



ISSN 2307-2873 (Print)
ISSN 2410-4140 (Online)

Научно-практический
журнал

№4 (8) 2014

ПЕРМСКИЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

РУБРИКИ:

- ✓ АГРОНОМИЯ
И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- ✓ АГРОИНЖЕНЕРИЯ
- ✓ БОТАНИКА И ПОЧВОВЕДЕНИЕ
- ✓ ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ
- ✓ ЭКОНОМИКА
И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ,
БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

4(8).2014

ПЕРМСКИЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

Научно-практический журнал

основан в декабре 2012 года.

Выходит четыре раза в год.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации ПИ No.ФС77-52454 от 28 декабря 2012 г.,
г. Москва.

Учредитель и издатель:

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образова-
ния «Пермская государственная сельскохозяйственная
академия имени академика Д.Н. Прянишникова»
614990, г. Пермь, ул. Петropавловская, д. 23

Главный редактор:

Ю.Н. Зубарев, д-р с.-х. наук, профессор

Зам. главного редактора:

С.Л. Елисеев, д-р с.-х. наук, профессор
Э.Д. Акманаев, канд. с.-х. наук, профессор

Члены редакционной коллегии:

Н.В. Абрамов, д-р с.-х. наук (г. Тюмень, Россия);
В.В. Бакаев, д-р экон. наук (г. Москва, Россия);
В.Г. Брызжко, д-р экон. наук (г. Пермь, Россия);
В.Д. Галкин, д-р техн. наук (г. Пермь, Россия);
Г.П. Дудин, д-р с.-х. наук (г. Киров, Россия);
Н.Л. Колясникова, д-р биол. наук (г. Пермь, Россия);
Ю.Ф. Лачуга, д-р техн. наук (г. Москва, Россия);
В.Г. Минеев, академик РАСХН (г. Москва, Россия);
Л.А. Михайлова, д-р с.-х. наук (г. Пермь, Россия);
В.Г. Мохнаткин, д-р техн. наук (г. Киров, Россия);
А.В. Петриков, академик РАСХН (г. Москва, Россия);
Н.А. Светлакова, д-р экон. наук (г. Пермь, Россия);
В.Г. Сычев, академик РАСХН (г. Москва, Россия);
Н.А. Татарникова, д-р ветеринар. наук (г. Пермь, Россия);
В.И. Титова, д-р с.-х. наук (г. Н. Новгород, Россия);
И.Ш. Фатыхов, д-р с.-х. наук (г. Ижевск, Россия);
С.А. Шоба, член-корресп. РАН (г. Москва, Россия);
Н.И. Шагайда, д-р экон. наук (г. Москва, Россия);
В. Спалевич, д-р (г. Подгорица, Черногория);
Х. Батъе-Салес, д-р биол. наук (г. Валенсия, Испания);
Р. Кызылкай, д-р (г. Самсун, Турция);
В. Бабаев, канд. экон. наук (г. Гянджа, Азербайджан);
В. Джейхан, д-р (г. Самсун, Турция).

Директор ИПЦ «Прокрост» – О.К. Корепанова

Редактор – Е.А. Граевская

Ответственный секретарь – Э.Г. Кучукбаев

Дизайн – И.Л. Распономарев

Перевод – О.В. Фотина

Подписано в печать – 01.12.2014 г. Формат 60x84 ¹/₈.

Усл. печ. л. 10.625. Тираж 150. Заказ № 108

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре
«Прокрост».

Почтовый адрес ИПЦ «Прокрост» и редакционного
отдела: 614990, г. Пермь, ул. Петropавловская, д. 23.

Тел.: +7 (342) 210-35-34. <http://agrovest.pgsha.ru>

E-mail: pgshavestnik@mail.ru

© ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014.

4(8).2014

PERM AGRARIAN JOURNAL

(Permskii Agrarnyi Vestnik)

Scientific-practical journal

founded in December 2012.

The journal is published quarterly.

Registered by the Federal Legislation Supervision Service in
the sphere of communications, information technologies and
mass communications (Roskomnadzor).

MM Registration Certificate
PI No. FS77-52454 from 28 December 2012,
Moscow.

Establisher and publisher:

federal state budgetary educational institution
of higher professional education
Perm State Agricultural Academy
Named after Academician
Dmitriy Nikolayevich Pryanishnikov
23 Petropavlovskaya, Perm 614990 Russia

Editor-in-Chief:

Iu.N. Zubarev, Dr.Agr.Sci., Professor

Deputy Editor-in-Chief:

S.L. Eliseev, Dr.Agr.Sci., Professor
E.D. Akmanayev, Cand. Agr. Sci., Professor

Editorial board:

N.V. Abramov, Dr.Agr.Sci. (Tyumen, Russia);
V.V. Bakayev, Dr.Econ.Sci. (Moscow, Russia);
V.G. Bryzhko, Dr.Econ.Sci. (Perm, Russia);
V.D. Galkin, Dr.Tech.Sci. (Perm, Russia);
G.P. Dudin, Dr.Agr.Sci. (Kirov, Russia);
N.L. Kolyasnikova, Dr.Biol.Sci. (Perm, Russia);
Y.F. Lachuga, Dr.Tech.Sci. (Moscow, Russia);
V.G. Mineyev, academician of RAAS (Moscow, Russia);
L.A. Mikhailova, Dr.Agr.Sci. (Perm, Russia);
V.G. Mokhnatkin, Dr.Tech.Sci. (Kirov, Russia);
A.V. Petrikov, Academician of RAAS (Moscow, Russia);
N.A. Svetlakova, Dr.Econ.Sci. (Perm, Russia);
V.G. Sychev, Academician of RAAS (Moscow, Russia);
N.A. Tatarnikova, Dr.Vet.Sci. (Perm, Russia);
V.I. Titova, Dr.Agr.Sci. (Nizhny Novgorod, Russia);
I.Sh. Fatykhov, Dr.Agr.Sci. (Izhevsk, Russia);
S.A. Shoba, Corresponding Member of RAS (Moscow, Russia);
N.I. Shagaida, Dr.Econ.Sci. (Moscow, Russia);
V. Spalevic Dr. (Podgorica, Montenegro);
J. Batlle-Sales Dr.Bio.Sci. (Valencia, Spain);
R.Kizilkaya, Dr. (Samsun, Turkey);
V.Babaev, Cand.Econ.Sci. (Ganja, Azerbaijan);
V. Ceyhan, Dr. (Samsun, Turkey)

Director of the PPC «Prokrost» – O.K. Korepanova

Editor – E.A. Grayevskaya

Senior secretary – E.G. Kuchukbaev

Design – I.L. Rasponomarev

Translation – O.V. Fotina

Signed to printing – 01.12.2014. Format 60x84 ¹/₈.

Nom. print. p. 10.625. Ex. 150. Order No. 108

Printed in the Publishing and Polygraphic Center
«Prokrost».

The PPC «Prokrost» and Editorial Department address:
23 Petropavlovskaya, Perm 614990 Russia

Tel.: +7 (342) 210-35-34. <http://agrovest.pgsha.ru>

E-mail: pgshavestnik@mail.ru

© FSBEI HPE Perm State Agricultural Academy, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Акманаев Э.Д., Пешина Ю.С.

Сравнительная продуктивность звена сево-
оборота «озимая культура – яровой рапс» в
зависимости от вида промежуточного посева
и нормы высева ярового рапса..... 3

Власов В.Г., Захарова Л.Г.

О роли предшественника при возделывании
новых сортов овса конкур и дерби..... 11

Елисеев С.Л., Яркова Н.Н., Батуева И.В.

К вопросу об использовании на посев свеже-
убранных семян озимых зерновых культур... 16

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Кошман В.С.

О температурной зависимости комплекса
теплофизических свойств элементов
периодической системы Д.И. Менделеева..... 22

БОТАНИКА И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Бабина А.Е., Нарбаева Х.С.

Эффективность применения биопрепарата
Rizokom-1 для восстановления плодородия
засоленных почв..... 27

Гулиев А.Г., Самофалова И.А.,

Мудрых Н.М.

Засоление – глобальная экологическая
проблема в орошаемом земледелии..... 32

Макарова А.П., Козлова А.А.

Почвенные и микробиологические свойства
целинных и залежных серых лесных почв
Приангарья, осложненных палеокриогенезом.. 44

Скрябина О.А., Боталов И.С.

Физические свойства генетически различных
почв Юсьвинского района Пермского края.... 51

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Максимов В.И.,

Староверова И.Н., Беспятых О.Ю.

Особенности минерального обмена
в организме норки стандартного окраса..... 57

Татарникова Н.А., Беккер А.А.

Патоморфологические и ультраструктурные
изменения в почках при экспериментальном
хламидиозе..... 61

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

Зубарев И.С.

Анализ несостоятельности (банкротства)
в условиях современной действительности... 68

Светлаков А.Г., Глотина И.М.

Системный подход к исследованию
понятия «Экономическая безопасность»..... 73

Светлаков А.Г., Яркова Т.М.

Формирование продовольственной
независимости России в условиях
неопределенности и непредсказуемости
вызовов внешней среды..... 79

CONTENTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Akmanaev E.D., Peshina I.S.

Productivity of crop rotation links "winter crops
– spring rape" according to the intermediate
crops and seeding rates of spring rape..... 3

Vlasov V.G., Zakharova L.G.

On forecrop role while cultivation of new oat
varieties concur and derbi 11

Eliseev S.L., Iarkova N.N., Batueva I.V.

On the issue of using freshly-harvested seeds of
winter grain crops for sowing..... 16

AGRO-ENGINEERING

Koshman V.S.

Temperature dependence of complex of
thermophysical properties elements in the
Mendeleev periodic table..... 22

BOTANY AND SOIL SCIENCE

Babina A.E., Narbaeva Kh.S.

Efficiency of application of the biopreparation
Rizokom-1 for recovering the fertility of saline
soils..... 27

Guliev A.G., Samofalova I.A., Mudrykh N.M.

Salinization is a global environmental problem
in irrigated agriculture..... 32

Makarova A.P., Kozlova A.A.

Soil and microbiological properties of virgin and
fallow grey forest soils of Priangarye, complicat-
ed by paleocryogenesis..... 44

Skriabina O.A., Botalov I.S.

Physical properties of genetically different soils
in Yusvinsky district of Permskii krai..... 51

VETERINARY AND ZOOTECHNY

Maksimov V.I., Staroverova I.N.,

Bespyatykh O.Iu.

Feature of mineral metabolism in the body of
standard colour mink..... 57

Tatarnikova N.A., Bekker A.A.

Pathomorphological and ultrastructural changes
in kidney within experimental chlamydia
infection..... 61

ECONOMY AND ACCOUNTANCY

Zubarev I.S.

Analysis of insolvency (bankruptcy) in the
conditions of modern reality..... 68

Svetlakov A.G., Glotina I.M.

Systematic approach to research of *Economic
security* concept..... 73

Svetlakov A.G., Iarkova T.M.

Building food independence of Russia in
conditions of uncertainty and unpredictability
of environmental challenges..... 79

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 633.853.494"321":631.582:631.53.048

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНА СЕВООБОРОТА
«ОЗИМАЯ КУЛЬТУРА – ЯРОВОЙ РАПС» В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ВИДА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА
ЯРОВОГО РАПСА**

Э.Д. Акманаев, канд. с.-х. наук, профессор;
Ю.С. Пешина, аспирант,
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990,
E-mail: j-peshina@rambler.ru

Аннотация. Благоприятные природно-климатические условия Нечерноземья определяют значительную продолжительность периода возможной вегетации растений. После уборки зерновых и других культур, созревающих рано, поля зачастую не заняты в течение двух и более месяцев. Более рациональное использование пашни вызывает необходимость использовать пустующие площади под посевы промежуточных культур, чтобы повысить коэффициент использования пашни в 1,5-2 раза, увеличить производство кормов и улучшить их качество. В Пермском крае в качестве промежуточной культуры используют преимущественно озимую рожь, но в последние годы начал возрастать интерес региональных хозяйств к озимой тритикале. Нами был заложен опыт с целью разработать элементы технологии возделывания ярового рапса в промежуточных посевах с разными озимыми культурами на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья. В среднем за три года исследований различий в урожайности озимых культур не выявлено. Среди видов использования обеих культур выявлено преимущество их возделывания на зерносенаж, урожайность их составила 5,50 т/га. В среднем за три года исследований максимальная урожайность ярового рапса получена в вариантах, выращенных после озимой ржи, 1,57 т/га. Поукосный посев рапса, после уборки озимых культур на зеленую массу, превосходит по урожайности остальные виды промежуточного посева. Увеличение нормы высева с 2 до 4 млн. всхожих семян на 1 га сопровождалось ростом урожайности ярового рапса. Наибольшую урожайность получили при норме высева от 4 до 6 млн. шт./га. Выявлено, что основная культура оказывает одинаковое влияние на продуктивность звена «озимая культура – яровой рапс». Выход кормовых единиц с 1 га при участии озимых культур составил 3,93-4,07 тыс. к. ед. При сравнении вида промежуточного посева ярового рапса наибольшая продуктивность получена в варианте поукосного посева, убранного на зерносенаж, и составила 4,86 тыс. к. ед./га.

Ключевые слова: озимая тритикале, озимая рожь, яровой рапс, промежуточный посев, продуктивность, норма высева.

Введение. Одним из крупных резервов увеличения производства кормов на полевых землях в районах достаточного увлажнения являются промежуточные посевы сельскохозяйственных культур. Используя их, с одного поля можно собрать два, а в отдельных районах и три урожая в год [1-8]. Наиболее важными элементами в технологии возделывания промежуточных культур являются выбор оп-

тимального срока посева и норма высева семян. Срок посева определяется в первую очередь требованиями биологии культур к основным факторам среды, а также целью возделывания и метеорологическими условиями года [9]. Только при посеве в оптимальные сроки растения могут полностью использовать все необходимые факторы для своего роста и развития [10]. В Нечерноземной зоне эффектив-

ны посевы озимых промежуточных культур – ржи, тритикале, вики, сурепицы, а также поукосных и пожнивных промежуточных культур – белой горчицы, масличной редьки, рапса ярового и озимого [11-13]. Яровой рапс – одна из важнейших культур в увеличении производства кормового белка. При уборке рапса в фазе цветения в 1 кг зеленой массы содержится 0,12-0,16 корм.ед., 22,0-25,0 г переваримого протеина, 23-30 г сырой клетчатки, 6-8 г сырого жира, 30-40 мг каротина, 1,5-2,0 г кальция и 0,4-0,8 г фосфора [14-19]. Почвенно-климатические условия Среднего Предуралья и биологические особенности ярового рапса позволяют использовать его в различных промежуточных посевах. В зависимости от зоны возделывания, срока посева и плодородия почвы рапс может накапливать до 9 т/га сухой биомассы [20]. Выращивание рапса в промежуточных посевах позволит восполнить недостаток полноценных зеленых кормов в летний и осенний периоды, а также полнее удовлетворит потребности животноводства в кормовом белке [21].

Цель исследований – разработать элементы технологии возделывания ярового рапса в промежуточных посевах с разными озимыми культурами на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья.

Методика. Для решения поставленной цели в 2011-2014 гг. на опытном поле Пермской ГСХА заложены полевые опыты на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. Пахотный слой опытного участка характеризуется средним содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией среды, очень высоким содержанием подвижного фосфора, повышенным – обменного калия.

В качестве объектов исследований использовали озимую рожь сорта Фаленская 4 и озимую тритикале сорта Ижевская 2. При проведении опытов руководствовались общепринятыми рекомендациями для научно-исследовательских учреждений. Проведены три закладки полевого опыта в 2011-2013 гг. Схема опыта: фактор А – основная культура в промежуточном посеве: А₁ – озимая рожь, А₂ – озимая тритикале; фактор В – вид промежуточного посева ярового рапса, направление

использования озимой культуры: В₁ – подсевной, на зеленую массу, В₂ – поукосный, на зеленую массу, В₃ – поукосный, на зерносеуж; В₄ – поживный, на зерно; фактор С – норма высева ярового рапса, млн. всх. семян/га: С₁ – 2; С₂ – 3; С₃ – 4; С₄ – 5; С₅ – 6. Размещение вариантов систематическое, методом расщепленных делянок. Повторность в опыте – четырехкратная. Учетная площадь делянки третьего порядка равна 32,4 м².

Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья. Посев озимых культур проведен рядовым способом с междурядьями 15 см сеялкой СЗ-3,6, норма высева семян – 6 млн. шт./га, глубина посева – 4-5 см; ярового рапса – рядовым способом с междурядьями 15 см, сеялкой ССНП-16, норма высева ярового рапса согласно схеме опыта, глубина посева – 2-3 см. Уборку культур на зеленую массу и зерносеуж проводили косилкой КРН-2,1 (высота среза 5-6 см), на зерно однофазно – комбайном СК-5 «Нива» в фазе полной спелости зерна.

Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно отличались. Период посева и появления всходов озимых культур в 2011 и 2012 годах был холодным и сухим, 2013 – умеренно теплый с достаточным увлажнением. В сравнении со среднемноголетними данными вегетационный период 2012 года был теплее и влажнее, 2013 год характеризовался как теплый и сухой, 2014 год оказался холодным и влажным.

Результаты. Появление всходов озимых культур в 2011 году сдерживалось в результате недостаточной влагообеспеченности. В связи с этим полевая всхожесть изучаемых озимых культур оказалась низкой: 53% – у озимой ржи и 57% – у озимой тритикале (табл. 1). После перезимовки густота растений у озимой ржи составила 289 шт./м², озимой тритикале – 308 шт./м². Хорошей зимостойкости и перезимовке посевов в 2011 году способствовало развитие растений осенью в благоприятных погодных условиях.

Таблица 1

Полевая всхожесть и перезимовка озимых культур в промежуточных посевах

Культура	Число всходов, шт./м ²			Полевая всхожесть, %			Число растений весной, шт./м ²			Перезимовка, %		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Рожь	315	465	571	53	78	95	289	409	457	92	88	80
Тритикале	340	392	424	57	65	71	308	314	72	91	80	17

В 2012 году набухание и прорастание семян проходило медленно в результате дефицита влаги. Полевая всхожесть озимых культур равнялась 78% у озимой ржи и 65% – у озимой тритикале. Количество перезимовавших растений составило 409 шт./м² (88%) у ржи и 314 шт./м² (80%) у тритикале.

В 2013 году условия для набухания и прорастания семян в первой декаде сентября складывались благоприятно. Полевая всхожесть у озимой ржи составила 95%, у тритикале – 71%, что оказалось выше по сравнению с предыдущими двумя годами. Однако, перезимовка этих культур была хуже. У ржи она составила 80%, у тритикале лишь 17%. Причиной такого изреживания озимой тритикале стало выпревание растений.

В 2012-2014 годах провели учет урожайности озимых культур. Для сопоставления данных урожайность приведена в сухом веществе (табл. 2).

В 2012 и 2013 гг. установлено, что озимая тритикале превосходит озимую рожь по урожайности. Урожайность озимой ржи в 2012 году составила 2,66 т/га сухого вещества, что достоверно ниже на 0,81 т/га, чем у озимой тритикале (при НСР₀₅ главных эффектов для фактора А 0,59 т/га), в 2013 году – 5,06 т/га у ржи, против 6,62 т/га – у тритикале.

По сбору сухого вещества в 2012 и 2013 гг. выявлено преимущество использования озимых культур на зерносеяж. При сравнении взаимодействия изучаемых факторов в 2012 году урожайность в поукосных и пожнивном вариантах с озимой тритикале пре-

восходит урожайность озимой ржи. В 2013 году достоверная прибавка урожайности получена в вариантах использования озимой тритикале на корм. В 2014 году на урожайность озимых культур повлияла перезимовка. В результате сильного изреживания озимой тритикале урожайность оказалась ниже, чем у ржи: 3,71 т/га против 1,65 т/га (при НСР₀₅ главных эффектов для фактора А 0,51 т/га). При сравнении вида использования озимых культур выделились варианты, убранные на зерносеяж и зерно.

При рассмотрении данных по урожайности в среднем за три года исследований выявлено, что исследуемые озимые культуры равноценны. Урожайность озимой ржи составила 3,81 т/га сухого вещества, озимой тритикале 3,91 т/га, соответственно (при НСР₀₅ главных эффектов для фактора А 1,05 т/га). При сравнении вида использования озимых культур выявлено преимущество травостоев, убранных на зерносеяж, в среднем урожайность составила 5,50 т/га, что существенно превосходит остальные варианты.

