некоторые единичные сложные задачи, в которых при использовании алгоритма Левенберга - Марквардта до окончания решения задачи ошибочно может быть принято решение, что минимум найден и алгоритм может остановиться. Алгоритм обучения Левенберга - Марквардта обеспечивает в десятки раз более быстрое обучения сети, чем, например, алгоритм обратного распространения ошибки, использующий градиентную оптимизацию.

С использованием в качестве алгоритма обучения алгоритма Левенберга - Марквардта проведено обучение НС. Начальное количество нейронов в скрытом слое предварительно принималось равным трем. Количество эпох, в течение каждого из которых на вход НС последовательно подаются все элементы обучающей последовательности, а затем вычисляются ее выходные значения и показатели качества обучения, равно 150.

Выводы

Проведенная сравнительная оценка алгоритмов обучения нейронных сетей показала, что наилучшего качества обучения можно достигнуть, с помощью алгоритма Левенберга - Марквардта. В последнее время этот алгоритм является наиболее эффективным при оптимизации функции нескольких переменных и широко используется при обучении нейросетевых моделей.

Таким образом, в результате исследования определена наиболее подходящая архитектура многослойной нейронной сети, для обучения которой выбран алгоритм Левенберга - Марквардта. Получен алгоритм построения интеллектуальной системы управления объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей, включающий выбор архитектуры нейронных сетей для модулей, из которых состоит интеллектуальная система. Создавая интеллектуальные системы управления сложными объектами, можно существенно повысить эффективность управления техническими объектами, например, улучшить контроль качества выпускаемой продукции, повысить надежность эксплуатации установок, оборудования и технологических линий, улучшить эффективное использование экономических ресурсов, таких, как сырье и капиталовложения.

Литература

- 1 *Омату С., Халид М., Юсоф Р.* Нейроуправление и его приложения. Кн. 2 // Нейроконтроллеры и их применение / под ред. А.И. Галушкина, В.А. Птичкина. - М.: ИПРЖР, 2000. - 272 с.
- 2 *Масютина Г.В.* Синтез робастных систем управления с использованием каскадно-связанных модифицированных нелинейных, нечетких и нейросетевых регуляторов: автореф. дис. канд. тех. наук. – Ставрополь, 2011. – 228 с.
- 3 *Масютина Г.В.* Методика решения многокритериальной задачи выбора структуры каскадной САУ в условиях неопределенности // *Фундаментальные исследования.* – 2010. – № 12. – С. 119-126.

4 Червяков Н. И., Лубенцов В.Ф., Рудакова Т.А. Нейросетевая система автоматического управления с переменной структурой // Инфокоммуникационные технологии. – 2008. – № 1. – С. 8-12.

5 Пащенко Г. Н. Нейросетевая система управления при параметрической неопределенности // Кахак. – 2013. – № 2(41). – С. 9-12.

6 Пащенко Г. Н. О построении нейросетевой модели для технологического процесса варки стекла // Вестник Нац. инж. акад. Республики Казахстан. – 2013. – № 3 (49). – С. 40-44.

7 Пащенко Г.Н. Подход к построению нейросетевой модели для технологического процесса варки стекла // Новости науки Казахстана. – 2013. – № 4. – С. 62-72.

8 Галушкин А. И. Синтез многослойных систем распознавания образов. – М.: "Энергия", 1974. – 318 с.

9 Werbos P. J., Beyond regression: New tools for prediction and analysis in the behavioral sciences. Ph.D. thesis, Harvard University, Cambridge, MA, 1974. – 384 p.

10 Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J., Learning Internal Representations by Error Propagation. In: Parallel Distributed Processing, Cambridge, MA, MIT Press. 1986. – V. 1. – P. 318-362.

11 Wasserman P. D. Experiments in translating Chinese characters using backpropagation. Proceedings of the Thirty-Third IEEE Computer Society International Conference. - Washington: D. C// Computer Society Press of the IEEE, 1988. - P. 317-325.