При сравнении взаимодействия изучаемых факторов в среднем за три года получены сопоставимые данные по урожайности во всех вариантах. В подсевном варианте урожайность составила 3,85 т/га у ржи и 3,31 т/га у тритикале, в поукосном – 2,43 и 3,03 т/га, при уборке на зерносеяж 5,30 и 5,71 т/га. Аналогичная картина складывается и при уборке культур на зерно, превосходства в урожайности не выявлено.

Таблица 2

Урожайность озимых культур при разном использовании в промежуточных посевах, т/га сухого вещества, 2012-2014 гг.

Культура (А)	Вид промежуточного посева, вид использования озимой культуры (В)	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Озимая рожь	подсеивной, на зеленую массу	2,84	4,63	4,06	3,85
	поукосный, на зеленую массу	1,87	3,76	1,66	2,43
	поукосный, на зерносеяж	4,31	7,13	4,45	5,30
	пожнивной, на зерно	1,61	4,71	4,67	3,66
среднее по А ₁		2,66	5,06	3,71	3,81

Окончание таблицы 2

Культура (А)	Вид промежуточного посева, вид использования озимой культуры (В)	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Озимая тритикале	подсевной, на зеленую массу	3,26	5,81	0,88	3,31
	поукосный, на зеленую массу	3,03	5,88	0,18	3,03
	поукосный, на зерносеяж	3,75	10,14	3,24	5,71
	пожнивный, на зерно	3,85	4,64	2,31	3,60
среднее по А ₂		3,47	6,62	1,65	3,91
Среднее по В ₁	подсевной, на зеленую массу	3,05	5,22	2,47	3,58
Среднее по В ₂	поукосный, на зеленую массу	2,45	4,82	0,92	2,73
Среднее по В ₃	поукосный, на зерносеяж	4,03	8,64	3,84	5,50
Среднее по В ₄	пожнивный, на зерно	2,73	4,67	3,49	3,63
НСР ₀₅ частных различий					
для фактора А		1,32	0,69	1,03	2,10
для фактора В		0,90	0,73	0,89	0,88
НСР ₀₅ главных эффектов					
для фактора А		0,66	0,35	0,51	1,05
для фактора В		0,64	0,51	0,63	0,62

Анализируя данные по урожайности ярового рапса в зависимости от вида основной культуры, можно отметить, что наибольшую урожайность в 2012 г. сформировали варианты, посеянные после уборки озимой ржи (табл.3). Урожайность их составила 1,61 т/га сухого вещества, что на 0,61 т/га больше посевов, выращенных после уборки озимой трити-

кале (при НСР₀₅ главных эффектов 0,23). В 2013 г. наблюдается противоположная картина. Варианты, выращенные после тритикале, имели наибольшую урожайность 0,85 т/га, что на 0,08 т/га превосходит травостой после ржи. В 2014 г. различий в урожайности ярового рапса, в зависимости от вида основной культуры, не выявлено.

Таблица 3

Урожайность ярового рапса в зависимости от основной культуры и нормы высева, т/га сухого вещества, 2012-2014 гг.

Основная культура в промежуточных посевах (А)	Вид промежуточного посева, направление использования основной озимой культуры (В)	Норма высева ярового рапса, млн./га (С)	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
1	2	3	4	5	6	7
Озимая рожь	подсевной, на зелёную массу	2	1,34		0,29	0,82
		3	1,25		0,31	0,78
		4	1,45		0,35	0,90
		5	1,75		0,39	1,07
		6	1,59		0,32	0,96
	среднее по В ₁		1,48		0,33	0,91
	поукосный, на зелёную массу	2	2,23	1,04	3,34	2,20
		3	2,64	1,12	3,24	2,33
		4	3,32	1,17	3,33	2,61
		5	2,81	1,19	3,38	2,46
		6	2,62	1,21	3,60	2,47
	среднее по В ₂		2,72	1,15	3,38	2,42
	поукосный, на зерносеяж	2	0,90	0,31	1,93	1,05
		3	1,19	0,49	2,09	1,26
		4	1,81	0,45	2,13	1,46
		5	1,42	0,41	1,77	1,20
		6	1,44	0,29	1,84	1,19
	среднее по В ₃		1,35	0,39	1,95	1,23
	пожнивный, на зерно	2	0,35	0,75		0,55
		3	0,92	0,75		0,83
		4	0,99	0,85		0,92
		5	1,07	0,73		0,90
		6	1,01	0,83		0,92
	среднее по В ₄		0,87	0,78		0,83
	среднее по А ₁		1,61	0,77	1,89	1,57

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	
Озимая тритикале	подсевной, на зелёную массу	2	1,35		1,59	1,47	
		3	1,08		1,91	1,49	
		4	1,30		2,15	1,72	
		5	1,33		2,23	1,78	
		6	1,20		2,15	1,68	
	среднее по В ₁		1,25		2,00	1,63	
	поукосный, на зелёную массу	2	1,27	1,13	2,48	1,63	
		3	1,47	1,13	2,04	1,55	
		4	1,82	1,32	2,33	1,83	
		5	1,89	1,12	2,39	1,80	
		6	1,69	1,17	2,16	1,67	
	среднее по В ₂		1,63	1,17	2,28	1,69	
	поукосный, на зерносеяж	2	0,44	0,75	1,97	1,05	
		3	0,59	0,73	1,80	1,04	
		4	0,65	0,76	2,04	1,15	
		5	0,67	0,82	1,67	1,05	
		6	0,62	0,79	1,73	1,05	
	среднее по В ₃		0,59	0,77	1,84	1,07	
	пожнивный, на зерно	2	0,38	0,58		0,48	
		3	0,50	0,56		0,53	
		4	0,59	0,69		0,64	
		5	0,59	0,56		0,58	
		6	0,53	0,59		0,56	
	среднее по В ₄ среднее по А ₂			0,52	0,60		0,56
				1,00	0,85	2,04	1,24
	среднее по С ₁		2	1,03	0,76	1,93	
среднее по С ₂		3	1,21	0,80	1,90		
среднее по С ₃		4	1,49	0,87	2,06		
среднее по С ₄		5	1,44	0,81	1,97		
среднее по С ₅		6	1,34	0,81	1,97		
НСР ₀₅ частных различий							
для основной культуры			1,02	0,29	2,40		
для вида промежуточного посева			0,72	0,30	0,82		
для нормы высева			0,37	0,09	0,24		
НСР ₀₅ главных эффектов							
для основной культуры			0,23	0,07	0,62		
для вида промежуточного посева			0,23	0,10	0,26		
для нормы высева			0,13	0,04	0,10		

При сравнении вида промежуточного посева ярового рапса в 2012 г. наблюдались существенные изменения в урожайности. Поукосный посев рапса, после уборки озимых культур на зеленую массу, оказался наилучшим и обеспечил получение урожайности 2,16 т/га сухого вещества, за счет получения 3 укосов. Подсевной, поукосный, после уборки озимых культур на зерносеяж и пожнивный посевы приводили к снижению урожайности сухого вещества. Так, урожайность ярового рапса в подсевном варианте составила 1,36 т/га за 2 укоса, что на 0,80 т/га меньше, чем в поукосном посеве, при НСР₀₅ главных эффектов 0,24. Июльский посев ярового рапса поукосно, после уборки озимых на зерносеяж, обеспечил получение 0,98 т/га сухого вещества. Это на 1,18 т/га меньше, чем в по-

укосном посеве и на 0,38 т/га – в подсевном. Наименьшую урожайность ярового рапса получили при пожнивном посеве. Сбор сухого вещества составил лишь 0,69 т/га. В 2013 г. урожайность ярового рапса в подсевном варианте не была получена ввиду неблагоприятных условий в период посева. При сравнении остальных видов промежуточного посева ярового рапса, аналогично 2012 году, поукосный посев рапса, после уборки озимых культур на зеленую массу, оказался наилучшим и в среднем обеспечил получение урожайности 1,16 т/га сухого вещества за счет получения 2 укосов. Урожайность ярового рапса в пожнивном варианте составила 0,69 т/га, что на 0,47 т/га меньше, чем в поукосном посеве, при НСР₀₅ главных эффектов 0,10. Посев ярового рапса поукосно, после уборки озимых на зер-

носенаж, обеспечил получение лишь 0,58 т/га сухого вещества. Это в 2 раза меньше, чем в поукосном посеве и на 0,47 т/га – в пожнивном. Вегетационный период 2014 года оказался не самым благоприятным для выращивания промежуточных культур. Так, из-за прохладного и дождливого лета, созревание озимых культур проходило дольше обычных сроков. Уборка озимых культур на зерно пришлось на вторую-третью декады августа и оставшегося теплого периода не хватило пожнивным вариантам для формирования зеленой массы. Таким образом, урожайность в этих посевах не была получена. При сравнении видов промежуточных посевов максимальная урожайность получена в поукосном варианте 2,83 т/га. Подсевные варианты обеспечили наименьшую урожайность.

Норма высева также оказывала влияние на данный показатель. Во все три года иссле-

дований увеличение нормы высева с 2 до 4 млн. всхожих семян на 1 га сопровождалось ростом урожайности ярового рапса. Наибольшую урожайность получили при норме высева от 4 до 6 млн. шт./га.

В среднем за три года исследований максимальная урожайность ярового рапса получена в вариантах, выращенных после озимой ржи 1,57 т/га. Также можно отметить, что поукосный посев рапса, после уборки озимых культур на зеленую массу, превосходит по урожайности остальные виды промежуточного посева.

По урожайности и питательности 1 кг сухого вещества подсчитали выход кормовых единиц с 1 га (табл. 4). Оценка эффективности возделывания ярового рапса в промежуточных посевах приведена по показателям продуктивности звена севооборота «озимая культура – яровой рапс».

Таблица 4

Суммарная продуктивность звена севооборота «озимая культура – яровой рапс» в зависимости от вида основной культуры и нормы высева ярового рапса, тыс.к.ед./га, среднее за 2012-2014 гг.

Основная культура в промежуточных посевах (А)	Вид промежуточного посева ярового рапса, направление использования озимой культуры (В)	Норма высева ярового рапса, млн. шт./га (С)					Среднее по А	Среднее по В
		2	3	4	5	6		
Озимая рожь	подсевной, на з.м.	3,24	3,22	3,28	3,39	3,33	3,93	3,38
	поукосный на з.м.	3,39	3,56	3,80	3,69	3,65		3,56
	поукосный на з.с.	4,49	4,61	4,87	4,68	4,64		4,86
	пожнивный	3,99	4,16	4,20	4,18	4,20		4,20
среднее по АС		3,96	4,11	4,29	4,18	4,17	4,07	
Озимая тритикале	подсевной, на з.м.	3,34	3,38	3,51	3,61	3,53		
	поукосный на з.м.	3,35	3,38	3,63	3,63	3,57		
	поукосный на з.с.	5,06	4,99	5,12	5,06	5,05		
	пожнивный	4,20	4,24	4,29	4,25	4,24		
среднее по АС		4,20	4,20	4,35	4,31	4,29		
среднее по С		3,88	3,94	4,09	4,06	4,03		
Среднее по ВС	подсевной, на з.м.	3,29	3,30	3,39	3,50	3,43		
	поукосный на з.м.	3,37	3,47	3,72	3,66	3,61		
	поукосный на з.с.	4,77	4,80	4,99	4,87	4,84		
	пожнивный	4,09	4,20	4,25	4,22	4,22		
НСР ₀₅	частных различий			главных эффектов				
для фактора А	3,72			0,83				
для фактора В	1,65			0,52				
для фактора С	0,16			0,06				

В среднем за три года исследований выявлено, что основная культура не оказала влияние на продуктивность звена «озимая культура – яровой рапс». Выход кормовых единиц с 1 га при участии озимых культур составил 3,93-4,07 тыс. к.ед. (при НСР₀₅ главных эффектов 0,83).

При сравнении вида промежуточного посева ярового рапса наибольшая продуктивность получена в варианте поукосного посева, убранного на зерносегаж, которая составила 4,86 тыс. к. ед./га, что значительно превосходит остальные варианты. Подсевной и поукосный посев рапса, после уборки озимых культур на зеленую массу, существенно снижает продуктивность травостоев.

Рассматривая влияние нормы высева рапса на продуктивность звена севооборота «озимая культура – яровой рапс», установлено, что наименее продуктивны варианты с нормой высева 2 млн./га (3,88 тыс.к.ед./га). Повышение нормы высева до 4 млн. приводит к увеличению продуктивности изучаемого звена севооборота (4,08 тыс.к.ед./га).

Сравнение взаимодействия изучаемых факторов привело к следующим результатам. По обоим озимым культурам выявлена тенденция повышения продуктивности звена при зерносегажном их использовании. В целом можно сказать, что по продуктивности изучаемые звенья сопоставимы.

Выводы

1. В годы с хорошей перезимовкой озимая тритикале по урожайности сухой массы при возделывании на зеленый корм, зерносегаж и зерно превосходит озимую рожь.

2. Посевы озимой ржи и озимой тритикале, убранные на зерносегаж, обеспечивают наибольший сбор сухого вещества по сравнению с вариантами, убранными на зеленую массу и зерно.

3. Влияние вида основной культуры (ржи и тритикале) на урожайность ярового рапса в промежуточных посевах различное по годам. Наибольшую урожайность яровой рапс формирует в поукосных посевах после уборки озимых культур на зеленую массу за счет двух-трех укосов.

4. Во все три года исследований увеличение нормы высева с 2 до 4 млн. всхожих семян на 1 га сопровождалось ростом урожайности ярового рапса. Наибольшую урожайность получили при норме высева от 4 до 6 млн. шт./га.

5. В среднем за три года исследований основная культура оказывает одинаковое влияние на продуктивность звена «озимая культура – яровой рапс». Наибольшая продуктивность звена севооборота «озимая культура - яровой рапс» получена при посеве ярового рапса поукосно после уборки озимых культур на зерносегаж.

Литература

- 1.Новоселов Ю.К. Дополнительный источник кормов // Кормовые культуры. 1990. № 3. С. 11-14.
- 2.Позднухова Н.И. Промежуточные культуры – дополнительный источник кормов. Л.: Колос, 1974. 104 с.
- 3.Доспехов Б.А. Научные основы интенсивного земледелия в Нечерноземной зоне. М.: Колос, 1976. 208 с.
- 4.Неклюдов А.Ф. Севообороты – основа урожая. Омск, 1990. 128 с.
- 5.Баякеев Б.А. Приемы основной обработки почвы в зернопропашном звене севооборота с промежуточными культурами в предгорной зоне Чуйской долины Кыргызстана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Алма-Ата, 1991. 21 с.
- 6.Бездырев Г.И., Лошаков В.Г., Пупонин А.И. Земледелие. М.: Колос, 2002. 552 с.
- 7.Лопаткина Е.Д. Выращивание промежуточных культур как способ борьбы с засоренностью полей // Вестник Ижевской ГСХА. 2011. № 3 (28). С. 9-11.
- 8.Степанов А.Ф. Кормовые севообороты с вайдой красильной // Земледелие. – 2013. - № 1. – С. 30-32.
- 9.Ionescu G. Aspects concerning winter wheat yield formation under Transylvania plain conditions // Pomanian arg. Research. Fundilea, 1999. № 11/12. P. 77-83.
10. Petraitis V. Vasarinia kvieciu sejos lair as ir seklos normos lengvate premolyje // Zemdirbyste. Akademija, 2001. T. 74. P. 89-104.
11. Лопаткина Е.Д., Эсенкулова О.В. Промежуточные культуры как способ увеличения продуктивности пашни // Аграрный вестник Урала. 2012. №8. С. 10-12.
12. Ленточкин А.М., Лопаткина Е.Д., Ленточкина Л.А., Эсенкулова О.В. Промежуточные культуры – путь повышения эффективности использования природных факторов // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5 (111). С. 4-6.
13. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечерноземной зоны. М.: Россельхозиздат. 1980. 133 с.
14. Стефанюк Л.С. Использование рапса на корм: рекомендации. М.: Агропромиздат, 1988. 28 с.

15. Муравлев А.А. Культура пыльников в селекции ярового рапса: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2006. 24 с.
16. Никонова Т.Н. Оценка сортов рапса по содержанию белка и аминокислот // Кормопроизводство. 2006. № 12. С. 17-20.
17. Артемов И.В. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования рапса // Кормопроизводство. 2007. № 12. С. 22-25.
18. Фарниев А.Т. Роль микробных препаратов в повышении кормовых достоинств зеленой массы ярового рапса // Известия Горского ГАУ. 2011, Т. 49. № 3. С. 22-24.
19. Беляева Н.Л. Влияние систем обработки почвы и удобрений на численность фитофагов и урожайность зеленой массы ярового рапса // Вестник АПК Верневоля. 2014. № 1 (25). С. 35-40.
20. Haramoto E.P., Gallandt E.R. Brassica cover cropping for weed management: a review // Renewable Agriculture and Food Systems. 2004. № 19. P. 187-198.
21. Кубарев В.А. Поукосные посевы – дополнительный источник кормов // Кормопроизводство. 2000. № 5. С. 19-20.

PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION LINKS "WINTER CROPS – SPRING RAPE" ACCORDING TO THE INTERMEDIATE CROPS AND SEEDING RATES OF SPRING RAPE

E.D. Akmanaev, Cand.Agr.Sci., Associate Professor;

I.S. Peshina, Post-Graduate Student,

Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia

E-mail: j-peshina@rambler.ru

ABSTRACT

Favorable climatic conditions of non-chernozem area determine significant duration of the possible vegetation period of plants. Fields are often empty for two months or more after harvesting grain and other crops with early maturation. To use arable land more rational it is needed to use empty fields for sowing of intermediate crops. It will increase arable land ratio by 1.5-2 times, forage production and improve its quality. Winter rye is mainly used as intermediate crop in Permskii krai, but the interest of the regional economies in winter triticale began to grow in recent years. We established the experiment in the experimental field of the Perm State Agricultural Academy to develop the elements of technology of spring rape cultivation in intermediate crops with different winter crops on sod-podzolic soils of the Middle Preduralie in 2011-2014. Three years of studies revealed no differences in the yield capacity of winter crops. It was established it is better to cultivate both cultures for grain haylage. Their yield capacity was 5.50 t/ha. In average for 3 years the maximum yield of spring rape was obtained in variants after winter rye - 1.57 t/ha. Post-cut sowing of rape after winter crop harvesting for green mass excels other types of intermediate sowing in yield capacity. Increasing the seeding rate from 2 to 4 million of germinating seeds per 1 hectare was accompanied by an increase in yield capacity of spring rape. The highest yield capacity was obtained at seeding rate from 4 to 6 million of germinating seeds per 1 hectare. It was established that main crop has the same effect on the productivity of link winter crop - spring rape. Output of feed units from 1 ha with the participation of winter crops was 3.93-4.07 thousands of feed units. While comparison of type of intermediate sowing of spring rape the highest productivity was obtained in the variant of post-cut sowing harvested for grain haylage. This productivity was 4.86 thousands of feed units/ha.

Key words: winter triticale, winter rye, spring rape, intermediate crop, productivity, seeding rate.

References

1. Novoselov Yu.K. Dopolnitelny istochnik kormov (An additional source of forage), Kormovye kultury, 1990, No. 3, pp. 11-14.
2. Pozdnuhova N.I. Promezhutochnye kultury - dopolnitelny istochnik kormov (Intermediate crops - an additional source of forage), L.: Kolos, 1974, P.104.
3. Dospehov B.A. Nauchnye osnovy intensivnogo zemledelia v Nechernozemnoi zone (Scientific basis of intensive agriculture in the Non-Chernozem zone), M.: Kolos, 1976, 208 p.