12 Горбань А. Н. Обучение нейронных сетей. – М.: СП Параграф, 1990. – 160 с.

13 Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация: пер. с англ. – М.: "Мир", 1985. – 509 с.

14 Лубенцов В. Ф., Болдырев Д. В. Методы динамической идентификации биотехнологических объектов. – Ставрополь: Изд. СевКав-ГТУ, 2005. – 84 с.

АВТОРСКОЕ ПРАВО

УДК 347.78

МРНТИ 10.41.01

Ж. Д. Каналин, Д. С. Оскенбай

Национальный центр научно-технической информации,
г. Алматы, Казахстан

АВТОРСКОЕ ПРАВО И ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВО

Развитие современной экономики неразрывно связано с использованием в хозяйственной деятельности объектов интеллектуальной собственности в виде соответствующих прав на знания. Вопросы авторского права возникают постоянно. Авторское право как самостоятельный институт решает конкретные задачи, которые включают в себя, в том числе всемирную охрану имущественных и личных неимущественных прав и законных интересов авторов. Институт авторского права имеет специальные и своеобразные черты, отличающие его от всех других институтов гражданского права.

Ключевые слова: объекты интеллектуальной собственности, авторское право, Интернет, Интернет-пространство, гражданское право.



Қазіргі кезеңдегі экономиканың дамуы шаруашылық қызметте білімге тиісті құқықтар түріндегі зияткерлік меншік нысандарын пайдаланумен берік байланысты. Авторлық құқық күнделікті біздің өмірімізді қозғайды. Авторлық құқық тәуелсіз институт ретінде дүниежүзілік мүліктік және жеке мүліктік емес құқықтарды, сонымен қатар авторлардың заңдылық мүдделерін қорғайтын нақты міндеттерді шешеді. Авторлық құқық институты құрамына өзің азаматтық құқықтың барлық басқа институттарынан ерекшелігін арнайы және өзіндік өзгешелігін қосады.

Түйінді сөздер: Зияткерлік меншіктің нысандары, авторлық құқық, ғаламтор, ғаламтор кеңістігі, азаматтық құқық.



The development of modern economics is inseparably linked with using in economic activity of objects of the intellectual property in the kind of appropriate rights for knowledge. Copyright as an independent institute resolve specific problems, which include global protection of property and personal non-property rights and lawful interests of authors. Institute of copyright imply special and unique features that distinguish it from all other institutions of civil law.

Key words: Objects of Intellectual property , copyright, internet, internet space , civil law.

Появление и развитие авторского права большинство исследователей связывают с развитием печатной техники. Изобретение печатного станка позволило распространять дешевые копии литературных произведений. Как право страховое или воздухоплавательное, оно не имеет глубоких корней в истории и возникло в результате новых условий общественной жизни и культуры. Лишь в конце XVII в. был принят первый законодательный акт, закрепивший право на воспроизведение и распространение произведений за их создателями. Этим актом, ознаменовавшим переход от системы привилегий к авторскому праву, явился статус королевы Анны, принятый 10 апреля 1710 г.

В XIX в. стали заключаться первые международные акты, в частности в 1886 г. в Берне принята Конвенция об охране литературных и художественных произведений. В начале 90-х гг., в эпоху бурного развития рыночных отношений в мире потребность в защите автора возросла как никогда. Теперь любое произведение имеет постоянную финансовую стоимость, которая варьируется в соответствии с потребностями рынка. С 2010 г. начинается новый этап, когда правообладатели начинают привлекать правоохранительную и судебную систему для защиты своих прав в Интернете против индивидуальных пользователей [1].

Авторское право – это отношения, обусловленные созданием и использованием произведений науки, литературы и искусства. Объектами авторского права могут являться литературные, драматические, сценарные или аудиовизуальные произведения, произведения декоративного и прикладного искусства, сборники и другие декоративные произведения. А раз есть объекты правоотношений, значит, должны быть и субъекты, которые этими правоотношениями обладают. Соответственно субъекта-



ми авторского права могут быть авторы произведений, наследники и правопреемники или организации, управляющие имущественными правами авторов на коллективной основе.