4. Nekludov A.F. Sevooboroty – osnova urozhasya (Crop rotations - the basis of the yield), Omsk, 1990, P.128.
5. Bayakeev B.A. Priemy osnovnoi obrabotki pochvy v zernopropashnom zvene sevooborota s promezhutochnymi kulturami v predgornoi zone Chuyskoy doliny Kyrgystana: aftoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk (Methods of primary tillage in the tilled grain link of crop rotation with intermediate crops in the foothill area of the Chuiskaia Valley of Kyrgyzstan), Alma-Ata, 1991, P.21.
6. Bezdyrev G.I., Loshakov V.G., Puponin A.I. Zemledelie (Agriculture), M.: Kolos, 2002, 552 p.
7. Lopatkina E.D. Vyrashchivanie promezhutochnykh kultur kak sposob borby s zasorennostyu poley (Cultivation of intermediate crops as a way to deal with infestation of fields), Herald Izhevsk SAA, 2011, No. 3 (28), pp. 9-11.
8. Stepanov A.F. Kormovye sevooboroty s vaydoy krasilnoy (Fodder crop rotations with dyer's woad), Zemledelie, 2013, No. 1, pp. 30-32.
9. Ionescu G. Aspects concerning winter wheat yield formation under Transylvania plain conditions // Pomanian arg. Research. Fundulea, 1999. No 11/12. pp. 77-83.
10. Petraitis V. Vasarinia kvieciu sejos lair as ir seklos normos lengvate premolyje // Zemdirbyste. Akademija, 2001. T. 74. pp. 89-104.
11. Lopatkina E.D., Esenkulova O.V. Promezhutochnye kultury kak sposob uvelichenia produktivnosti pashni (Intermediate crops as a way of increasing the productivity of arable land), Agrarnyi vestnik Urala, 201, No. 8, pp. 10-12.
12. Lentochkin A.M., Lopatkina E.D., Lentochkina L.A., Esenkulova O.V. Promezhutochnye kultury - put povysheniya effektivnosti ispolzovaniya prirodnkh faktorov (Intermediate crops – a way of improving the efficiency of natural factor using), Agrarnyi vestnik Urala, 2013, No. 5 (111), pp. 4-6.
13. Loshakov V.G. Promezhutochnye kultury v sevooborotah Nechernozemnoy zony (Intermediate crops in crop rotations of Non-chernozem zone), M.: Rosselkhozizdat, 1980, P.133.
14. Stefanuk L.S. Ispolzovanie rapsa na korm: rekomendatsii (The use of rape for forage: guidelines), M.: Agropromizdat, 1988, P.28.
15. Muravlev A.A. Kultura pyl'nikov v selektsii yarovogo rapsa: aftoref. dis. ... kand. boil. nauk (Anther cultivation in spring rape selection), Saratov, 2006, P.24.
16. Nikonova T.N. Otchenka sortov yarovogo rapsa po soderzhaniiu belka i aminokislot (Evaluation of rape varieties according to content of protein and amino acids), Kormoproduktstvo, 2006, No. 12, pp. 17-20.
17. Artemov I.V. Intensifikatsiya proizvodstva energeticheskikh kormov na osnove ispol'zovaniya rapsa (Intensification of production of energy forage based on the use of rape), Kormoproduktstvo, 2007, No. 12, pp. 22-25.
18. Farniev A.T. Rol mikrobnkh preparatov v povyshenii kormovykh dostoinstv zelenoy massy yarovogo rapsa (The role of microbial preparations in enhancing the merits of spring rape green mass), Izvestia Gorskogo GAU, 2011, Vol. 49, No. 3, pp. 22-24.
19. Beliaeva N.L. Vlianie sistem obrabotki pochvy i udobreniy na chislennost fitofagov i urozhasnost zelenoy massy yarovogo rapsa (Effect of tillage systems and fertilizations on the number of phytophages and productivity of green mass of spring rape), Vestnik APK Verkhnevolzhia, 2014, No. 1 (25), pp. 35-40.
20. Haramoto E.P., Gallandt E.R. Brassica cover cropping for weed management: a review // Renewable Agriculture and Food Systems. 2004. No 19. pp. 187-198.
21. Kubarev V.A. Poukosnye posevy – dopolnitelny istochnik kormov (Post-cut crops - an additional source of forage), Kormoproduktstvo, 2000, No. 5, pp. 19-20.

УДК 633.13.631.559

О РОЛИ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НОВЫХ СОРТОВ ОВСА КОНКУР И ДЕРБИ

В.Г. Власов, канд. с.-х. наук;

Л.Г. Захарова, научный сотрудник,

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»,

ул. Институтская, 19, пос. Тимирязевский,

Ульяновская область, Россия, 433315,

E-mail: vlasval11@rambler.ru

Аннотация. В статье отражены результаты исследований по изучению влияния предшественников, способов обработки почвы, минеральных удобрений на урожайность и экономическую эффективность возделывания новых сортов овса Конкур и Дерби, рекомендованных для возделывания, соответственно, в семи и двух регионах РФ. Показана высокая эффективность зернобобового предшественника при возделывании изучаемых сортов, получивших широкое распространение в производстве. Во введении обоснована целесообразность исследований, базирующаяся на анализе литературных данных. Освещены вопросы значения научно-обоснованных севооборотов в сельскохозяйственном производстве, эффективности зернобобо-

вых предшественников, истории выбора предшественников для возделывания овса в Ульяновской области. Приводятся данные о доле зернобобовых в структуре посевных площадей региона, урожайности овса в Ульяновской области за последние пять лет. Дана агрономическая и экономическая оценка предшественникам на различных вариантах обработки почвы и удобрения. Установлено, что при размещении изучаемых сортов овса после гороха на удобренном фоне по мелкой основной обработке почвы урожайность, по сравнению с посевом после яровой пшеницы, увеличилась на 27-29%, по вспашке – на 20-22%. При размещении изучаемых сортов по гороху на удобренном фоне по мелкой обработке она, по сравнению с посевом после яровой пшеницы, увеличилась на 17-20%, по вспашке – на 2-3%. Лучшие экономические показатели изучаемый сорт обеспечил при размещении по гороху на удобренном фоне по мелкой обработке. По сравнению с вариантом, где изучаемые сорта размещались на удобренном фоне по мелкой обработке после яровой пшеницы, условно чистый доход у изучаемых сортов здесь увеличился на 36-38%, и себестоимость снизилась на 31-33%, а по сравнению с аналогичным вариантом по вспашке – соответственно, на 17-19% и 27-29%.

Ключевые слова: овес, предшественник, урожайность, чистый доход, себестоимость.

Введение. Севооборот является первым и наиболее важным звеном любой системы земледелия в хозяйствах всех форм собственности [1]. Одной из причин низкой продуктивности сельскохозяйственных культур (30-50% селекционно-генетического потенциала) является повсеместное нарушение закона плодосмены, который лежит в основе севооборотов. Давно известно, что при прочих равных условиях чередование культур обеспечивает повышение урожайности в среднем в 1,5 раза по сравнению с их бессменным или беспорядочным возделыванием. И никакие средства химизации, механизации и мелиорации не могут заменить правильное, научно обоснованное чередование культур в севообороте [2].

В связи с объективно сложившимися условиями хозяйствования, когда многократно сократилось поголовье скота, а также с учетом конъюнктуры рынка научно-обоснованные севообороты в последние годы в производстве практически нигде не соблюдаются. Так, в Ульяновской области доля зерновых культур в структуре посевных площадей достигла практически 70%. Доля зернобобовых при этом составляет всего 1,4% [3]. Зерновая монокультура вызвала ряд негативных процессов в агроэкосистемах [3, 4, 5]. Усилилась деградация плодородия почвы, заметно снижается её энергетический потенциал, ухудшается фитосанитарное состояние посевов [6, 7]. В результате в земледелии области отмечается непомерный рост затрат на производство продукции растениеводства, что

связано и с постоянным удорожанием технических ресурсов [3]. Кроме того, в структуре технических культур львиную долю занимает подсолнечник. Поэтому, как правило, яровые зерновые размещаются не по лучшим предшественникам.

Сравнительная нетребовательность овса к почве, быстрый темп начального роста и хорошая облиственность, способность эффективно использовать последствие удобрений и бороться с сорняками делают его культурой, обычно замыкающей севооборот. Высокие урожаи он дает при размещении после озимых, пропашных, зернобобовых, многолетних трав, по пару, а также второй культурой после пара. При выращивании на семена овес лучше располагать по хорошим предшественникам и в начале севооборота [8, 9, 10, 11, 12].

Лучшими предшественниками для яровых зерновых культур, в т.ч. и для овса, являются зернобобовые культуры. Ещё К.А. Тимирязев отмечал, что «едва ли обнаружится в истории много открытий, которые были бы такой благотворительностью для людей, как введение бобовых в севооборот, что существенно образом увеличило производительность работы земледельца» [13]. Исследования Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур показали, что возделывание зернобобовых в севообороте позволяет сократить долю азотных минеральных удобрений под основные культуры на 15-20% без ущерба для их продуктивности [14].

В Ульяновской области основной зернобобовой культурой является горох. Способность гороха накапливать в почве до 50-100 кг/га симбиотического азота делает его одним из лучших предшественников для других сельскохозяйственных культур [15]. Ранее проведенные в Ульяновском НИИСХ исследования показали, что для овса лучшим предшественником является горох.

Так, в 1924-1929 гг. было установлено, что наибольшую урожайность (1,83 т/га) овес обеспечил при размещении после гороха. При бессменном посеве урожайность культуры составила 1,64 т/га, после яровой пшеницы, свеклы, подсолнечника, проса, картофеля – 1,7-1,81 т/га [16].

В исследованиях, проведенных А.С. Гуськовым в 1974-1976 гг., на неудобренном фоне урожайность овса при повторном посеве была 2,49 т/га, после гороха – 3,31 т/га и после яровой пшеницы, ячменя, проса, кукурузы – 2,68-2,85 т/га. На удобренном фоне ($N_{60}P_{60}K_{60}$) она, соответственно, составила 2,85 т/га, 3,04 т/га и 2,79-3,07 т/га [17].

В последние годы селекционерами Ульяновского НИИСХ созданы высокопродуктивные сорта овса Конкур и Дерби, получившие широкое распространение в производстве. Однако потенциальная урожайность этих сортов (7,4-8,0 т/га) на практике, даже в благоприятных погодных условиях, зачастую не реализуется. Так, урожайность овса в Ульяновской области в 2008 году составила 1,72 т/га, 2009 году – 1,37 т/га, 2010 году – 1,07 т/га, 2011 году – 2,33 т/га, 2012 году – 1,34 т/га и в 2013 году – около 1,5 т/га. Одной из причин низкой урожайности культуры является размещение ее по плохим предшественникам.

Методика. Исследования проводились на опытном поле ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии по общепринятым методикам в 2011-2013 гг. Объектом исследований являлись сорта овса Дерби и Конкур. Опыты закладывались в четырехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Исследования проводили в зернопаровом севообороте с короткой ротацией: чистый пар - озимая пшеница - предшественники (яровая пшеница, горох) - овес. Агротехника овса

включала осеннюю основную отвальную (ПН-4-35 на 20-22 см) и мелкую (ОПО-4,25 на 12-14 см) обработки почвы; ранневесеннее боронование; внесение минеральных удобрений (аммиачная селитра, нитрофоска) в дозе $N_{50}P_{15}K_{15}$ под предпосевную культивацию, которая проводилась перед посевом культиватором КПИР-3,6; посев сеялкой СН-16; прикапывание; обработку посевов гербицидами; поделяночную уборку урожая комбайном «Сампо – 500».

Почва опытного участка – выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый чернозем со следующими показателями почвенного плодородия: гумус (по Тюрину) – 6,5%, рН солевой вытяжки – 6,3-6,5, P_2O_5 – 18,5-21,5 (по Чирикову); K_2O – 8,0-8,5 мг на 100 г почвы (по Чирикову).

В опытах изучались четыре нормы высева: 3,5 млн./га, 4,0 млн./га, 4,5 млн./га, 5,5 млн./га. Разница в урожайности в зависимости от нормы высева находилась, как правило, в пределах ошибки опыта. В данной статье приведены средние данные по всем нормам высева.

Результаты. Исследованиями установлено (табл. 1), что при размещении по яровой пшенице на удобренном фоне по мелкой обработке урожайность сорта Конкур составила 3,04 т/га и сорта Дерби – 2,63 т/га, на вспашке – соответственно, 3,10 т/га и 2,66 т/га. При размещении изучаемых сортов по гороху на удобренном фоне по мелкой обработке она увеличилась у Конкура – на 0,83 т/га (27,3%) и у Дерби – на 0,77 т/га (29,3%), на вспашке – соответственно, на 0,71 т/га (22,9%) и на 0,55 т/га (20,6%).

При размещении по яровой пшенице на удобренном фоне по мелкой обработке урожайность сорта Конкур составила 3,61 т/га и сорта Дерби – 3,23 т/га, на вспашке – соответственно, 3,98 т/га и 3,54 т/га. При размещении изучаемых сортов по гороху на удобренном фоне по мелкой обработке она увеличилась у Конкура – на 0,6 т/га (16,6%) и у Дерби на 0,63 т/га (19,5%), на вспашке – соответственно, на 0,07 т/га (1,7%) и на 0,12 т/га (3,3%).

Следует также отметить, что по мелкой обработке на удобренном фоне при размеще-

нии после яровой пшеницы урожайность у сорта Конкур была на 0,26 т/га (7,2%) и у сорта Дерби на 0,17 т/га (5,3%) ниже, чем на соответствующем варианте обработки почвы на удобренном фоне при размещении после гороха.

То есть, при размещении овса после зернобобовых можно, не применяя удобрений, достичь большей урожайности, чем размещая его по зерновым предшественникам, используя минеральные удобрения.

Экономическая оценка показала (табл. 1), что наибольший условно чистый доход (13500 руб./га и 11200 руб./га) Конкур и Дер-

би обеспечили при размещении после гороха по мелкой обработке на удобренном фоне. Себестоимость 1 т зерна при этом была минимальной и составила, соответственно, 1510 рублей и 1724 рубля. По сравнению с вариантом, где изучаемые сорта размещались на удобренном фоне по мелкой обработке после яровой пшеницы, условно чистый доход у Конкура увеличился на 3600 руб./га (36,4%) и у Дерби – на 3100 руб./га (38,3%), а по сравнению с аналогичным вариантом по вспашке – соответственно, на 2000 руб./га (17,4%) и на 1800 руб./га (19,1%).

Таблица 1

Экономическая эффективность возделывания и урожайность сортов овса Конкур и Дерби (2011-2013 гг.)

Основная обработка почвы	Фон минер. питания	Конкур			Дерби		
		Урожай жай- ность, т/га	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Себестои- мость, руб./т	Урожай- ность, т/га	Условно чистый до- ход, тыс. руб./га	Себе- стои- мость, руб./т
Предшественник – яровая пшеница							
Мелкая	Без удобрений	3,04	9,4	1932	2,63	7,3	2226
	N ₅₀ P ₁₅ K ₁₅	3,61	9,9	2258	3,23	8,1	2506
Вспашка	Без удобрений	3,10	9,4	1982	2,66	7,2	2317
	N ₅₀ P ₁₅ K ₁₅	3,98	11,5	2129	3,54	9,4	2365
Предшественник – горох							
Мелкая	Без удобрений	3,87	13,5	1510	3,40	11,2	1724
	N ₅₀ P ₁₅ K ₁₅	4,21	12,9	1937	3,86	11,2	2095
Вспашка	Без удобрений	3,81	12,9	1616	3,21	9,9	1916
	N ₅₀ P ₁₅ K ₁₅	4,05	11,9	2086	3,66	10,0	2295
НСР ₀₅ : А (предш.) – 2011- 0,11; 2012 – 0,08; 2013-0,07					– 2011- 0,15; 2012 – 0,09; 2013-0,07		
В (обраб.) - 2011- 0,11; 2012 – 0,08; 2013-0,07					- 2011-0,11; 2012 – 0,09; 2013-0,07		
С (удобр.) - 2011- 0,23; 2012 – 0,15 ; 2013-0,14					2011-0,22 ; 2012 – 0,17; 2013-0,14		

Вследствие высокой стоимости минеральных удобрений экономическая эффективность возделывания изучаемых сортов при размещении по зернобобовому предшественнику без удобрений была намного выше, чем при размещении по злаковой культуре.

Выводы. При размещении новых сортов овса Конкур и Дерби после гороха они обес-

печивали, по сравнению с размещением после яровой пшеницы, существенное увеличение урожайности и величины условно чистого дохода, снижение себестоимости зерна. Поэтому семеноводческие посеы новых сортов овса наиболее эффективно располагать в севообороте после зернобобовых культур (горох, ви-ка, люпин, кормовые бобы, соя, чечевица).

Литература

1. Тиранова Л.В., Тиранов А.Б. Эффективность севооборотов в агроландшафтах Северо-Западного региона // Земледелие. 2010. №1. С. 3-4.
2. Завалин А.А. Научно-обоснованные агротехнологии – основа успеха // Земледелие. 2014. №3. С. 30-32.
3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области / Авторский коллектив. Ульяновск, 2013. 354 с.

4. Steinbrenner, K. Schaderregerbekämpfung durch richtige Fruchtfolgegestaltung / K. Steinbrenner // *Feldwirtschaft*. 1991. T. 32. N 1. S. 24-26.
5. Steinbrenner, K. Einfluss der Vorfrucht auf den Getreideertrag / K. Steinbrenner // *Akad. Landwirtsch. Berlin*, 1988. T. 621. S. 181-188.
6. Морозов В.И., Подсёвалов М.И., Петухов Е.А. и др. Севооборот как фактор устойчивости зернового производства в Среднем Поволжье // *Проблемы повышения продуктивности и устойчивости земледелия лесостепи Поволжья*. Ульяновск, 1999. С. 3-10.
7. Anon. Mehr Abwechslung in die Fruchtfolge. / Anon // *Lohnunternehmen in Land- Forstwirtschaft*. 1989. T.44. N 3. S. 178-179.
8. Баталова Г.А. Овес. Технология возделывания и селекции. Киров. 2000. 206 с.
9. Девтерева Н.И., Тугуз Р.К. Урожайность ярового овса на слитых выщелоченных черноземах Адыгеи // *Земледелие*. 2012. №8. С. 23-24.
10. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания овса. М.: «Агропромиздат», 1987. 48 с.
11. Ellmer, F. Einfluss der Vorfrucht auf die Ertragsbildung von Hafer im Gefass / F. Ellmer // *Wiss. Z. Humboldt- Univ. Berlin. Reihe Agrarwiss*, 1989. T. 38. N 1. S. 103-106.
12. Nowak, W. The effect of forecrops on biomass of oats in traditional and reduced tillage system / W. Nowak, J. Sowinski // *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin*. Warszawa, 2006. N. 239. P. 61-71.
13. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений. М.: Сельхозгиз, 1932. 452 с.
14. Задорин А.Д., Исаев А.П., Новиков В.М., Селихов С.Н. Роль зернобобовых и крупяных культур в развитии устойчивого земледелия // *Земледелие*. 2012. №5. С.7-9.
15. Кондыков И.В. Роль гороха полевого в диверсификации сырьевой базы кормопроизводства // *Земледелие*. 2010. №5. С.21-22.
16. Потушанский В.А. Правильное чередование культур – основа севооборота // *Труды Ульяновской сельскохозяйственной опытной станции*. Ульяновск, 1971. Том V. С. 5-16.
17. Гуськов А.С. Влияние предшественников и удобрений на урожай яровых зерновых культур // *Совершенствование технологии возделывания зерновых и зернобобовых культур (сборник научных трудов)* Ульяновск, 1981. Том VII. С. 92-101.

ON FORECROP ROLE WHILE CULTIVATION OF NEW OAT VARIETIES CONCUR AND DERBI

V.G. Vlasov, Cand. Agr. Sci.,

L.G. Zakharova, Researcher.

Ulianovsk Scientific and Research Institute of Agriculture

Institutskaya 19 settlement Timiriazevskii Ulianovskaya oblast, Russia, 433315

E-mail: vlasval11@rambler.ru, ulniish@mv.ru, zaharovalg@yandex.ru

ABSTRACT

This article presents the results of study on the effects of forecrops, tillage methods and fertilizers on yield capacity and economic efficiency of cultivation of new oat varieties Concur and Derbi recommended for cultivation in seven and two regions of the Russian Federation, respectively. The high efficiency of leguminous forecrop while cultivation of varieties under the study widely used in the production was shown. The reasonability of research was justified in the introduction on the base of published data analysis. The questions of the significance of evidence-based crop rotations in agricultural production, of the efficiency of leguminous forecrops, of forecrop selection history for oat cultivation in the Ulyanovskaya oblast were covered. The data on the proportion of leguminous in cropping patterns of the region, on the yield capacity of oat in the Ulyanovskaya oblast for last five years were presented. Agronomic and economic evaluation of forecrops with different variants of tillage and fertilizing were shown. It was found that yield capacity while cultivation of oat varieties after pea without fertilizing with shallow basic tillage increased up to 27-29%, with plowing – up to 20-22% in comparison with spring wheat sowing. And yield capacity while cultivation of oat varieties after pea with fertilizing with shallow basic tillage increased up to 17-20%, with plowing – up to 2-3% in comparison with spring wheat sowing. The best economic indicators of variety under study were obtained while cultivation after pea without fertilizing with shallow tillage. Net profit of varieties under study increased up to 36-38% and cost price decreased up to 31-33% in comparison with variant of cultivation

on fertilized soil after shallow tillage after spring wheat and in comparison with the same variant after plowing up to 17-19% and 27-29%, respectively.

Key words: oat, forecrop, yield capacity, net profit, cost price.

References

1. Tiranova L.V., Tiranov A.B. Effektivnost sevooborotov v agrolandshaftakh Severo-Zapadnogo regiona. (Efficiency of crop rotations in agro landscapes of North-Western region), Zemledelie, No.1, 2010, pp. 3-4.
2. Zavalin A.A. Nauchno-obosnovannye agrotekhnologii – osnova uspekha. (Evidence-based agrotechnologies are foundation for progress), Zemledelie, 2014, No. 3, pp. 30-32.
3. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya Ulyanovskoi oblasti. (Adaptive and landscape system of farming in Ulianovskaia oblast). Avtorskii kolektiv. Ulyanovsk. 2013. P.354.
4. Steinbrenner, K. Schaderregerbekämpfung durch richtige Fruchtfolgegestaltung / K. Steinbrenner // Feldwirtschaft. 1991. T. 32. N 1. pp. 24-26.
5. Steinbrenner, K. Einfluss der Vorfrucht auf den Getreideertrag / K. Steinbrenner // Akad. Landwirtsch. Berlin, 1988. Vol. 621. pp. 181-188.
6. Morozov V.I., Podsevalov M.I., Petukhov E.A. i dr. Sevooborot kak faktor ustoichivosti zernovogo proizvodstva v Srednem Povolzhe. (Crop rotation as a factor of grain production stability in Srednee Povolzhie), Problemy povysheniya produktivnosti i ustoichivosti zemledeliya lesostepi Povolzhya, Ulyanovsk, 1999, pp. 3-10.
7. Anon. Mehr Abwechslung in die Fruchtfolge. Anon. Lohnunternehmen in Land-Forstwirtschaft. 1989, Vol. 44, No. 3, pp. 178-179.
8. Batalova G. A. Oves. Tekhnologiya vzdelyvaniya i selektsii. (Oat. Technology of cultivation and selection), Kirov, 2000, P.206.
9. Devtereva N.I., Tuguz R.K. Urozhainost yarovogo ovsa na slitykh vyshchelochennykh chernozemakh Adygei. (Yield capacity of spring oat in compact leached chernozem), Zemledelie, 2012, No. 8, pp. 23-24.
10. Prakticheskoe rukovodstvo po osvoeniyu intensivnoi tekhnologii vzdelyvaniya ovsa. (Practice guidelines on intensive technology of oat cultivation), M.: «Agropromizdat», 1987, P.48.
11. Ellmer, F. Einfluss der Vorfrucht auf die Ertragsbildung von Hafer im Gefass. F. Ellmer. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin. Reihe Agrarwiss. 1989. Vol. 38. No. 1. pp. 103-106.
12. Nowak, W. The effect of forecrops on biomass of oats in traditional and reduced tillage system. W. Nowak, J. Sowinski. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin. Warszawa. 2006. No. 239. pp. 61-71.
13. Timiryazev K.A. Zemledelie i fiziologiya rastenii. (Farming and plant physiology), M.: Selkhozgiz, 1932, P.452.
14. Zadorin A.D., Isaev A.P., Novikov V.M., Selikhov S.N. Rol zernobobovykh i krupyanykh kultur v razvitiu ustoichivogo zemledeliya (Role of leguminous and cereal crops in stable farming development), Zemledelie, No. 5, 2012, pp.7-9.
15. Kondykov I.V. Rol gorokha polevogo v diversifikatsii syrevoi bazy kormoproizvodstva. (Pole of *Pisum arvense* in diversification of raw materials base of forage production), Zemledelie, 2010, No. 5, pp. 21-22.
16. Potushanskii V.A. Pravilnoe cheredovanie kultur – osnova sevooborota. (Proper crop interchange is a base of crop rotation), Trudy Ulyanovskoi selskokhozyaistvennoi opytnoi stantsii, Vol. V, Ulyanovsk, 1971, pp. 5-16.
17. Guskov A.S. Vliyanie predshestvennikov i udobrenii na urozhai yarovykh zernovykh kultur. Sovershenstvovanie tekhnologii vzdelyvaniya zernovykh i zernobobovykh kultur (sbornik nauchnykh trudov). (Impact of forecrops and fertilizers on yield capacity of spring grain crops. Improvement of technology of grain and leguminous crop cultivation), Vol. VII, Ulyanovsk, 1981, pp. 92-101.

УДК 633.1: 631.53

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НА ПОСЕВ СВЕЖЕУБРАННЫХ СЕМЯН ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

С.Л. Елисеев, д-р с.-х. наук, профессор;

Н.Н. Яркова, канд. с.-х. наук, доцент; **И.В. Батуева**, аспирант,

ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990,

E-mail: kaf.rast1923@yandex.ru

Аннотация. Использование семян переходящего фонда, как правило, обеспечивает повышение урожайности зерна озимых зерновых культур. Это связано с тем, что свежесобранные семена, не прошедшие послеуборочное дозревание, имеют низкую лабораторную всхожесть и энергию прорастания. Зная продолжительность периода послеуборочного дозревания семян, можно оценить возможности их использования на посев в том или ином регионе. Данный анализ был проведен на примере Среднего Предуралья. В полевом эксперименте была установлена продолжительность периода послеуборочного дозревания семян озимых зерновых культур, ко-

торая составила у озимой ржи 6-17 дней, озимой пшеницы – 19-32 дня, озимой тритикале – 14-29 дней. У озимой ржи, в отличие от озимой пшеницы и озимой тритикале, в год с большим количеством осадков продолжительность периода послеуборочного дозревания сокращается, а при задержке с уборкой дозревание семян завершается календарно позже, чем при оптимальном сроке уборки. Анализ данных исследований показывает, что в Предуралье оптимально-поздние сроки посева озимых зерновых культур зависят от зоны и теплообеспеченности сентября. У озимой ржи они изменяются от 1 августа до 30 августа, у озимой пшеницы и озимой тритикале – с тенденцией на 5 суток позднее. Прогноз гарантированной возможности использования свежееубранных семян озимых зерновых культур в Пермском крае с учетом наиболее неблагоприятного сочетания факторов (максимальная продолжительность послеуборочного дозревания и среднесуточная температура сентября не более 10⁰С) показал, что это возможно в Верещагинском, Нытвенском, Краснокамском, Пермском, Кунгурском, Березовском и более южных районах. Критерием возможности использования свежееубранных семян озимых зерновых культур являются сроки уборки: озимой ржи – не позднее 30 июля, озимой пшеницы – не позднее 19 июля, озимой тритикале – не позднее 22 июля.

Ключевые слова: озимая рожь, озимая пшеница, озимая тритикале, послеуборочное дозревание, свежееубранные семена.

Введение. Технологии возделывания озимых зерновых культур в большинстве регионов России предусматривают использование на посев семян переходящего фонда. По данным многочисленных исследований, свежееубранные семена зерновых культур отличаются пониженной лабораторной всхожестью и энергией прорастания, что приводит к изреживанию посевов и снижению урожайности [1, 2, 3, 4, 5].

Посевные качества семян улучшаются по мере их созревания и достигают уровня кондиционных после завершения послеуборочного дозревания [6, 7, 8, 9, 10, 5].

Исследования последних лет в Предуралье показывают, что оптимальные сроки посева озимых зерновых культур сдвигаются на конец августа [3, 11]. Это расширяет возможности использования свежееубранных семян для посева при условии прохождения ими послеуборочного дозревания. Использование этого агроприёма позволило бы существенно снизить затраты на хранение переходящих фондов семян.

В связи с этим интерес представляет определение продолжительности послеуборочного дозревания у разных видов озимых зерновых культур в регионе. Исследования показывают, что его продолжительность зависит от региона; метеорологических условий [12-19], культуры, сорта [13, 15, 17, 20, 10], приёмов агротехники [12, 21, 18] и может изменяться от одного-двух до 100 дней.

Методика. Для выяснения данного вопроса в 2011-2013 гг. на кафедре растениеводства ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА закладывали полевой опыт по изучению реакции озимых зерновых культур на срок уборки, одной из задач которого было определение продолжительности послеуборочного дозревания семян. Схема опыта приведена в таблице 1. Опыт закладывали по общепринятым методикам [22, 23], на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой среднеоккультуренной почве с содержанием гумуса 2,2-3,3%, P₂O₅ – 352-398 мг/кг почвы, K₂O – 140-146 мг/кг почвы, pH_{сол} – 5,4-5,7. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья [24]. Для посева использовали сорта: рожь Фалёнская 4, пшеница Московская 39, тритикале Ижевская 2. Период послеуборочного дозревания определяли от даты уборки до даты достижения лабораторной всхожести семян 92%. Для прогнозирования сроков уборки, обеспечивающих использование свежееубранных семян озимых зерновых культур, была проанализирована информация по изучению оптимальных сроков посева по зонам Пермского края и Удмуртской Республики в зависимости от метеорологических условий года [3, 11, 25].

Метеорологические условия в годы исследований были разные. В 2012 году в период созревания семян установилась сухая, жаркая погода. В 2013 году созревание семян сопровождалось нормальной влагообеспеченностью и высокой температурой воздуха.

Результаты. В результате исследований установлено, что продолжительность периода послеуборочного дозревания семян зависит от культуры, условий года и срока уборки (см. табл.1). У озимой ржи она изменялась от 6 до 17 дней. В год, когда при созревании семян складывалась сухая и жаркая погода, послеуборочное дозревание продолжалось 14-17 дней и завершалось с 5 по 12 августа, в за-

висимости от срока уборки. В год с достаточным количеством осадков при созревании сроки уборки наступали позже на 5 дней, но период послеуборочного дозревания был короче, составлял 6-12 дней и завершался в те же сроки с 6 по 10 августа. При задержке с уборкой на 9 суток период послеуборочного дозревания сокращается на 2-5 дней.

Таблица 1

Продолжительность послеуборочного дозревания семян озимых зерновых культур

Культура	Срок уборки, суток после наступления 30% влажности зерна	2012 г.		2013 г.	
		даты	дни	даты	дни
Озимая рожь	3	20.07-05.08	17	25.07-06.08	12
	6	23.07-06.08	14	28.07-06.08	9
	9	26.07-13.08	17	31.07-06.08	6
	12	29.07-12.08	15	03.08-10.08	7
Среднее			16		9
Озимая пшеница	3	20.07-20.08	32	25.07-26.08	32
	6	23.07-20.08	29	28.07-26.08	29
	9	26.07-16.08	22	31.07-26.08	26
	12	29.07-16.08	19	03.08-26.08	23
Среднее			26		28
Озимая тритикале	3	23.07-13.08	22	28.07-26.08	29
	6	26.07-13.08	19	31.07-26.08	26
	9	29.07-12.08	15	03.08-26.08	23
	12	01.08-15.08	14	06.08-23.08	17
Среднее			18		24

У озимой пшеницы и озимой тритикале послеуборочное дозревание было продолжительнее и составило, соответственно, 19-32 дня и 14-29 дней. Во влажный год у этих культур отмечена тенденция к увеличению его продолжительности в среднем на 2 и 6 дней. Поэтому в годы сухие и жаркие послеуборочное дозревание у озимой пшеницы завершалось к 20 августа, у тритикале – к 15 августа независимо от срока уборки, во влажный год – 26 августа у обеих культур. У озимой пшеницы и озимой тритикале при задержке с уборкой с 3 до 12 суток после наступления влажности семян 30% резко сокращается период послеуборочного дозревания на 8-13 дней.

Для прогнозирования 100% вероятности использования свежесобранных семян озимых зерновых культур на посев правильнее брать для расчета его максимальную продолжительность: озимая рожь – 17 дней, озимая пшеница – 32 дня, озимая тритикале – 29 дней.

Зная оптимально-поздние сроки посева озимых культур в Предуралье, можно определить, при каких календарных сроках уборки их семена могут завершить послеуборочное дозревание до их наступления.

Обобщение данных научных исследований последних лет в Предуралье позволило определить ориентировочные оптимальные сроки посева озимых зерновых культур (табл.2).

Таблица 2

Ориентировочные оптимально-поздние календарные сроки посева озимых зерновых культур в Пермском крае

Культура	Северные и Северо-восточные районы		Центральные и Юго-восточные районы		Южные и Юго-западные районы	
	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Рожь	10.08	1.08	25.08	15.08	30.08	20.08
Пшеница	12.08	5.08	28.08	20.08	5.09	25.08
Тритикале	12.08	5.08	28.08	20.08	5.09	25.08

Т – прогнозируемая среднесуточная температура сентября $>10^{\circ}\text{C}$;
Х – прогнозируемая среднесуточная температура сентября $<10^{\circ}\text{C}$.

Оптимальные сроки посева озимых зерновых культур в Пермском крае изменяются в широких пределах и зависят не только от культуры, но прежде всего от зоны и теплообеспеченности сентября, в течение которого растения накапливают основную сумму температур, необходимых для развития.

Исходя из данных таблицы 2 и установленной длины периодов послеуборочного дозревания, были определены сроки уборки, позволяющие использовать семена свежесобранными (табл.3).

Таблица 3

Ориентировочные сроки уборки озимых зерновых культур, гарантирующие использование свежесобранных семян на посев в Пермском крае

Культура	Северные и Северо-восточные районы		Центральные и Юго-восточные районы		Южные и Юго-западные районы	
	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Рожь	24.07	14.07	8.08	30.07	13.08	3.08
Пшеница	11.07	4.07	27.07	19.07	3.08	24.07
Тритикале	14.07	7.07	30.07	22.07	6.08	27.07

Учитывая, что прогнозировать теплообеспеченность точно очень сложно, надежнее ориентироваться на холодные погодные условия. Исходя из этого, можно утверждать, что в Северных и Северо-Восточных районах Пермского края (районы севернее Верещагинского, Нытвенского, Краснокамского, Пермского, Кунгурского, Березовского) использовать свежесобранные семена всех озимых зерновых культур нежелательно, так как осуществить уборку до 14 июля нереально.

В Центральные и Южные районы края можно использовать свежесобранные семена озимой ржи при уборке не позднее 30 июля, озимой пшеницы – при уборке не позднее 19 июля и озимой тритикале – не позднее 22

июля. Это возможно только в теплые сухие или нормальные по условиям увлажнения годы в период формирования, налива и созревания зерна.

Выводы.

1. Свежесобранные семена озимых зерновых культур можно использовать на посев в Верещагинском, Нытвенском, Краснокамском, Пермском, Кунгурском, Березовском и более южных районах Пермского края.

2. Критерием возможности использования свежесобранных семян озимых зерновых культур в Пермском крае является срок уборки озимой ржи не позднее 30 июля, озимой пшеницы – не позднее 19 июля, озимой тритикале – не позднее 22 июля.

Литература

1. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1966. 463 с.
2. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1984. 272 с.
3. Тихонова О.С. реакция озимых зерновых культур на приемы посева в Среднем Предуралье: автореф. дис...канд. с.-х. наук. Пермь, 2006. 19 с.
4. Шрамко Н.В., Мельцаев И.Г., Доманов М.Н. Технология возделывания озимой пшеницы в Ивановской области // Земледелие. № 4. С.7-8.
5. Бабайцева Т.А., Ленточкин А.М., Тамберова Т.В. Динамика формирования посевных качеств семян озимой тритикале // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2013. № 2 (33). С. 12-16.
6. Соседов Н.И., Швецова В.А., Дроздова З.Б. Биохимические изменения при хранении свежесобранной пшеницы // Вопросы хранения зерновых запасов: труды ВНИИЗ. М., 1953. Вып.25. С. 11-32.
7. Рибикайте З. Влияние степени зрелости семян на длину периода послеуборочного дозревания и урожай // Биология и технология семян: Труды ВАСХНИЛ. 1974. С. 78-81.
8. Карпов Б.А., Демкин П.П., Сивалова Н.В. Всхожесть и жизнеспособность семян озимых культур в послеуборочный период // Селекция и семеноводство. 1978. № 1. С. 58-60.
9. Корёфова Л.Ю., Ташилов Х.С. Изменение семенных и технологических свойств зерна озимой пшеницы в период послеуборочного дозревания // Зерновое хозяйство. 2007. № 6. С. 6-7.
10. Житова Л.В. Роль послеуборочного дозревания в повышении качества зерна пшеницы // Научные труды Южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Серия: сельскохозяйственные науки. 2012. № 145. С. 54-28.
11. Елисеев С.Л. О сроках посева озимой ржи в Предуралье // Аграрный вестник Урала. 2011. № 1. С. 5-6.
12. Hageman M.I., Cihra A.J. Environmental genotype effects on seed dormancy and after-ripening in wheat // Agronomy Journal. 1987. Т. 79. № 2. Р. 192-196.

13. Терегин Л.Ф. Влияние погодных условий в период созревания на глубину покоя и послеуборочное дозревание зерна ряда сортов пивоваренного ячменя в связи с солодоращением // Пищевая и перерабатывающая промышленность. 2003. № 2. С. 593.
14. Finch-Savage W.E., Leubner-Metzger I. Seed dormancy and control of germination // New Phytologist. 2006. Т. 171. № 3. Р. 501-523.
15. Трубникова Л.И. Формирование посевных качеств семян сортами яровой пшеницы в разных зонах Тюменской области: автореф. канд. с.-х. наук. Тюмень, 2009. 16 с.
16. Поспелова Л.В. урожайность и посевные качества семян ячменя сорта Вереск в разных погодных условиях // Аграрный вестник Урала. 2009. № 4 (58). С. 60-61.
17. Яркова Н.Н., Елисеев С.Л. Урожайность и период послеуборочного дозревания яровой пшеницы в Предуралье // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сборник научных статей междунар. научн.-практ. конфер. / Пермская ГСХА, 2010. С. 271-274.
18. Баженов М.С., Пыльнев В.В., Тараканов И.Г. Влияние факторов окружающей среды на покой семян и прорастания зерна в колосе озимой тритикале // Известия ТСХА. 2012. № 7. С. 57-64.
19. Гулянов Ю.А., Досов Д.Ж., Агеев И.М. Посевные свойства зерна озимой пшеницы при адаптации приемов её возделывания к условиям степной зоны Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 1. С. 146-149.
20. Крупнов В.А., Сибикеев С.Н., Крупнов О.В. Генетический контроль покоя и устойчивости к предуборочному прорастанию семян у пшеницы // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 3. С. 3-16.
21. Bethke P.C., Libourel L.L., Jones R.L. Nitric oxide reduces seed dormancy in Arabidopsis // Journal of experimental botany. 2006. Т. 57. № 3. Р. 517-526.
22. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 268 с.
23. Доспехов А.П. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 336 с.
24. Инновационные технологии в агробизнесе / Э.Д. Акманаев и [др.], ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
25. Волошин В.А., Майсак Г.П. Урожайность озимой тритикале при разных сроках посева // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 5. С. 25-27.

ON THE ISSUE OF USING FRESHLY-HARVESTED SEEDS OF WINTER GRAIN CROPS FOR SOWING

S.L. Eliseev, Dr. Agr. Sci., Professor,
N.N. Iarkova, Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
I.V. Batueva, Post-Graduate Student,
 Perm State Agricultural Academy,
 Petropavlovskaya, 23 Perm, Russia, 614990
 E-mail: kaf.rast1923@yandex.ru

ABSTRACT

Using seed carry-over stocks usually provides increase in grain yield capacity of winter grain crops. This is due to the fact that freshly-harvested seeds not passed through post-harvest ripening have low laboratory germination and germinative energy. If we know the duration of post-harvest ripening period of seeds, it will be possible to evaluate the possibility of using them for sowing in a particular region. This analysis was carried out on the example of Srednee Preduralie. The duration of post-harvest ripening period of winter grain crop seeds was established in the field experiment. Winter rye had the duration of this period 6-17 days, winter wheat - 19-32 days, winter triticale - 14-29 days. In winter rye in contrast to winter wheat and winter triticale in the year with high amount of rainfall duration of post-harvest ripening period is reduced, and when there was a delay in the harvest seed ripening ended later than at the optimum harvesting time. Analysis of obtained data shows that in the Preduralie optimal and late date of sowing of winter crops depends on the area and the heat provision in September. They vary for winter rye from 1 August to 30 August, for winter wheat and winter triticale with a tendency 5 days later.