Авторское право как самостоятельный институт решает конкретные задачи, которые включают в себя, в том числе;

- всемирную охрану имущественных и личных неимущественных прав и законных интересов авторов;
- обеспечение правовыми средствами наиболее благоприятных условий для создания научных и художественных произведений;
- широкое использование их обществом.

Институт авторского права включает в себе специальные и своеобразные черты, отличающие его от всех других институтов гражданского права. Авторское право регулирует отношения, связанные с производством и обменом результатов интеллектуального труда, которые сохраняются вне трудового процесса. Вместе с тем создаваемые произведения неотделимы от их авторов, и поэтому права последних носят личный и исключительный характер. Данные обстоятельства оказывают существенное влияние на правовое регулирование авторских отношений, предопределяя выделение норм авторского права в относительно самостоятельное подразделение. В объективном смысле авторское право представляет собой совокупность правовых норм, регулирующих отношения по поводу создания, использования произведений науки, литературы и искусства. В субъективном смысле – те личные имущественные и неимущественные права, которые принадлежат лицам, создавшим произведения литературы, науки и искусства. Как и всякий другой правовой институт, авторское право имеет принцип свободы творчества, что позволяет автору выбирать интересующую его тему, форму будущего произведения, метод создания, а также использовать произведения всеми дозволенными законными способами.

Конституционное законодательство гарантирует свободу научного, технического и художественного творчества путем широкого развертывания научных исследований, изобретательской и ра-

ционализаторской работы, развития литературы и искусства.

В Конституции Республики Казахстан закреплены следующие принципы:

- Свобода слова и творчества гарантируется.
- Каждый имеет право на участие в культурной жизни и пользование учреждениями культуры, на доступ к культурным ценностям.
- Граждане Республики Казахстан обязаны заботиться о сохранении исторического и культурного наследия, беречь памятники истории и культуры [2].

Конституционные права граждан подтверждены Законом "Об авторском праве и смежных правах" от 10 июня 1996 г. № 6-І, zakon.kz/Document/?doc_id=1005798. Роль авторского права в формировании культуры несомненна. С чего начинается нация? С культуры? – Нет культуры, нет и нации. Охрана интеллектуального, культурного достояния, безусловно, является важнейшей задачей на сегодняшний день. В Казахстане ситуация с соблюдением законодательства в сфере интеллектуальной собственности, далека от идеальной. Уровень охраны прав интеллектуальной собственности прежде всего зависит от соответствующей нормативной и правовой базы и от того, насколько эффективной она будет. Уже недостаточно наличия декларативных норм, главное – чтобы эти нормы работали. Однако, учитывая рост информационных технологий, и то, что лица, совершающие "беловоротничковые преступления", связанные с плагиатом незаконных научных разработок, не дремлют, а идут в ногу со временем. Необходимость совершенствования законодательства налицо. Это связано и с предстоящим вступлением Республики Казахстан во Всемирную торговую организацию и формированием Единого экономического пространства.

Среди актуальных проблем, с которыми сталкиваются сегодня практически все Центрально-Азиатские государства, незаконное использование объектов интеллектуальной собственности и противодействие пиратству, распространению поддельной продукции. Именно поэтому в Центрально-Азиатских странах продолжается процесс совершенствования всего комплекса

международных соглашений, гармонизации национальных законодательств и правоприменительной практики в области интеллектуальной собственности. Но все это пока мало отражается на повышении инновационной активности.

Вне всякого сомнения, наименее защищены авторские права именно в сети Интернет. Это вызвано не только спецификой работы виртуального пространства с его глобальным характером и космическими скоростями обмена информацией, но также с твердо выработанной привычкой самих потребителей к легкому доступу к любой необходимой информации, что рано или поздно неизбежно приводит к нарушению прав их законных обладателей. Существующие нормы закона не в состоянии равно удовлетворить интересы всех участников процесса потребления информации неким универсальным решением. А тем временем авторские права и продукты интеллектуальной деятельности в нашей стране становятся все более уязвимыми [3].