Forecast of the guaranteed possibility of using freshly-harvested seeds of winter crops in the Permskii krai, taking into account the most unfavorable combination of factors (the maximum duration of post-harvest ripening and the average daily temperature in September no more than 10°C), showed that it is possible in Vereshchaginskii, Nytvenskii, Krasnokamskii, Permskii, Kungurskii, Berezhovskii and other districts which are located to the south of these ones. Harvesting date of winter grain crops is criterion for the possibility of using freshly-harvested seeds. For winter rye it is not later than 30, July, for winter wheat - not later than 19, July, for winter triticale - not later than 22, July.

Key words: winter rye, winter wheat, winter triticale, post-harvest ripening, freshly-harvested seeds.

References

1. Strona I.G. Obshchee semenovedenie polevykh kultur. (General seed studies of field crops), M.: Kolos, 1966, P.463.
2. Gritsenko V.V., Kaloshina Z.M. Semenovedenie polevykh kultur. (Seed studies of field crops), M.: Kolos, 1984, P.272.
3. Tikhonova O.S. Reaktsiya ozimyykh zernovykh kultur na priemy poseva v Srednem Preduralie: avtoref. dis...kand. Agr. nauk. Perm. (Response of winter grain crops to sowing methods in Srednee Preduralie: abstract of a thesis of Cand.Agr.Sci.), 2006, P.19.
4. Shramko N.V., Meltsaev I.G., Domanov M.N. Tekhnologiya vozdel'yvaniya ozimoi pshenitsy v Ivanovskoi oblasti (Technology of cultivation of winter wheat in Ivanovskaia oblast), Zemledelie, No. 4, pp.7-8.
5. Babaitseva T.A., Lentochkin A.M., Tamberova T.V. Dinamika formirovaniya posevnykh kachestv semyan ozimoi tritikale (Dynamics of sowing qualities of winter triticale seeds formation), Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2013, No. 2 (33), pp. 12-16.
6. Sosodov N.I., Shvetsova V.A., Drozdova Z.B. Biokhimicheskie izmeneniya pri khraneni svezheubrannoi pshenitsy. (Biochemical changes during storage of freshly-harvested wheat). Voprosy khraneniya zernovykh zapasov: trudy VNIIZ, M., 1953, Iss.25, pp. 11-32.
7. Ribokaite Z. Vliyanie stepeni zrelosti semyan na dlinu perioda posleuborochnogo dozrevaniya i urozhai (Impact of grain ripeness level on duration of post-harvest ripening period and yield capacity). Biologiya i tekhnologiya semyan: Trudy VASKhNIL, 1974, pp. 78-81.
8. Karpov B.A., Demkin P.P., Sivalova N.V. Vskhozhest i zhiznesposobnost semyan ozimyykh kultur v posleuborochnyi period (Seed germination and viability of winter crops during post-harvest period). Seleksiya i semenovodstvo, 1978, No. 1, pp. 58-60.
9. Korefova L.Yu., Tashilov Kh.S. Izmenenie semennykh i tekhnologicheskikh svoystv zerna ozimoi pshenitsy v period posleuborochnogo dozrevaniya (Change of seed and technological properties of winter wheat grain during post-harvest ripening period), Zernovoe khozyaistvo, 2007, No. 6, pp. 6-7.
10. Zhitova L.V. Rol posleuborochnogo dozrevaniya v povyshenii kachestva zerna pshenitsy (Role of post-harvest ripening in quality improvement of wheat grain), Nauchnye trudy Yuzhnogo filial natsionalnogo universiteta biosursov i prirodopolzovaniya Ukrainy. Seriya: selskokhozyaistvennye nauki, 2012, No. 145, pp. 54-28.
11. Eliseev S.L. O srokakh poseva ozimoi rzhii v Preduralie (On sowing date of winter rye in Preduralie), Agrarnyi vestnik Urals, 2011, No. 1, pp. 5-6.
12. Hageman M.I., Cihra A.J. Environmental genotype effects on seed dormancy and after-ripening in wheat. Agronomy Journal, 1987, Vol. 79, No. 2, pp. 192-196.
13. Teregin L.F. Vliyanie pogodnykh uslovii v period sozrevaniya na glubinu pokoya i posleuborochnoe dozrevanie zerna ryada sortov pivovarennoy yachmenya v svyazi s solodorashcheniem (Impact of weather conditions during ripening period on dormant depth and post-harvest ripening of grain of several sorts of malting barley). Pishchevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost, 2003, No. 2, P. 593.
14. Finch-Savage W.E., Leubner-Metzger I. Seed dormancy and control of germination. New Phytologist, 2006, T. 171, No. 3, pp. 501-523.
15. Trubnikova L.I. Formirovaniye posevnykh kachestv semyan sortami yarovoi pshenitsy v raznykh zonakh Tyumenskoi oblasti: avtoref...kand. Agr.nauk. (Sowing qualities formation by sorts of spring wheat in different zones of Tyumenskaia oblast: abstract of a thesis of Cand.Agr.Sci.), Tyumen, 2009, P.16.
16. Pospelova L.V. Urozhainost i posevnye kachestva semyan yachmenya sorta Veresk v raznykh pogodnykh usloviyakh (Yield capacity and seed sowing qualities of barley of sort Veresk in different weather conditions), Agrarnyi vestnik Urals, 2009, No. 4 (58), pp. 60-61.
17. Yarkova N.N., Eliseev S.L. Urozhainost i period posleuborochnogo dozrevaniya yarovoi pshenitsy v Preduralie (Yield capacity and post-harvest ripening period of spring wheat in Preduralie). Innovatsionnomu razvitiyu APK – nauchnoe obespechenie: sbornik nauchnykh statei mezhdunar. nauchn.-prakt. konfer. Permskaya GSKhA, 2010, pp. 271-274.
18. Bazhenov M.S., Pylnev V.V., Tarakanov I.G. Vliyanie faktorov okruzhayushchei sredy na pokoi semyani prorasvaniya zerna v kolose ozimoi tritikale (Impact of environmental factors on seed dormant and germination of grain in spike of winter triticale), Izvestiya TSKhA, 2012, No. 7, pp. 57-64.
19. Gulyanov Yu.A., Dosov D.Zh., Ageev I.M. Posevnye svoystva zerna ozimoi pshenitsy pri adaptatsii priemov ee vozdel'yvaniya k usloviyam stepnoi zony Orenburgskogo Preduraliya (Sowing qualities of winter wheat grain while adaptation its cultivation methods to the conditions of steppe zone of Orenburgskoe Preduralie), Izvestiya Orenburgskogo GAU, 2014, No. 1, pp. 146-149.
20. Krupnov V.A., Sibikeev S.N., Krupnov O.V. Geneticheskii kontrol pokoya i ustoychivosti k preduborochnomu prorasvaniyu semyan u pshenitsy (Genetic control of dormant and resistance to the pre-harvest germination of wheat seeds), Selskokhozyaistvennaya biologiya, 2010, No. 3, pp. 3-16.
21. Bethke P.C., Libourel I.L., Jones R.L. Nitric oxide reduces seed dormancy in Arabidopsis. Journal of experimental botany, 2006, T. 57, No. 3, pp. 517-526.
22. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaistvennykh kultur (Methods of state variety testing of agricultural crops), M., 1985, P.268.
23. Dospekhov A.P. Metodika polevogo opyta (Methods of field experiment), M.: Kolos, 1985, P.336.
24. Innovatsionnye tekhnologii v agrobiznese (Innovative technologies in agri-business), E.D. Akmanaev i [dr.], Permskaya GSKhA, Perm: Izd-vo FGBOU VPO Permskaya GSKhA, 2012, P.335.
25. Voloshin V.A., Maisak G.P. Urozhainost ozimoi tritikale pri raznykh srokakh poseva (Yield capacity of winter triticale with different sowing dates), Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2013, No. 5, pp. 25-27.

УДК 536.21(03)

О ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ КОМПЛЕКСА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

В.С. Кошман, канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
ул. Г.Хасана, 113, г. Пермь, Россия, 614025,
E-mail: kaftog@pgsha.ru

Аннотация. При проектировании конструкций сельскохозяйственного назначения, работающих в условиях теплового нагружения, необходимо знать температурные зависимости теплофизических характеристик. Они, наряду с внешними условиями, ответственны за формирование температурных полей в толще выбираемых материалов. В настоящее время теория твердых тел развита недостаточно для осуществления на ее основе количественного расчета тепловых свойств конструкционных материалов. Отсутствуют и объективные критерии истинности накапливаемых по ним опытных данных. В данной связи на пути поиска эмпирических закономерностей изменения теплофизических характеристик с ростом температуры особый интерес представляют простые твердые вещества – химические элементы периодической системы. В работе рассматривается комплекс теплофизических свойств $K = \lambda^{1/3} c_p \rho$, являющийся функцией от теплопроводности λ , удельной теплоемкости c_p , плотности веществ ρ и температуры T . По результатам исследования в рамках эмпирического подхода к изучению вещества показано, что температурные зависимости отмеченных выше макропараметров взаимосвязаны. Продифференцировав функцию K по температуре, получено уравнение, позволяющее через изменение относительных параметров найти величину температурного параметра $\beta = dK/dT$. На основе опытных данных установлено, что при температурах выше дебаевских, величина комплекса теплофизических свойств K ряда моно- и поликристаллов с ростом температуры возрастает по закону прямой линии, причем, величина температурного параметра β индивидуальна для каждого простого твердого вещества. Для фрагмента элементов периодической системы установлена корреляция между температурным параметром β и универсальным параметром tga системы неполяризованных ионных радиусов Э.В. Приходько. Последнее указывает на связь температурного параметра β с особенностями электронного строения, определяемого положением элементов в периодической системе.

Ключевые слова: коэффициент теплопроводности, удельная теплоемкость, плотность, комплекс теплофизических свойств, моно- и поликристаллы, температурная зависимость комплекса теплофизических свойств.

Введение. Решение проблемы разработки конструкционных материалов с улучшенными или принципиально новыми физическими свойствами предполагает углубленное изучение свойств простых твердых веществ – элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Поскольку многие элементы и узлы проектируемых установок и в сельскохозяйственной отрасли работают в условиях теплового нагружения, необходимо изучение температурных зависимостей таких макрофизи-

ческих параметров, как коэффициенты теплопроводности $a = \lambda/(c_p \rho)$ и теплопроводности λ , объемная теплоемкость $c_p \rho$, удельная теплоемкость при постоянном давлении c_p и плотность ρ химически чистых металлов, в том числе и в их взаимосвязи [1].

К настоящему времени опубликовано весьма ограниченное число работ, в которых рассматриваются температурные зависимости тех или иных комплексов теплофизических свойств твердых веществ. Исходя из практи-

ческой значимости, В.Ф. Коваленко [2] проверил возможность выражать зависимость комплекса свойств $(\lambda \cdot c_p \cdot \rho)^{1/2}$ от температуры общей для всех материалов закономерностью. В согласии с опытными данными по λ , c_p и ρ для 15 химических элементов (Al, W, Ni, Zr и др.) для границ интервала температуры 300...500 К в работе [2] было дано заключение, что такой зависимости нет. Здесь, на наш взгляд, заслуживает внимания сама постановка вопроса. Она отвечает эмпирическому подходу к изучению физической природы вещества. Данный подход, с одной стороны, отражает несовершенство имеющегося знания, а с другой, порой является промежуточным этапом на пути построения надежной теории, основанной на строгих физических представлениях.

Результаты. Интерес представляет температурная зависимость предлагаемого комплекса теплофизических свойств $K = \lambda^{1/3} c_p \rho$ [3]. Выделим отдельные известные функциональные зависимости параметров λ , c_p и ρ .

Выявлена корреляция между производной теплоемкости c_p по приведенной температуре химических элементов и номером их группы z в периодической системе при высоких (выше дебаховской θ_D) температурах [4]:

$$c_p = \frac{1}{\mu} \left[23.96 + (4.581 + 1.457z) \frac{T}{T_{пл}} \right], \quad (1)$$

где μ – молярная масса, а $T_{пл}$ – температура плавления. Плотность ρ металлов в функции от температуры T можно оценить по соотношению:

$$\rho(T) = \frac{\rho(T_0)}{1 + \alpha(T - T_0)}. \quad (2)$$

Здесь α – коэффициент объемного температурного расширения. Опытным путем установлена (Э. Грюнайден, 1908) его связь с удельной теплоемкостью c_p чистых металлов [5]. Оказалось, что α и c_p имеют одинаковую температурную зависимость, так что отношение

$$\frac{\alpha}{c_p} = const, \quad (3)$$

где константа индивидуальна для каждого вещества. Для коэффициента теплопроводности λ справедлива зависимость [6]:

$$\lambda = 1,313 \cdot 10^3 \cdot L \cdot (c_p \cdot \rho)^{2/3} \cdot T, \quad (4)$$

где L – средняя длина свободного пробега электронов в металле. Соотношения (1) – (4)

отражают наличие глубинной взаимосвязи между температурными зависимостями макропараметров λ , c_p и ρ . Поскольку помимо номера группы z элементов в периодической системе через температуру плавления $T_{пл}$ удельная теплоемкость c_p увязана также и с номером их периода n [7]:

$$T_{пл}^{1/2} = 3,1 \cdot 10^{-3} (2n^2 + 1) \cdot \theta_D, \quad (5)$$

то можно ожидать взаимосвязь температурной зависимости комплекса свойств $K = \lambda^{1/3} c_p \rho$ с местом химических элементов в периодической таблице.

Продифференцировав функцию K , получаем:

$$dK = c_p \rho d\lambda^{1/3} + \lambda^{1/3} \rho dc_p + \lambda^{1/3} c_p d\rho. \quad (6)$$

Разделим полученное равенство на величину комплекса теплофизических свойств $K_1 = \lambda_1^{1/3} \cdot c_{p1} \cdot \rho_1$, взятого при некоторой температуре T_1 , а также умножим полученное на $T_{пл}/dT$. Приходим к безразмерному уравнению вида:

$$\frac{T_{пл}}{K_1} \frac{dK}{dT} = \frac{d\left(\frac{\lambda}{\lambda_1}\right)^{1/3}}{d\left(\frac{T}{T_{пл}}\right)} + \frac{d\left(\frac{c_p}{c_{p1}}\right)}{d\left(\frac{T}{T_{пл}}\right)} + \frac{d\left(\frac{\rho}{\rho_1}\right)}{d\left(\frac{T}{T_{пл}}\right)}. \quad (7)$$

Обратимся к опытным данным по теплофизическим характеристикам монокристалла ниобия Nb частотой 99,53% (по массе), исследованного в интервале температур T от 1000 К до 2500 К [8]. Имеем

$$K_1 = K(T_1 = 1000 \text{ К}) = 10,04 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}^{4/3}}{\text{с}^{1/3} \text{М}^{10/3} \text{К}^{4/3}};$$

$$\left(\frac{\lambda}{\lambda_1}\right)^{1/3} = 0,968 + 0,0875 \frac{T}{T_{пл}};$$

$$\frac{c_p}{c_{p1}} = 0,7509 + 0,690 \frac{T}{T_{пл}};$$

$$\frac{\rho}{\rho_1} = 0,960 - 0,104 \frac{T}{T_{пл}},$$

а также величины производных по относительной температуре:

$$\frac{d\left(\frac{\lambda}{\lambda_1}\right)^{1/3}}{d\left(\frac{T}{T_{пл}}\right)} = 0,0875; \quad \frac{d\left(\frac{c_p}{c_{p1}}\right)}{d\left(\frac{T}{T_{пл}}\right)} = 0,690; \quad \frac{d\left(\frac{\rho}{\rho_1}\right)}{d\left(\frac{T}{T_{пл}}\right)} = -0,104.$$

Тогда при температуре плавления ниобия Nb, которую принимаем равной $T_{пл} = 2762 \text{ К}$ [9], согласно уравнению (7) приходим к величине температурного параметра:

$$\beta = \frac{dK}{dT} = 2450 \frac{\text{Дж}^{4/3}}{\text{с}^{1/3} \text{М}^{10/3} \text{К}^{7/4}}.$$

А, следовательно, в рассматриваемом случае изменение комплекса свойств K с температурой можно представить в виде линейной зависимости:

$$K(T) = K(T_0) + \beta(T - T_0). \quad (8)$$

Благодаря этому для определения величины комплекса K при любой температуре T достаточно знать его числовые значения либо при двух любых температурах, либо при одной температуре и известном температурном параметре β . Последний можно найти и по соотношению вида

$$\beta = \frac{K(T) - K(T_0)}{T - T_0}. \quad (9)$$

Наглядное представление о зависимости (8) дает рисунок 1.

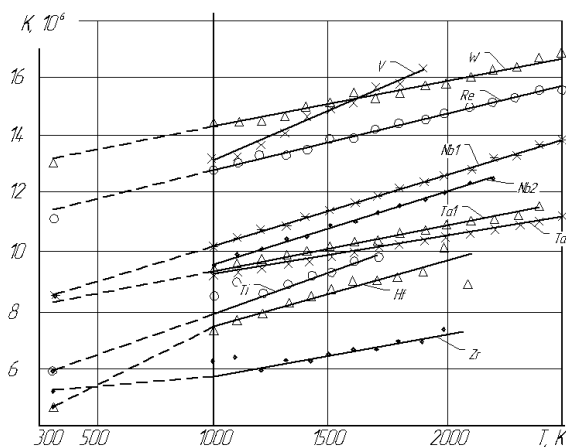


Рисунок 1. Температурные зависимости комплекса свойств K ряда химических элементов

Здесь сплошные линии, отвечающие формуле (8), проведены в интервале температуры от 1000 К до 2500 К, исследованном авторами работы [8], где приведены результаты измерения λ , $\alpha_{иср}$ моно- и поликристаллов вольфрама W , молибдена Mo , ванадия V , ниобия Nb , тантала Ta , титана Ti , циркония Zr , гафния Hf , и рения Re . Опытные значения $K(T_i)$, которым отвечают прямые, представлены экспериментальными точками. Их максимальные отклонения от прямых наблюдаются в случае Ti , Hf и Zr и приходятся на области фазовых переходов. Для Nb и Ta с различной степенью чистоты графики температурной зависимости комплекса $K(T)$ смещены и фактически параллельны друг другу. При темпе-

ратуре 300 К на рассматриваемую координатную плоскость экспериментальные точки нанесены по опытным данным, отобранным К.Дж. Смитлзом [10]. По рассматриваемым чистым металлам наблюдается согласие низко- и высокотемпературных числовых значений комплекса теплофизических свойств K .

Следуя высокотемпературным опытным данным [8], зависимость β от универсального параметра $tg\alpha$ системы неполяризованных ионных радиусов [7,11] для W , Mo , V , Nb , Ta , Ti , Zr , и Hf отображена на рисунке 2.

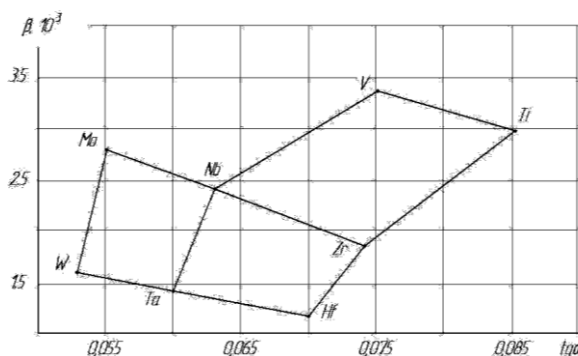


Рисунок 2. Взаимосвязь $\beta = f(tg\alpha)$ для ряда химических элементов

Видно, что величины температурного параметра β являются практически линейными функциями от $tg\alpha$ в рядах периодической системы Д.И. Менделеева. Приведенная на рисунке 2 диаграмма $\beta - tg\alpha$ является достаточно жесткой и исключает произвольное смещение характерных условных точек на рассматриваемой координатной плоскости. По данным работ [7,11], сама возможность построения подобных диаграмм свидетельствует как о высокой степени достоверности опытных данных по физико-химическим составам веществ, так и об их связи с особенностями электронного строения, определяемого положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева. По свидетельству авторов работы [8], надежность полученного ими экспериментального материала неоднократно проверена варьированием основных условий эксперимента (размеров образцов, частот и амплитуд колебаний температуры) и сопоставлением данных, полученных в

разных вариантах методов. В целом же в области теплофизических исследований часто трудно определить, какие из опубликованных противоречивых экспериментальных данных желательно использовать в том или ином конкретном случае [1] и, в частности, при выращивании монокристаллов [12].