В последние годы в мировой практике все большее востребована информация, извлекаемая посредством электронных ресурсов. На базе Национального центра научно-технической информации (далее – НЦНТИ) в рамках государственного заказа по бюджетной программе 055 "Научная и/или научно-техническая деятельность", создана база данных "Банк инноваций и патентов", которая представляет собой специализированную автоматизированную информационную систему накопления и анализа информации о патентах, научно-технических разработках и инновационных проектах с предоставлением доступа всем заинтересованным лицам на портале www.nauka.kz.

Формируемый электронный научный информационный массив позволяет образовать единый реестр результатов научно-технической деятельности с прорывными проектами казахстанской науки и выявлять проекты, не закрепленные авторскими правами. В 2013 г. на базу данных "Банк инноваций и патентов" получено авторское свидетельство. Возникает вопрос, что дает автору регистрация авторского права?

Во-первых, созданное произведение сразу становится пре-

зумпцией автора на данное произведение. Это означает, что автору не придется доказывать в суде, что он имеет исключительное право на данное произведение, применяя дорогостоящие почерковедческие, автороведческие, филологические и прочие судебные экспертизы.

Во-вторых, зарегистрированные авторские права являются юридически правомочными в отношениях с контрагентами при заключении как лицензионных, так и иных авторских договоров.

Проблема авторского права в Интернет-пространстве в настоящее время стоит очень остро, поскольку, предоставляя свои ресурсы, их владельцы забывают о том, что популярность профессиональных сайтов создана трудом тех, чьи материалы они используют. С развитием Интернета появились и новые виды объектов авторского права (например, программное обеспечение для функционирования Интернет-сайтов и т.п.), а также новые формы распространения объектов авторского права. И в итоге авторское право не поспевает за развитием авторских отношений.

Сегодня Интернет становится общедоступным и зачастую является кратчайшим путём в мир информации. Начало этой в полном смысле – революции было положено в 1993 г., когда в недрах Internet "соткалась" своего рода электронная паутина – подсеть World Wide Web (WWW). Фактически WWW – это набор программ, позволяющих упорядочить разнородную информацию, содержащуюся в разбросанных по сети компьютерах – WWW-серверах, и вместе со всеми указателями организовать эту информацию таким образом, чтобы она могла быть представлена на экране компьютера в виде легко читаемых информационных страниц. Следует отметить, что в Интернете содержится как полезная информация (научно-технические статьи и популярная разноплановая научно-техническая информация, библиотечные архивы, википедии, живописные фотографии и графика, а также прогноз погоды, курсы акций и валют, сводки новостей, электронные версии газет и журналов, музыка, спорт и пр.), так и много бесполезной и поверхностной информации [4].

Вопросы легализации авторского онлайн-контента сегодня обсуждаются активно, как никогда. Контент – (англ. content - "содержание") – это абсолютно любое информационно значимое либо содержательное наполнение информационного ресурса или веб-сайта. Контентом называются тексты, мультимедиа, графика. Однако чаще всего контент – это текстовое наполнение веб-сайта. Обсуждение авторского онлайн-контента связано не только с общими тенденциями перехода информационного общества на цифровой формат, но и с конкретными, происходящими в мире событиями.

В эпоху традиционных бумажных носителей информации урегулировать правовые аспекты воспроизведения и использования авторских материалов было на порядок проще: ведь в экономической цепочке участвовали лишь автор или издатель, посредник (библиотека или книжный магазин) и конечный пользователь контента.

Сегодня число заинтересованных сторон в авторском праве растет. Это и промышленная, и фармацевтическая, и строительная индустрии, где каждое решение должно учитывать интересы правообладателей, агрегаторов контента, провайдеров Интернет-услуг, онлайн-библиотек и других ресурсов, профессиональных объединений, организаций коллективного управления... Естественно, каждая сторона лоббирует свои интересы и пытается перетянуть правовое "одеяло" на свою половину. В то же время абсолютно очевидно, что становление и стабильное развитие отрасли требует общих усилий и единой стратегии всех без исключения участников рынка. Без сомнения, авторское право в Интернете должно найти соответствующее правовое регулирование. Необходимо, чтобы законы контролировали перемещение интеллектуальной собственности, распространение и использование информации, и гораздо больший спектр проблем. А пока авторам приходится искать другие способы защиты своих произведений. И порой, пытаясь защитить свои права, авторы нарушают права пользователей.