Зависимость (8) может быть рекомендована для практических расчетов при отсутствии фазовых переходов в интервале температуры от θ_0 до $T_{пл}$. Но для всего интервала температуры от θ_0 до $T_{пл}$ она, возможно, не является абсолютно точной. В термодинамике

аналогичные ей формулы часто рассматривают как простейшее первое приближение.

Выводы. Определение температурных зависимостей коэффициентов температуропроводности a и теплопроводности λ , удельной теплоемкости c_p , а также коэффициента объемного температурного расширения α предполагает использование уникальной и дорогостоящей аппаратуры. В этих условиях, на наш взгляд, использование комплексов теплофизических свойств является вполне оправданным и целесообразным.

Литература

- 1.Палуц С.Г. Экспериментальное исследование теплофизических свойств переходных материалов и сплавов на основе железа при высоких температурах: автореф. дис. докт. физ.-матем. наук / С.Г. Палуц, УрГГА. – Екатеринбург, 2001. 38с.
- 2.Коваленко В.Ф. Теплофизические процессы и электровакуумные приборы. М.: Советское радио, 1975. 216с.
- 3.Кошман В.С. О закономерностях для интегральной характеристики теплофизических свойств элементов периодической системы Д.И. Менделеева // Пермский аграрный вестник. 2014 № 1(5). С.22-27.
- 4.Приходько И.М., Кошман В.С. О закономерностях для теплоемкости элементов периодической системы Д.И. Менделеева // Инженерно-физический журнал. 1983. Т45. №6. С.969-974.
- 5.Петрунин Г.И., Попов В.Г. Теплофизические свойства вещества Земли. Ч.1. – М.: Физический факультет МГУ. 2011. 68с.
- 6.Кошман В.С. Об одном подходе к обобщению опытных данных по теплофизическим свойствам элементов периодической системы Д.И. Менделеева // Пермский аграрный вестник. 2014. №2(6). С.35-43
- 7.Регель А.Р. Периодический закон и физические свойства электронных расплавов / А.Р. Регель, В.М. Глазов. М.: Наука, 1978. 309с.
- 8.Феллипов Л.П., Юрчак Р.П. О высокотемпературных исследованиях тепловых свойств твердых тел // Инженерно-физический журнал. 1971. Т21. №3. С.561-577.
- 9.Физические величины: Справочник / Под ред. И.С. Григорьева и Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат. 1991. 1232с.
- 10.Смитлз К.Дж. Металлы: справочник / Пер. с англ. М.: Металлургия. 1980. 447с.
- 11.Приходько Э.В. Система неполяризованных ионных радиусов и ее использование для анализа электронного строения и свойств веществ. Киев: Наукова думка, 1973. 68с.
12. Sidorov E.V. Single-crystal growth out of solid solution alloys // Russia Journal of Non-Ferrous Metals. 2005. No.5 P. 26-29

TEMPERATURE DEPENDENCE OF COMPLEX OF THERMOPHYSICAL PROPERTIES ELEMENTS IN THE MENDELEEV PERIODIC TABLE

V.S. Koshman, Cand. Eng. Sci., Associate Professor
Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia,
113, G.Khasana st., Perm, 614025, Russia,
E-mail: kaftog@pgsha.ru

ABSTRACT

When designing structures for agricultural purposes operating under thermal loading, it is necessary to know the temperature dependence of thermophysical properties. They along with the external conditions are responsible for the formation of temperature fields in the interior of selected materials. At present, the theory of solids has not been developed enough to carry out a quantitative calculation of thermal properties of structural materials. There are no objective criteria of truth accruing to them

experimental data. In this regard, in the search for empirical regularities of change of thermophysical properties with increasing temperature are of particular interest are simple solids - chemical elements in the periodic system.

This paper considers the complex thermal properties $K = \lambda^{1/3} c_p \rho$, which is a function of the thermal conductivity λ , specific heat c_p , density ρ substances and temperature T . The results within an empirical approach to the study of matter show that the temperature dependences of the above-mentioned macroparameters are interrelated. By differentiating the function of temperature, an equation is obtained, which allows us to find the value of the temperature parameter $\beta = dK/dT$ through changes in the value of the relative parameters. On the basis of experimental data it is found that at temperatures above the Debye value, complex thermophysical properties of K series of mono- and polycrystalline samples with increasing temperature increase according to the law of straight line, the magnitude of the temperature parameter β for each individual simple solid. For a fragment of elements in the periodic system a correlation has been deduced between the temperature parameter β and the generic parameter $tg\alpha$ system of unpolarized ionic radii by E.V.Prihodko. The latter indicates the relationship of the temperature parameter β with the peculiarities of the electronic structure determined by the position of elements in the periodic system.

Key words: coefficient of thermal conductivity, specific heat, density, thermal properties of complex, mono- and poly-crystals, temperature dependence of complex thermo-physical properties.

References

1. Paluc S.G. Jeksperimentalnoe issledovanie teplofizicheskikh svojstv perehodnykh materialov i spлавov na osnove zheleza pri vysokikh temperaturah: avtoref. dis. dokt. fiz.-matem. nauk, (Experimental research of thermophysical properties of transit materials and alloys based on ferrum at high temperatures: author's abstract) UrGGA. Ekaterinburg, 2001, P.38.
2. Kovalenko V.F. Teplofizicheskie processy i jelektro vakuumnnye pribory (Thermophysical processes and electron devices), M.: Sovetskoe radio, 1975, P.216.
3. Koshman V.S. O zakonomernostjakh dlja integralnoj harakteristiki teplofizicheskikh svojstv jelementov periodicheskoj sistemy D.I. Mendeleeva (About regularities for integrated characteristic of thermophysical properties of D.I. Mendeleev periodic table's elements), Permskij agrarnyj vestnik, 2014, No.1(5), pp.22-27.
4. Prihodko I.M., Koshman V.S. O zakonomernostjakh dlja teploemkostij elementov periodicheskoj sistemy D.I. Mendeleeva (About regularities for thermal capacity of D.I. Mendeleev periodic table's elements), Inzhenerno-fizicheskij zhurnal, 1983, Vol.45, No.6. pp.969-974.
5. Petrunin G.I., Popov V.G. Teplofizicheskie svojstva veshhestva Zemli (Thermophysical properties of Earth substance), Part.1, M.: Fizicheskij fakultet MGU, 2011, P.68.
6. Koshman V.S. Ob odnom podhode k obobshheniju opytных dannykh po teplofizicheskim svojstvam jelementov periodicheskoj sistemy D.I. Mendeleeva (About one approach to the generalization of experiment data on thermophysical properties of the elements of the D.I. Mendeleev periodic table), Permskij agrarnyj vestnik, 2014, No.2 (6), pp.35-43.
7. Regel A.R., Glazov V.M. Periodicheskij zakon i fizicheskie svojstva jelektronnykh rasplavov (Periodic law and physical properties of electron melts), M.: Nauka, 1978, P.309.
8. Fellipov L.P., Jurchak R.P. O vysokotemperaturnykh issledovaniyakh teplovykh svojstv tverdykh tel (About high-temperature research of thermal features of solids), Inzhenerno-fizicheskij zhurnal, 1971, Vol.21, No.3, pp.561-577.
9. Fizicheskie velichiny: Spravochnik / Pod red. I.S. Grigoreva i E.Z. Mejlihova (Physical values: Guide, under ed. I.S. Grigorev and E.Z. Mejlihov), M.: Jenergoatomizdat, 1991, P.1232.
10. Smiltz K.Dzh. Metally: Spravochnik / Per. s angl. (Metals: Guide. Translation from English), M.: Metallurgija, 1980, P.447.
11. Prihodko E.V. Sistema nepoljarizovannykh ionnykh radiusov i ee ispolzovanie dlja analiza jelektronnogo stroenija i svojstv veshhestv (System of not polarized ionic radii and its application to analysis of electronic structure and properties of substances), Kiev: Naukovadumka, 1973, P.68.
12. Sidorov E.V. Single-crystal growth out of solid solution alloys. Russia Journal of Non-Ferrous Metals, 2005, No.5, pp. 26-29.

БОТАНИКА И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.461.7:631.95

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА RIZOKOM-1
ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ**

А.Е. Бабина – младший научный сотрудник,
Х.С. Нарбаева – младший научный сотрудник,
Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан,
ул. А. Кадыри, 76, г. Ташкент, Республика Узбекистан,
E-mail: gulnara2559@mail.ru

Аннотация. Засоление всё чаще начинает признаваться как фактор, лимитирующий продуктивность сельскохозяйственных культур. Страдание растений от засоления носит комплексный характер. При засолении снижается активность нуклеиновых кислот, нарушается азотный обмен, что приводит к распаду белков, подавляется их синтез, связанный с нарушением синтетических процессов и гормонального баланса корней. Для всей Республики Узбекистан проблема увеличения засоленных, не пригодных для сельского хозяйства почв является чрезвычайно актуальной. В сельскохозяйственной практике уже давно закрепился приём промывки почв от засоления. Этот агротехнический приём, в зависимости от климатических условий, проводится в зимне-весенний период и требует значительных капиталовложений и водных ресурсов. Всё это не только удорожает производство, например, хлопка-сырца, но и приводит к дефициту воды в регионах Центральной Азии. Более того, промывные воды через дренажные системы попадают в водоёмы и реки, отравляют и загрязняют их. В большинстве случаев дренажные системы засоряются и плохо функционируют, а на некоторых засоленных почвах промывка и полив сельскохозяйственных растений производится минерализованной водой. Кроме того, ежегодная промывка почв и поливное земледелие способствуют поднятию грунтовых вод, которые вновь выносят соль в плодородный пахотный горизонт. Поэтому наилучшим выходом из сложившейся ситуации является применение экологически чистых биопрепаратов на основе солеустойчивых ризобактерий. Целью наших исследований являлось изучение влияния интродукции биопрепарата комплексного действия RIZOKOM-1 на микробное сообщество и агрохимические показатели засоленных промытых и непромытых почв при возделывании хлопчатника. Выявлено, что исключение промывки засоленных почв способствует стабилизации содержания общего гумуса, калия и фосфора. Применение биопрепарата RIZOKOM-1 увеличивало содержание доступных форм биогенных элементов питания растений и способствовало повышению урожайности хлопка-сырца на 5,2 ц/га (на промытых почвах) и на 7,4 ц/га (на непромытых почвах) на фоне полного минерального удобрения.

Ключевые слова: засоленные почвы, биопрепарат, плодородие почв, хлопчатник, урожайность.

Введение. Засоление, всё чаще начинает признаваться как фактор, лимитирующий продуктивность сельскохозяйственных культур. Страдание растений от засоления носит комплексный характер. При засолении снижается активность нуклеиновых кислот, нарушается азотный обмен, что приводит к распаду белков и подавляется их синтез, связанный с нарушением синтетических процессов [1, 2, 3] и гормонального баланса корней [4]. В силь-

ной степени страдает фотосинтетический аппарат от снижения содержания хлорофилла и подавления интенсивности фотосинтеза, вплоть до полного блокирования [5, 6, 7].

Присутствие легкорастворимых солей в корнеобитаемом слое оказывает отрицательное влияние на химические, физико-химические, агрохимические и другие свойства почв, т.е. вызывает их деградацию. При высокой степени засоления корнеобитаемого

слоя почва становится практически бесплодной [8, 9].

В условиях увеличения норм внесения удобрений, усиления дисбаланса почвенного микробного сообщества и элементов минерального питания растений, наблюдаемые в последние годы в агроэкосистемах, функцию улучшения режимов почв, сохранения их плодородия призваны выполнять ресурсосберегающие технологии обработки почвы в комплексе с эффективными приемами применения средств, сочетающих экологическую и экономическую целесообразность [10, 11, 12].

Для всей Республики Узбекистан, проблема увеличения засоленных не пригодных для сельского хозяйства почв является чрезвычайно актуальной. В сельскохозяйственной практике уже давно закрепился приём промывки почв от засоления. Этот агротехнический приём, в зависимости от климатических условий, проводится в зимне-весенний период и требует значительных капиталовложений и водных ресурсов. Всё это не только удорожает производство, например, хлопка-сырца, но и приводит к дефициту воды в регионах Центральной Азии. Более того, промывные воды через дренажные системы попадают в водоёмы и реки, отравляют и загрязняют их. В большинстве случаев дренажные системы засоряются и плохо функционируют, а на некоторых засоленных почвах промывка и полив сельскохозяйственных растений производится минерализованной водой. Кроме того, ежегодная промывка почв и поливное земледелие способствуют поднятию грунтовых вод, которые вновь выносят соль в плодородный пахотный горизонт.

Эффективные микроорганизмы играют исключительно продуктивную животворную роль при внесении их в любую биологическую среду, будь то почва, организм человека или животного [13]. Почвенные микроорганизмы являются высокочувствительными индикаторами, отражающими любые малейшие изменения, происходящие в почве. Плодородная, «здоровая» почва характеризуется динамическим равновесием определенного ее количества и качеством эффективных микроорганизмов. Микроорганизмы находятся в сложном динамическом равновесии, создавая спе-

цифические почвенные биоценозы [14]. Поэтому, наилучшим выходом из сложившейся ситуации является применение экологически чистых биопрепаратов на основе солеустойчивых ризобактерий.

Цель исследований – изучить влияние интродукции биопрепарата комплексного действия RIZOKOM-1 на микробное сообщество и агрохимические показатели засоленных промытых и непромытых почв при возделывании хлопчатника.

Методика. Объектами исследований служили: биопрепарат комплексного действия Rizokom-1 на основе ассоциации из 4-х штаммов солеустойчивых фосформобилизующих ризобактерий хлопчатника, сорт хлопчатника АН-Баяут-2, средnezасоленная почва Мирзобадакского района Сырдарьинской области (ф/х «Хуршид Рахматилло Хамкор», площадью в 50 га, 2013г.). Агрохимический состав средnezасоленной промытой (не промытой) почвы: рН – 8,8 (8,7); Σ т.с. = 0,38 (0,15)%, гумус – 0,75 (1,10) %; валовый азот – 0,073 (0,054) %; валовый фосфор – 0,207 (0,189) %; валовый калий – 1,25 (1,49) %; подвижный азот N-NH₄ – 20,7 (26,8) мг/кг; подвижный фосфор P₂O₅ – 31,7 (14,7) мг/кг и подвижный калий K₂O – 361 (467,5) мг/кг.

Минеральные удобрения под хлопчатник вносили в норме NPK–100%. Микробиологические анализы почв проводили по общепринятым в микробиологии методам [15]. Образцы почвы для исследований отбирали в четырех повторностях по фазам вегетации (1 фаза – 3-4 настоящих листочка, 2 фаза – бутонизация, 3 фаза – цветение, 4 фаза – плодоношение).

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи компьютерной программы «Microsoft Excel» с использованием общепринятых статистических критериев [16].

Результаты. В полевых условиях изучено влияние интродукции биопрепарата RIZOKOM-1 в виде предпосевной бактеризации семян хлопчатника на биологическую активность промытых и непромытых засоленных почв и урожайность хлопчатника.

При изучении агрономически важных групп почвенных микроорганизмов в течение вегетационного периода хлопчатника было

выявлено, что в почвах с промывкой, в опытных вариантах с применением RIZOKOM-1, численность аммонификаторов, олигонитрофилов, целлюлозоразлагающих аэробных и анаэробных микроорганизмов, актиномицетов

увеличивалась в среднем за вегетацию на один порядок, численность денитрификаторов и микромицетов снижалась на 1 порядок по сравнению с контролем (рис. 1 А).

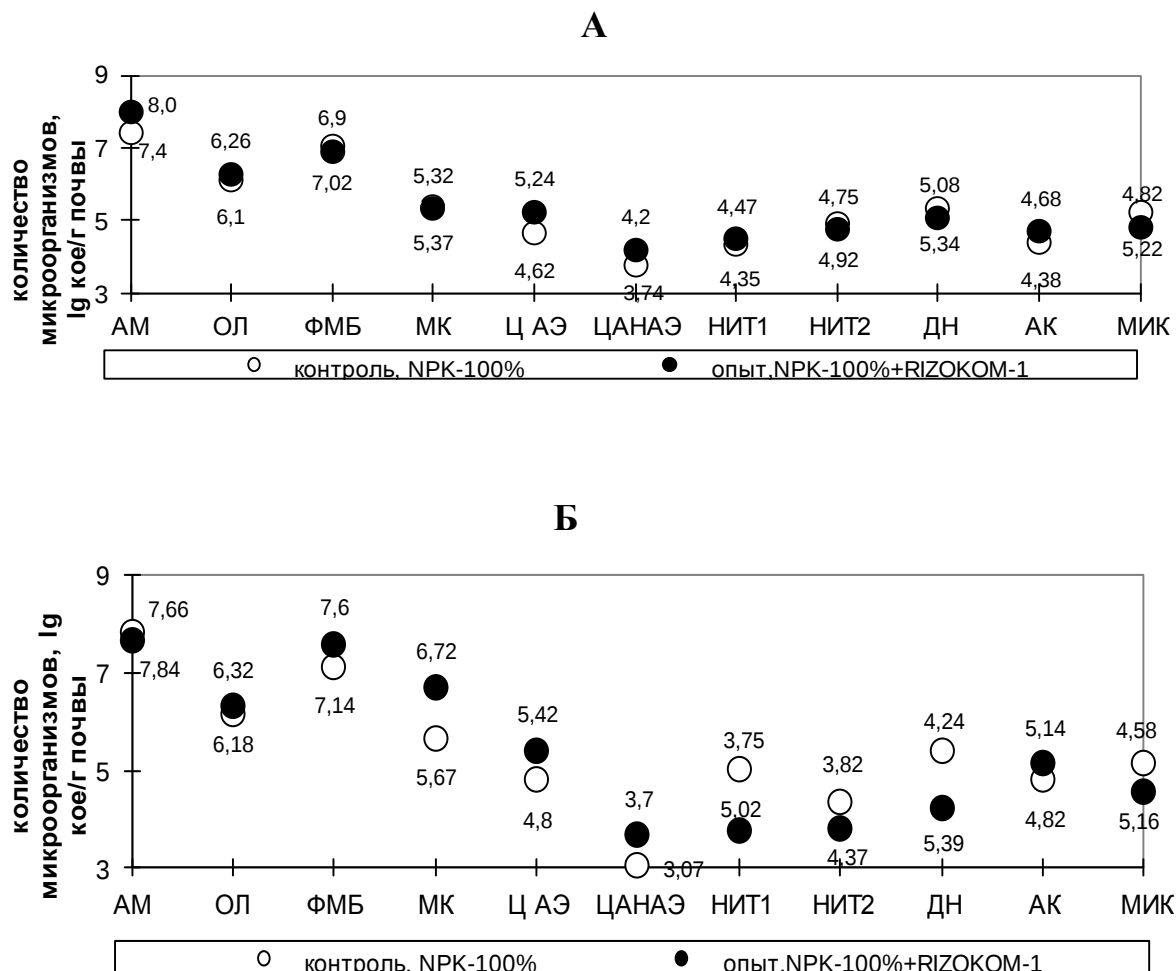


Рис.1. Влияние биопрепарата RIZOKOM-1 на микробное сообщество засоленных почв с промывкой (А) и без промывки (Б) (среднее за вегетацию хлопчатника).

АМ – аммонификаторы, ОЛ – олигонитрофилы, ФМБ – фосформобилизующие бактерии, МК – маслянокислые, ЦАЭ – целлюлозоразлагающие аэробы, ЦАНАЭ – целлюлозоразлагающие анаэробы, НИТ1 – нитрификаторы 1 фазы, НИТ2 – нитрификаторы 2 фазы, ДН – денитрификаторы, АК – актиномицеты, МИК – микромицеты

В почвах без промывки, в опытных вариантах под влиянием RIZOKOM-1 численность олигонитрофилов, фосформобилизующих, маслянокислых бактерий, целлюлозоразлагающих аэробных и анаэробных бактерий и актиномицетов увеличивалась на 1-2 порядка, численность денитрификаторов и микромицетов снижалась на 1-2 порядка в среднем за вегетацию по сравнению с контролем (рис. 1 Б).

Количество подвижного азота в опытных вариантах с применением RIZOKOM-1 увеличивалось в почвах с промывкой по сравнению с контролем на 3,6 мг/кг, в почвах без промывки – на 3,38 мг/кг по сравнению с контролем в среднем за вегетацию хлопчатника (таблица).

Количество подвижного фосфора уменьшалось в опытном варианте в среднем за вегетацию на 0,34 мг/кг по сравнению с контролем в почвах с промывкой и увеличивалось на

1,2 мг/кг в почвах без промывки по сравнению с контролем.

Количество подвижного калия увеличилось в опытных вариантах с применением RIZOKOM-1 в почвах с промывкой на 2,2 мг/кг, а на почвах без промывки – на 27,4 мг/кг по сравнению с контролем (табл. 1).

Содержание гумуса уменьшалось в среднем за вегетацию хлопчатника в опытном варианте на 0,076 % по сравнению с контролем на почвах с промывкой. В опытных вариантах в почвах без промывки по сравнению с кон-

тролем не было существенных изменений в содержании гумуса в среднем за вегетацию (таблица 1).

Анализ урожайности хлопчатника свидетельствует о том, что при применении биопрепарата RIZOKOM-1 и полной нормы минеральных удобрений на среднесоленых почвах Сырдарьинской области получена урожайность 14,3 ц/га на промытых почвах, в контроле – 9,05 ц/га (прибавка 5,2 ц/га), на непромытых почвах – 18,7 ц/га в контроле и 26,1 ц/га – в опыте (прибавка 7,4 ц/га).

Таблица 1

Влияние биопрепарата RIZOKOM-1 на динамику агрохимических показателей засоленных промытых и непромытых почв

Варианты опыта	Исходная почва	Фазы вегетации				Среднее за вегетацию
		2	3	4	5	
содержание N-NH ₄ , мг/кг						
промытые почвы						
Контроль - NPK	20,7	42,6	37,2	27,4	21,8	29,94
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	20,7	24,3	33,1	32,4	21,2	26,34
непромытые почвы						
Контроль – NPK	26,8	28,7	31,4	35,3	13,6	27,16
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	26,8	42,2	36	37,5	10,2	30,54
содержание P ₂ O ₅ в почве, мг/кг						
промытые почвы						
Контроль - NPK	31,7	21,8	20,3	22,8	19,3	23,18
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	31,7	18,6	19,7	22,4	21,8	22,84
непромытые почвы						
Контроль – NPK	31,7	12,7	14,3	14,2	13,2	17,22
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	31,7	11,2	16,4	18,6	14,2	18,42
содержание K ₂ O, мг/кг						
промытые почвы						
Контроль - NPK	361,5	334	367	399	356	363,5
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	361,5	341	368	384	374	365,7
непромытые почвы						
Контроль - NPK	467,5	236	287	289	326	321,1
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	467,5	375	315	320	265	348,5
содержание гумуса,%						
промытые почвы						
Контроль – NPK	0,75	0,91	0,83	1,18	1,12	0,958
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	0,75	0,62	0,68	1,27	1,09	0,882
непромытые почвы						
Контроль – NPK	1,1	0,59	0,59	1,47	0,41	0,832
Опыт – NPK+RIZOKOM-1	1,1	0,51	0,51	1,51	0,51	0,828

Примечание: 1 – исходная почва, 2 – фаза 3-4 настоящих листочков, 3 – фаза цветения, 4 – фаза плодоношения, 5 – фаза созревания.

Выводы. Промывка почв от солей как агротехнический приём не только не оправдывает себя в экономическом отношении, но и создаёт неблагоприятные для плодородия почв последствия. Применение биопрепарата

RIZOKOM-1 способствует повышению плодородия засоленных почв за счет улучшения баланса почвенного микробного сообщества и агрохимических показателей и повышению урожайности хлопчатника.

Литература

1.Абдуллаева Х.А., Каспарова И.С., Насыров Ю.С. Влияние солевого стресса на интенсивность фотосинтеза и фотодыхания хлопчатника // Доклады АН. Тадж. ССР. 1982. Т. 25, № 5. С. 306-308.

- 2.Аликов Х.К. Фотоколориметрический метод определения содержания углерода в листьях мокрым сжиганием в хромовой смеси // Методы комплексного изучения фотосинтеза. Вып. 2. - Л., 1973. С. 6-14.
- 3.Барайшук Г.В. Эффективность биологических препаратов при выращивании посадочного материала хвойных пород // Материалы научно-практической конф. «Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии» // Москва, «Златограф» 2004. С. 3-4.
- 4.Викторов Д.П. Малый практикум по физиологии растений: учебное пособие для биол. спец. вузов. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 183. С. 135.
- 5.Домрачева Л. И. Изучение эффективности биопрепарата «БАЙКАЛ ЭМ-1» в микроvegetационных опытах // Материалы научно-практической конференции «60 лет высшему аграрному образованию северо-востока Нечерноморья» // Киров, 2004. Москва «Златограф» 2004. С. 65.
- 6.Кабанов В.К., Цеков Е.И., Строгонов Б.П. Влияние NaCl на содержание и синтез нуклеиновых кислот // Физиология растений. 1973, Т. 20, Вып.3. С. 466-472.
- 7.Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. С. 284.
- 8.Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах // Методы химических анализов почвы, применяемые в лаборатории массовых анализов. Изд-во Академии наук Уз ССР, Ташкент 1999, Ташкент, 2005.
- 9.Методы почвенной микробиологии и биохимии // Под ред. Звягинцева Д.Г. – М.: Изд-во Московского университета, 1991. С. 303.
10. Панкова Е.И., Айдаров И.П., Ямнова И.А., Новикова А.Ф., Влаговоллин Н.С. Естественная регионализация засоленных почв Аральского моря (география, генезис, эволюция). М., 1996. 180 с.
11. Строганов Б.П. Растения и засоление почвы. – М.: Изд-во АН СССР, 1958.
12. Таланова В.В., Таланов А.В., Титов А.Ф. Динамика фотосинтеза и транспирации проростков огурца в начальный период хлоридного засоления и при действии фитогормонов // Докл. Рос. Акад. с.х. наук. 2006. № 2. С. 10-13.
13. Kalichkin V. K. The minimum processing of soil in Siberia: problems and prospects / Agriculture. 2008. №5. p. 24-28.
14. Kamagopal Subbanaidi. Plant protein synthesis in a maize callus exposed to NaCl and minitil // Ctl Rpts. 1986. Vol. 5, №6. P. 430-434.
15. Sokolov M.S., Marchenko A.I. Healthy soil as a basis of well-being of Russia // Agrochemistry. 2011. №6. p. 3-10.
16. Sukhanov P. A., Yakushev V. V., Konev A.B., Matveyenko D.A. Regional monitoring of the earth's of agricultural purpose on the basis of a network of stationary ranges//The Agrochemical bulletin. 2011. №3. p. 14-16.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE BIOPREPARATION RIZOKOM-1 FOR RECOVERING THE FERTILITY OF SALINE SOILS

A.E. Babina – Junior Researcher,

Dzhumaniazova G. I. – Dr. Biol. Sci.,

Kh.S. Narbaeva – Senior Researcher.

A. Kadiri, 7b, Institute of Microbiology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, e-mail: gulnara2559@mail.ru

ABSTRACT

The scientists start to define more and more often salting as a factor limiting the productivity of agricultural crops. The suffering of plants because of salting has a complex character. Because of salting the activity of nucleic acids reduces, the nitrogen metabolism is destroyed and it causes protein breakdown, the protein synthesis is eliminated which is related to the disorder of synthesis processes and hormonal balance of roots. The problem of increasing saline unsuitable for agriculture soils is dramatically topical for whole the Republic of Uzbekistan. The influence of a new biopreparation RIZOKOM- 1 on the dynamics of microflora of washed and unwashed soils and productivity of cotton plants on saline soils were studied in a comparative perspective. It was revealed that the exclusion of flushing saline soils helps to stabilization of the overall content of humus, potassium and phosphorus. It was observed that there were increasing of the content of available forms of nutrients to plant nutrition on the background of application of the biopreparation RIZOKOM-1 and increasing the yield capacity of cotton up to 5 c/ha (on washed soils) and 7 c/ha (on unwashed soils) on the background of complete fertilizer application.

Key words: saline soils, biopreparation, soil fertility, cotton plant, yield capacity.

References

1. Abdullayev Kh.A., Kasparov I.S., Nasyrov Y.S. Vliyanie solevogo stressa na intensivnost fotosinteza i fotodykhaniya khlopchatnika (Effect of salt stress on the rate of photosynthesis and photorespiration of the cotton plant), Reports of. Taj. SSR, 1982, V. 25, No. 5, pp. 306-308.
2. Alikov Kh.K. Fotokolorimetriceskii metod opredeleniya soderzhaniya ugleroda v listyakh mokrym szhiganiem v khromovoi smesi (Photocolorimetric method of determination of carbon in the leaves by wet combustion in a chromic mixture), Methods of integrated studies of photosynthesis, Iss. 2. L. 1973, pp. 6-14.

3. Barayshchuk G.V. Effektivnost biologicheskikh preparatov pri vyrashchivanii posadochnogo materiala khvoynykh porod. (Effectiveness of biological agents in growing softwood planting material), Materials Scientific and Practical Conference "Actual Problems of Agricultural and Biotechnology", Moscow, «Zlatograf», 2004, pp. 3-4.
4. Victorov D.P. Mal'yi praktikum po fiziologii rastenii. (Small workshop on plant physiology: teaching aid for special biological Universities, 3rd ed. rev. and updated), M.: Higher School 183, P.135.
5. Domracheva L.I. Izuchenie effektivnosti biopreparata «Baikal EM1» v mikrovegetatsionnykh opytakh. (Study the efficiency of biopreparation "Baykal EM-1" in mikrovegetation experiments), Proceedings of the practical conference "60th anniversary of higher agricultural education on North-Eastern Nechernomorie", Kirov, 2004, Moscow Zlatograf 2004, P.65.
6. Kabanov V.K., Tsekov E.I. Stroganov B.P. Vliyanie NaCl na sodержanie i sintez nukleinovyykh kislot (Effect of NaCl on the content and synthesis of nucleic acids), Plant Physiol, 1973, V. 20, Issue 3, pp. 466-472.
7. Lakin G.F. Biometriya (Biometrics), Moscow: Higher School, 1990, P.284.
8. Metody agrokhimicheskikh, agrofizicheskikh i mikrobiologicheskikh issledovaniy v oroshaemykh khlopkovykh raionakh. Metody khimicheskikh analizov pochvy, primenyaemye v laboratorii massovykh analizov (Methods of agrochemical, agro-physical and microbiological researches in irrigated cotton regions. Methods of chemical analysis of the soil used in the laboratory of mass analyzes), Published by the Academy of Sciences of Uz SSR. Tashkent, 1999, Tashkent, 2005.
9. Metody pochvennoi mikrobiologii i biokhimii (Methods of soil microbiology and biochemistry), under editorship of Zvyagintsev D.G., Moscow: Publishing House of Moscow University, 1991, P.303.
10. Pankova E.I., Aydarov I.P., Yamanova I.A., Novikov A.F., Vlagovolin N.S. Prirodnoe raionirovanie zasolennykh pochv basseina Aralskogo morya (geografiya, genezis, evolyutsiya) (Natural regionalization of saline soils of the Aral Sea (Geography, genesis, evolution)), M., 1996, P.180.
11. Stroganov B.P. Rasteniya i zasolenie pochvy (Plants and soil salinity), Moscow, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1958.
12. Talanov V.V., Talanov A.V., Titov A.F. Dinamika fotosinteza i transpiratsii prorostkov ogurtsa v nachal'nyi period khlordidnogo zasoleniya i pri deistvii fitogormonov (Dynamics of photosynthesis and transpiration of cucumber seedlings in the initial period of chloride salinity and under action of phytohormones), Reports of Rus. Acad. Agr. Sciences, 2006, No. 2, pp. 10-13.
13. Kalichkin V.K. Minimalnaya obrabotka pochvy v Sibiri: problemy i perspektivy. (The minimum tillage in Siberia: problems and prospects), Agriculture, 2008, No. 5, pp. 24-28.
14. Kamagopal Subbanaidi. Plant protein synthesis in a maize callus exposed to NaCl and minitil. Ctl Rpts, 1986, Vol. 5, No. 6, pp. 430-434.
15. Sokolov M.S., Marchenko A.I. Zdorovaya pochva kak osnova blagopoluchiya Rossii (Healthy soil as a basis of well-being of Russia), Agrochemistry, 2011, No. 6, pp. 3-10.
16. Sukhanov P.A., Yakushev V.V., Konev A.V., Matveyenko D.A. Regional'nyj monitoring zemel' sel'skhozajstvennogo naznacheniya na osnove seti stacionarnykh poligonov (Regional monitoring of the agricultural lands on the basis of a network of stationary grounds), The Agrochemical bulletin, 2011, No. 3. pp. 14-16.

УДК 631.413.3+504.3:631.587

ЗАСОЛЕНИЕ – ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

А.Г. Гулиев, профессор,
Нахичеванский государственный университет,
Университетский городок, AZ7012, г. Нахичевань, Азербайджанская Республика,
И.А. Самофалова, доцент,
Н.М. Мудрых, доцент,
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, 614990, Россия,
E-mail: samofalovairaida@mail.ru

Аннотация. В регионе, расположенном в аридной и семиаридной зонах, очень много проблем, связанных с ирригацией и мелиорацией. Орошаемое земледелие представляет собой основу сельского хозяйства аридного и семиаридного региона (Поволжье РФ, Казахстан, Узбекистан, Туркменистан, Кыргызстан, Таджикистан, Азербайджан). Неудовлетворительное управление водой оросительных систем создает множество проблем, ухудшающих плодородие почв и качество земель, усугубляющих экологические проблемы, выражающиеся в засолении и за-

загрязнении орошаемых почв, грунтовых вод и водных источников. В статье рассмотрены источники вторичного засоления, которые условно можно объединить в три большие группы: природные, природно-антропогенные, антропогенные. Таким образом, засоление почв можно рассматривать, с одной стороны, как процесс, имеющий естественные причины и условия возникновения, с другой стороны, как результат антропогенного воздействия при орошаемом земледелии. Засоление прогрессирует при вмешательстве человека в природные и агрогенные экосистемы, что, в свою очередь, способствует возникновению новых проблем, связанных с засолением. Одной из наиболее серьезных экологических проблем Поволжья, Казахстана и республик Средней Азии стало истощение водных ресурсов, что привело к экологической катастрофе Арала. По археологическим данным, засоление стало причиной упадка или перемещения целой цивилизации. В этой связи возникает вопрос о регулировании негативных почвенных процессов, и, прежде всего, засоления, так как эта проблема трудно поддается регулированию в орошаемом земледелии, история которого в Средней Азии насчитывает более 8 тыс. лет. Для решения глобальной экологической проблемы требуются согласованные действия руководителей республик и государств, а также единые требования и условия использования почв в орошаемом земледелии, их восстановления и рекультивации.

Ключевые слова: засоление, экология, орошение, почвы, грунтовые воды.

Введение. Накопление солей на территориях, которые потенциально могли бы использоваться в сельском хозяйстве, представляет всемирную проблему, охватывая 340 млн. га во всем мире [1]. Причем, территории, подверженные естественному засолению, занимают значительно больше площади, чем засоляется в результате орошаемого земледелия [2-7].

В регионе, расположенном в аридной и семиаридной зонах, очень много проблем, связанных с ирригацией и мелиорацией. Орошаемое земледелие представляет собой основу сельского хозяйства региона (Поволжье РФ, Казахстан, Узбекистан, Туркменистан, Кыргызстан, Таджикистан, Азербайджан). На фоне большого разнообразия природных условий орошаемой зоны, неудовлетворительное управление водой на различных функциональных уровнях оросительных систем создает множество проблем, ухудшающих плодородие почв и качество земель, находящихся в сельскохозяйственном использовании, а также ведет к усугублению экологических проблем, выражающихся в засолении и загрязнении орошаемых почв, грунтовых вод и водных источников.

Равнинная территория Средней Азии имеет, в большинстве своём, природно-засолённые и потенциально опасные для развития вторичного засоления почвы. Так, Приаральская низменность является областью

древнего и современного соленакопления [8]. А обширные площади приморских солончаков на Черном море были в эмонское, новоэвксинское (примерно 18 тыс. лет назад), бугазско-византийское время (10 000-9000 лет назад) [9]. За последние 16 000-20 000 лет неоднократно происходили обширные трансгрессии, во время которых освобождались огромные площади солончаков, развеваемых ветром. В Каспийском бассейне обширные площади солончаков после регрессий наблюдались в мангышлакское время (9-8 тыс. лет назад, когда вся северная часть Каспийского моря, вплоть до устья Терека, была осушена) и в современности. Только для Каспийского бассейна площадь солончаков несколько раз за плейстоцен и голоцен достигала миллиона квадратных километров [10]. Соли, развеваемые ветром, поступили в образующиеся лессы и формировали запасы солей.

По археологическим данным засоление стало причиной упадка или перемещения целой цивилизации. В этой связи возникает вопрос по регулированию негативных почвенных процессов, и, прежде всего, засоления, так как эта проблема трудно поддается регулированию в орошаемом земледелии, история которого датируется в Средней Азии более 8 тыс. лет [11].

К числу наиболее типичных понижений в степной и пустынных зонах, имеющих значи-

тельные площади солончаков, можно отнести Шурузьякское и Арнасайское понижения в Голодной степи, Чарагылское и Денгизкульское – в Каршинской степи, а также Тудакульское, Шорсайское и Шоркульские – в Бухарском оазисе [12]. Типичным примером зон образования солончаков на перифериях подгорных равнин является достаточно протяженная территория на контакте Джизакской и Голодной степи. Процессы деградации почв и вторичного засоления продолжаются и в Азербайджане [8].

По материалам многочисленных натурных съемок и массовых обследований хозяйств, расположенных на засоленных почвах, установлено снижение урожайности сельскохозяйственных культур, которое ориентировочно составляет: при слабом засолении – от 0 до 33 %; при среднем засолении – 50 %; при сильном засолении – от 67 до 83 %; при очень сильном засолении потери урожая практически равны 100 % [8].

Орошаемые земли Средней Азии являются пригодными для развития сельскохозяйственного производства (рисунок 1), [12, 13].

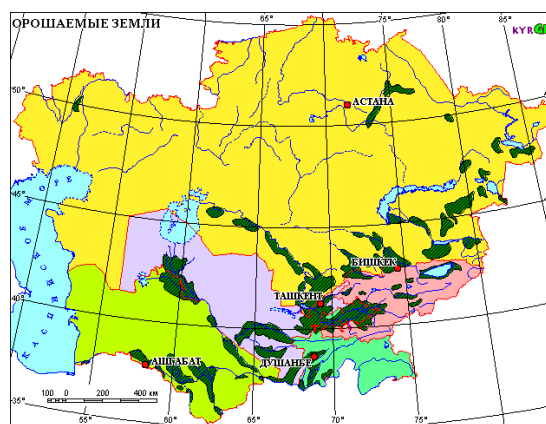


Рисунок 1. Орошаемые земли Средней Азии [14].

В Казахстане и Средней Азии насчитывается примерно 50-60 млн. га земель, пригодных для орошения. В то же время водных ресурсов хватает только на орошение 8-10 млн. га. В таких условиях нужно правильно выбрать пути развития орошаемого земледелия, не допустить необратимого процесса разрушения экосистемы [11].

Общая площадь сельскохозяйственных угодий республик Средней Азии равна 294,2 млн. га, из них пашни 43,4 млн. га. Площадь орошаемых земель – 9,39 млн. га (таблица) [14-20].

Таблица

Площади угодий в Казахстане и республиках Средней Азии (млн. га)

Республика	Земельный фонд	Площадь с.-х. угодий	Площадь пашни	Площадь орошаемая
Казахстан	272,49	194,82	26,61	2,30
Кыргызстан	10,80	10,60	1,34	0,84
Таджикистан	14,31	1,57	0,77	0,72
Туркменистан	49,60	40,67	1,65	1,80
Узбекистан	44,41	25,34	2,32	3,73

Свыше 93 % территории Таджикистана занимают горы, разделенные межгорными котловинами и долинами – Ферганская, Заравшанская, Вахшская, Гиссарская и др., формируется более 44 % расчетного стока бассейна Аральского моря [21, 22]. В Туркменистане пригодных для орошения земель – 7 млн. га. В настоящее время орошается около 2 млн. га, 70 % территории – пески, 7 % – каменистые горы, 5 % – солончаки, 5 % – глинистые поверхности. В Туркменистане более 60 % территории орошения засолены в средней, сильной и очень сильной степени, около 53 % территории подвержено эрозии и дефляции, 87 % – эродированы, около 60 % территории в зоне

орошения находится в условиях критической глубины (1-2,5 м) грунтовых вод [22]. Когда грунтовые воды залегают неглубоко, вероятность накопления солей возрастает в результате увеличения потока солей в почву [23]. Общее представление о данной проблеме дается в работах [21, 24-26].