Соблюдение баланса и договорённостей с Интернет-сообществом – это на сегодняшний день единственная возможность для

правообладателей, потому что судебная практика в области интеллектуальной собственности малоэффективна, а уголовное преследование – не панацея. Тем более, что правоохранительные органы не готовы эффективно защищать интересы правообладателей, не имея соответствующих специалистов [5].

На наш взгляд, в Республике Казахстан необходимо глобальное реформирование судебной системы в целом, поскольку отдельным вопросом стоит проблема рассмотрения и разрешения споров в сфере прав интеллектуальной собственности в порядке гражданского судопроизводства. Кроме того, одной из проблем являются эффективность и компетентность судопроизводства, рассматривающего дела, связанные с объектами прав интеллектуальной собственности, в первую очередь промышленной собственности. Исходя из предполагаемого в ближайшем будущем увеличения объема творческой, изобретательской и патентной активности, декларируемой государственной властью, соответственно можно предположить рост числа гражданско-правовых споров в сфере интеллектуальной собственности, что делает проблему судопроизводства по данным делам особенно актуальной.



Споры в сфере прав интеллектуальной собственности основаны на творческо-художественных, научных и технических вопросах, поэтому требуют специфических знаний и опыта у судей. Например, по делам в сфере изобретательства судье необходимо обладать значительным объемом специфичных знаний эксперта патентного ведомства, в частности, в области методологии по определению патентоспособности изделия для квалифицированного и правильного рассмотрения спорного правоотношения. Для этого целесообразно обратиться к соответствующему зарубежному опыту. Так, во многих странах, учитывая все недостатки рассмотрения споров в сфере интеллек-

туальной собственности в рамках общегражданского судебного процесса, разрешают данную проблему специализацией судопроизводства, одним из аспектов которого является наличие "технических" судей с соответствующим научно-техническим образованием. В некоторых странах имеется особое процессуальное патентное право, регламентирующее патентное судопроизводство. Вероятно, было бы полезно разработать казахстанскую модель судопроизводства по делам в сфере прав интеллектуальной собственности как с учетом позитивного зарубежного опыта, так и с учетом исторически сложившейся в стране ситуации, при этом оптимально приспособленной к казахстанским реалиям в сфере интеллектуальной собственности [6].

Для решения существующих задач эксперты ассоциации Интернет-издателей, принимающие участие в создании документа, регламентирующего свободный оборот информации в Интернет-пространстве, предложили в качестве основы новой международной конвенции по авторскому праву создать реалистичные принципы, соответствующие интересам общества в целом, защищающие и права авторов на использование произведений, и права общества на доступ к культуре. Только при условии выполнения этих требований авторское право будет вызывать уважение и создавать новые возможности для творчества и развития общества. Вполне здравые мысли, но всё зависит от их практической реализации. Например, чтобы поддержка оказывалась не на словах, а на деле, сегодня в некоторых странах государство поддерживает общественное достояние путем введения законодательно установленного процентного сбора от его использования. Пока в нашей стране все ограничиваются рассуждениями о важности сохранения и поддержки культурного достояния, но если уж Интернет хочет поддержки, то, пожалуйста, есть хорошее международно-признанное решение: за использование общественного достояния все будут платить [7].

На самом деле необходимо заботиться не только об интересах авторов, но и об интересах общества, а именно об охране и поддержке общественного культурного достояния и возможности доступа к его уникальным интеллектуальным источникам.

Выводы

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод, что какой бы закон не приняли в будущем, он должен учитывать интересы не только авторов, но и простых пользователей. Для простых потребителей необходим стимул не пользоваться нелегальным контентом, т. е. предлагать им лучшие варианты использования информационных ресурсов. Например, выставлять высококачественный контент, и актуальный материал по доступной цене. Ведь в первую очередь пользователей привлекают низкие цены. Нередко при выборе: цена или качество – большинство пользователей делают выбор в пользу цены, несмотря на плохое качество. Поэтому, если предоставить контент хорошего качества по низкой цене, то нарушителей авторского права, возможно, станет гораздо меньше.

Литература

1. *Гущин А. А.* Авторское право и Интернет // XIV Лебедевские чтения. – Пенза: "Гумниц", 2013.
2. *Ажибаев М.Г.* Институт авторского права в Республике Казахстан // Вестн. КазНУ. - Алматы, 2009.
3. *Жабко Е. Д.* Авторское право в Интернет. – СПб., 2005.
4. *Абдеев Р. Ф.* Философия информационной цивилизации. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
5. Анализ судебной практики по административным делам в сфере интеллектуальной собственности. <http://pda.zakon.kz/pravovye-novosti/4556758-trebuets-obobshhenija-i-rekomendacii.html>
6. Авторское право и веб-пространство, что к чему подстроить? <http://www.copyright.ru/ru/news/main/2011/11/28/position/>
7. *Абдуллин А.И.* Правовая охрана баз данных в Европейском союзе // Журн. междунар. частного права. – 1997. – № 2. – С. 24-41.

Регистрационное свидетельство № 7528-Ж
от 01.08.2006 г.
выдано Министерством культуры и информации
Республики Казахстан

Отв. редактор *Л. Н. Гребцова* Редактор *А. А. Козлова*
Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*
Редактор текста на английском языке *Г. А. Айтжанова*
Компьютерная верстка и дизайн *С. А. Дерксен*
Обложка *С. С. Кенжегузиной*

Подписано в печать 02.07.2014.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 11,6. Тираж 350 экз. Заказ 90.

Редакционно-издательский отдел НЦ НТИ.
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221

ИНТЕРНЕТ-САЙТ ЖУРНАЛА

www.vestnik.nauka.kz

Портал «НЦ НТИ» – www.nauka.kz

Здесь можно ознакомиться с правилами написания научных статей, оценить материалы, опубликованные ранее, которые помогут Вам в дальнейшей научной работе.

**УНИКАЛЬНЫЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
НЕПУБЛИКУЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ**

НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

приглашает Вас стать нашими постоянными пользователями!

- Отчеты НИОКР, докторские и кандидатские диссертации
- Диссертации докторов философии PhD
- Депонированные научные работы казахстанских авторов

Более 47 тыс. документов со всего Казахстана

Материалы фонда помогут в подготовке научных статей, научных работ (магистерских, докторов философии PhD), лекций, докладов, сообщений рефератов, подборки литературы к курсовой, дипломной или диссертационной работе.

**Обращайтесь в областные научно-технические библиотеки
и филиалы НЦ НТИ**

Акмолинский	ncnti_astana@mail.ru	(7172) 274213
Западно-Казахстанский	zkf_ncnti@mail.ru	(7112) 535876
Атырауский	cnti-atyrau@mail.ru	(7122) 450158
Карагандинский	karcnti@mail.ru	(7212) 561019
Восточно-Казахстанский	vkcnti@rambler.ru	(7232) 222742
Кызылординский	kfnti@mail.ru	(7242) 270316
Жамбылский	Inti-taraz@mail.ru	(7262) 461407
Кокшетауский	lenanga@rambler.ru	(7162) 255793
Жезказганский	centrinfo@inbox.ru	(7102) 761264
Южно-Казахстанский	ncsti@bk.ru	(7252) 211632

Адрес: Республика Казахстан, 050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221

Диссертационный зал: 3-й этаж (ежедневно с 9 до 17 часов,
кроме субботы и воскресенья)

Тел.: + 7 727 254-73-99. **E-mail:** ogs@inti.kz, www.Inti.kz