Крупный район орошаемого земледелия в России – Поволжье. С 1966 по 1996 г. площадь ирригации семиаридных и аридных зон Поволжья увеличилась с 0,1 до 1,2 млн. га, а в 2000-е годы уменьшилась на 20 % [27]. В Нижнем Поволжье получение продукции растениеводства без орошения невозможно. Орошаемая площадь Поволжья на 30 % рас-

положена в черноземной зоне, 58 % – в каштановой, 12 % – в полупустынной. На террасах реки Волги орошается около 400 тыс. га черноземов и каштановых почв, на территории Сыртовой равнины – 200 тыс. га, в Прикаспийской низменности – около 250 тыс. га. Орошение черноземных, каштановых, бурых полупустынных почв может приводить к их засолению и осолонцеванию, если не учитываются природные и антропогенные источники засоления при использовании поливных вод.

Результаты. Изучив источники засоления почв в семиаридной и аридной зонах по опубликованным ранее работам, мы их условно объединили в несколько групп.

1. *Вынос почвообразующего материала с гор.* Активные процессы горообразования на прилегающей к орошению территории сопровождаются постоянным выносом почвообразующего материала, содержащего соли, аккумуляцией его на равнинах. Наземные и подземные потоки, сформировавшиеся на территории Средней Азии в древние геологические эпохи, продолжают действовать и сейчас. По пути своего движения потоки выносят соли из выветривающихся пород и в процессе продвижения обогащаются солями древних соленосных отложений. По ходу движения воды они меняют химический состав и минерализацию. Потоки, идущие с гор, частично разгружаются в реки, и депрессии и доносят свои воды до зон конечной аккумуляции. В результате, мощные толщии осадков, слагающих низменности, в течение геологических эпох были подвержены соленакоплению, связанному с процессами выпаривания транзитных потоков. Почвы долин рек в пределах горной территории, как правило, не засолены с поверхности, поскольку здесь выпадает достаточное для промывного режима количество атмосферных осадков, а грунтовые воды имеют высокую степень водообмена и очень низкую минерализацию. Однако и в пределах долин горной территории встречаются зоны образования мощных гипсовых и известковых горизонтов в подпочвенном слое, так называемые "шохи" и "арзыки", обусловленные выпадением гипса и извести из относительно холодных грунтовых вод из-за уменьшения растворимости этих со-

лей с повышением температуры, когда грунтовые воды попадают в тёплые горизонты. Кроме того, здесь, хотя и очень редко, встречаются зоны разгрузки высоко минерализованных подземных вод, источником солей которых являются реликтовые месторождения [8]. Например, на территории Азербайджана принос солей с прилегающих горных сооружений Большого и Малого Кавказа, которые сложены породами, обогащенными легкорастворимыми солями, осуществляется водами поверхностного стока. Химический состав какого-либо равнинного участка почв и грунтовых вод тесно связан с химическим составом осадков высокогорной части, окружающей данный участок (например, Ширванская степь) [28].

2. *Рост минерализации вод рек.* На выходе с горной территории минерализация речной воды не превышает 0,3-0,4 г/л и носит гидрокарбонатный характер, по мере смешения с возвратными водами с орошаемых массивов и подземными водами, естественно дренируемыми реками минерализация речной воды достигает 1,0-2,0 г/л постепенно приобретая сульфатно-хлоридный характер из-за сброса в них дренажных стоков вод с вышележащих орошаемых территорий [8]. В условиях засушливого климата, самым мощным и постоянно действующим источником засоления орошаемых почв являются легкорастворимые соли в водах рек. Минерализация речных вод выросла в 3-8 раз за последние 50 лет [12].

3. *Конусовое засоление почв* – засоление у так называемых конусов выноса рек и на дельтовых участках древнего орошения [13]. С возрастанием степени использования поверхностного стока рек на орошение увеличивается и аккумуляция солей в почвах и подстилающих отложениях. Так, основные массивы засоленных почв Узбекистана приурочены к дельтовым участкам рек и местным понижениям рельефа, где и происходило образование солончаков. Примерами зон распространения солончаков на дельтовых участках больших и малых рек являются дельтовая часть р. Зарафшан (Каракульский оазис) и р. Амударья (Хорезмский оазис и Каракалпакия) [8], солонцовые содовозасоленные почвы конуса реки Тертер [29].

4. *Морское засоление и соленые озера.* В прибрежных зонах, источником засоления являются морские воды. Так, при обсыхании берегов Арала вдоль побережья образуются солончаки, преимущественно хлоридные, но с участием сульфатно-магниевого и натриевого солей. Почвы, формирующиеся на морских отложениях, являются исходно засоленными. Древние морские отложения становятся "поставщиками" солей, переносимых ветром на окружающие равнины [8, 12, 13, 28].

5. *Ветровая эрозия* способствует развеванию скопления солей на сотни километров и, тем самым, активизирует дальнейшее развитие засоления [12].

6. *Движение уровня моря.* Так, ученые считают, что с подъемом уровня Каспийского моря происходит и синхронный подъем уровня грунтовых вод, который они частично связывают с широким распространением обводнительно-оросительных мероприятий на прилегающих к Каспийскому морю территориях [31]. В Прикаспийском регионе России, Азербайджана, Казахстана и Туркмении в 80-е годы орошением было охвачено около 2,7 млн. га [32]. Кроме того, были запружены плотинами русла ряда рек, включая Волгу, и влияние фильтрующей воды из этих водохранилищ распространяется на десятки километров [33].

7. *Сезонное засоление.* В настоящее время сезонное засоление орошаемых земель почти повсеместно происходит не столько за счет качества оросительных, сколько за счет подтягивания солей, растворенных в грунтовой воде, происходящего в результате нарушения поливного режима. При испарении в корнеобитаемую зону из грунтовых вод зачастую привносится больше солей, чем при поливах даже минерализованной водой [8]. Мощным источником солей в засушливом регионе являются глубинные восходящие рассолы. Они хотя и имеют достаточно локальное проявление в ряде глубоких депрессий, тем не менее, играют большую роль в образовании злостных солончаков, с поверхности которых соли переносятся на большие расстояния путем переноса ветром. С распространением орошения на подгорные равнины и степи резко увеличилась площадь земель, потенциально подверженных засолению (не засоленные в верхних,

но имеющие значительные реликтовые запасы солей в нижних горизонтах). По мере удаления от горных образований естественные и искусственно созданные при орошении потоки грунтовых вод закономерно меняют свой химизм от гидрокарбонатного через сульфатный к хлоридно-сульфатному и хлоридному [8, 13]. В результате выделяются следующие зоны грунтовых вод (ГВ):

- погружения и транзита потока пресных ГВ гидрокарбонатного химизма, проходящего в хорошо проницаемых отложениях, примыкающих к горам;

- выклинивания пресных или слабо солоноватых ГВ, служащих источником образования известковых и гипсовых почвенных прослоек, а также солончаков, образующихся там, где резко падает проницаемость пластов, транспортирующих подземные воды;

- вторичного погружения (вернее, рассеивания) высокоминерализованных ГВ, со всё большим преобладанием хлоридов, где внешний приток их становится ничтожно малым, а уровень их определяется только атмосферными осадками и суммарным испарением с поверхности почвы и растениями.

В соответствии с естественным распространением площадей, имеющих большие запасы солей, возрастает и распространение засоленных орошаемых земель от верховьев к низовьям рек. Научкой доказано, что уровни ГВ, их минерализация и запасы солей в подстилающих почву горизонтах – это главные факторы распространения засоленности в условиях орошения [8]. Уровень и минерализация ГВ – показатели дренированности территорий: обеспеченности оттока ГВ, формируемых неизбежно теряемыми водами при поверхностном орошении. Сезонное накопление солей – это увеличение засоления верхнего слоя почв от весны к осени под влиянием нерационального орошения. В условиях недостаточной обеспеченности водой отмечается сезонное накопление солей, происходящее в основном за счет подтягивания их из грунтовых вод при высоком испарении. Сезонного накопления солей трудно избежать для гидроморфных, полугироморфных и даже полуавтоморфных условий при недостаточной обеспеченности водой.

8. *Оросительная вода* является и мощным источником солей для почвы, (поскольку около 80 % её расходуется на испарение, а соли остаются в почве) и, одновременно, «транспортёром» их в глубокие подпочвенные слои при регулярном и своевременном проведении поливов (рис. 2) [8, 25].



Рисунок 2. Оросительные каналы на протяжении течения рек [30].

Возникает двоякая проблема: а) недостаточное орошение локальных участков всегда приводит к засолению их за счет притока со смежных, хорошо орошаемых территорий; б) при отсутствии эффективной системы повышают нормы полива для предотвращения засоления орошаемой территории.

9. *Гигантские нормы удобрений* (до 600 кг на 1 га пашни) и ядохимикатов после промывки почв сильно минерализуют воды и прогрессивно насыщают их токсичными веществами. Эти же воды в больших количествах сбрасываются в реки Амударья и Сырдарья, и ниже по течению вновь используются для орошения [11].

10. *Зарегулирование стока.* В условиях аридного климата оно привело к дефициту воды в бассейнах малых и крупных рек южного региона (р. Или, Сырдарья и др.), что в два раза сократило площадь Аральского моря. Аналогичная судьба ожидает озеро Балхаш. Например, при потребности республики Узбекистан в воде в 100 км³ в год существующая обеспеченность составляет всего 34,6 км³ [11, 34].

11. Определенную роль в засолении солончаковых солонцов играют *роющие грызуны*, и особенно малый суслик. Холмики сусликовин слагаются из материала, вынесенного на поверхность с глубины 80-150 см. Ежегодно суслики выбрасывают из подсолонцового

горизонта почвы на поверхность в среднем 1,5 т земли на 1 га [35]. С этими выбросами ежегодно на поверхность почвы поступает 25 кг/га легкорастворимых солей, и 345 моль-экв./га иона SO_4^{2-} – гипса [36]. Эти соли разносятся далеко за пределы сусликовин и поступают с атмосферными осадками в почвенный профиль, и наличие непромывного водного режима обуславливает локализацию солей в верхнем слое почвы и образование нового горизонта аккумуляции гипса.

12. *Близость больших городов и промышленных центров*, являющихся поставщиками SO_3 для воздуха, способствует эоловому перемещению солей. Например, поступление в атмосферу сульфата и хлорида натрия в районах делювиальных равнин Azerbaijan обеспечивают крупные города Баку, Сумгаит, Крадаг и другие, расположенные на берегу Каспийского моря, со стороны которого на сушу во все времена года дуют ветры, уносящие с собой отходы крупных заводов, перерабатывающих сернистые, хлористые и натриевые соединения [28]. Итак, эоловый круговорот солей имеет в засолении почвогрунтов делювиальных массивов огромное значение.

Все выделенные источники засоления почв в семиаридной и аридной зонах можно условно объединить в три большие группы: природные, природно-антропогенные, антропогенные источники. Таким образом, засоление почв можно рассматривать, с одной стороны, как процесс, имеющий естественные причины и условия возникновения, с другой стороны, как результат антропогенного воздействия при орошаемом земледелии. Засоление прогрессирует при вмешательстве человека в природные и агрогенные экосистемы, что, в свою очередь, способствует возникновению новых проблем, связанных с засолением.

1. *Изменение водно-солевого режима.* Меняются гидрогеологические процессы на орошаемых территориях и гидрологический режим почв. Это заключается в том, что:

- оросительные каналы мелиоративных систем создают источники сосредоточенного поступления потерь воды в грунтовые воды, формируя тем самым их местную напорность;
- несовершенная техника полива не в состоянии обеспечить равномерное распределе-

ние воды по полям, потери воды на полях приурочены к начальным (глубинный сброс) и конечным (поверхностный сброс) участкам борозд, что вызывает локальное засоление почв – дренаж в, основном, работает не на отведение оттока вод, поступивших на поля, а отводит грунтовые воды, поднявшиеся от потерь из каналов или сбросы с полей, поэтому он не столько поддерживает баланс солей в почвенном слое на полях, сколько отводит все не производительные потери воды (на 70-80 % обратно в водоисточники) [8, 37].

2. *Заболачивание.* На орошаемых землях засоление и заболачивание почв происходит почти одновременно: иногда заболачивание предшествует засолению, но чаще одно сопровождает другое [12]. Образование многочисленных болот происходит за счет сбросных оросительных вод и выхода грунтовых вод на поверхность. В мировом масштабе от заболачивания и засоления почв ежегодно выпадают из земледелия 500-600 тыс. га земель [12]. Засоление и заболачивание орошаемых массивов в результате неправильного орошения никогда не ограничивается одной местностью, одной территорией (через 2-3 года распространяется на соседние прилегающие массивы). Разрушение почвенного плодородия под действием нарастающего вторичного заболачивания и засоления (если они начались) «происходит каждодневно и ежечасно, поэтому бороться с ним надо как можно раньше и именно на локальном уровне» [12].

3. *Истощение водных ресурсов.* Одной из наиболее серьезных экологических проблем Поволжья, Казахстана и республик Средней Азии стало истощение водных ресурсов. Существуют уникальные внутриконтинентальные моря и озера, такие, как Каспий, Арал, Балхаш, Зайсан, Алаколь. Расширение масштабов потребления пресной воды, в первую очередь для поливного земледелия, привело к засорению и истощению естественных водных источников.

Особенно катастрофическим стало обмеление Аральского моря вследствие нерационального использования вод Амурдарьи и Сырдарьи (рис. 3).



Рисунок 3.

Водосборный бассейн Аральского моря [38]

В 60-х годах море содержало 1066 км^3 воды, а в конце 80-х его объем составил всего 450 км^3 , соленость воды увеличилась с 11-12 г/л до 26-27 г/л и более (рис. 4) [39]. Уровень моря упал на 13 м, обнажившееся морское дно превратилось в соляную пустыню. Ежегодные пыльные бури разносят соль на огромные территории Евразии. На прилегающих землях уровень соленых ГВ поднялся до 1,5-2 м, что привело к падению плодородия поливных земель в Приаралье. Уменьшение зеркала моря повлекло за собой изменение направления ветров и климатических характеристик региона.

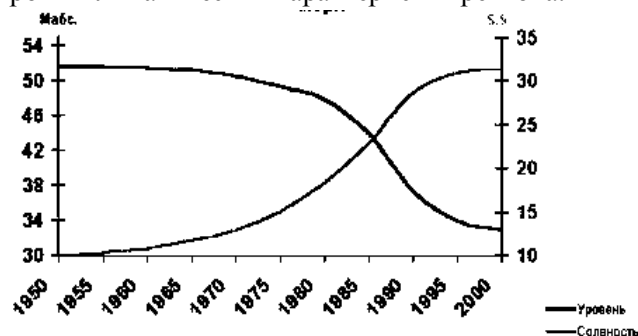


Рисунок 4. Многолетний ход уровня и солености Аральского моря [38].

Подобная же ситуация сложилась на озере Балхаш, уровень которого за 10-15 лет снизился на 2,8-3 м. В то же время продолжается подъем уровня Каспийского моря, вызванный непродуманным решением об осушении залива Кара-Богазгол.

Анализ динамики обмеления Арала и опустынивания прилегающих территорий приводит к удручающему прогнозу полного исчезновения моря (рис. 5). Новая пустыня Аралкумы сольётся с существующими Каракумами и Кызылкумами и станет соперничать с Сахарой, которая, кстати, всего 150-200 тыс.

лет назад была покрыта буйной растительностью [39]. Забор воды на орошение из двух крупнейших рек, впадающих в Арал, привёл к тому, что их ежегодный сток, составивший в 1980 г. 60 км^3 , уменьшился до 4 км^3 . Сырдарья в настоящее время не доходит до моря, заканчивая свой путь на полях, а Амударья достигает Арала лишь зимой тоненьким ручейком.

Осушенное дно моря становится источником пыли и солей, разносимых на очень большие расстояния. Уже сейчас приблизительно 50-60 млн. т. солей и пыли ежегодно поднимается в воздух и разносится на многие километры на плантации хлопка и риса. Арал стал самым крупным поставщиком пыли в пределах стран СНГ.

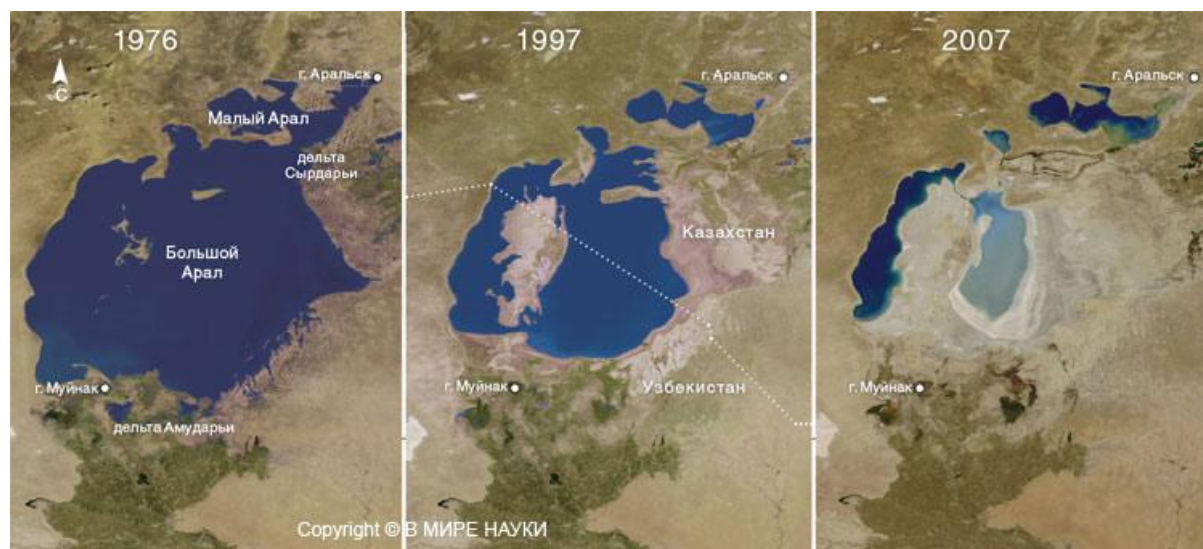


Рисунок 5. Деградация Аральского моря [39]

Существует идея Н. Бабака, что в земной коре между Каспием и Аралом существуют разломы земных блоков, по которым проходят подземные реки, несущие воду из Арала в Каспий, за счет чего уровень Каспия постоянно повышается [40]. Экологическая катастрофа грозит Аральскому и Каспийскому морям. Высыхание Аральского моря оказывает разрушительное воздействие на состояние почв в регионе, что сказывается на экономическом положении и здоровье примерно 20 миллионов сельских жителей. Урожай сельскохозяйственных культур в регионе снизился на 20-30%, потери в результате засоления почвы оцениваются в 2 миллиарда долларов США в год [40].

Вторичное антропогенное засоление орошаемых земель – это процесс, ведущий к нарушению глобального биосферного механизма. С биосферной точки зрения, явление почвенного засоления необходимо рассматривать как глобальную проблему мирового значения, так как последствия засоления ощущаются в глобальном масштабе и отражаются на биосфере планеты в целом. В то же время при

условии научно обоснованного проектирования и рациональной эксплуатации, орошаемые аридные земли способны не только дать продовольствие, корма, органическое сырье в количествах в 4-5 раз выше современных, но и устранить угрозу глобального отравления биосферы вследствие чрезмерных выделений углекислого газа.

Согласно современным представлениям, мелиорация засоленных почв не может быть решена применением какого-либо одного универсального технического приема и требует осуществления системы мероприятий, состоящих из следующих элементов: 1) высокого агротехнического комплекса; 2) соответствующей организации территории; 3) правильной эксплуатации оросительной сети; 4) комплекса специальных мелиоративных мероприятий по удалению солей из почвы [13].

Например, М.Р. Абдуев [28] предлагает следующий комплекс мероприятий по восстановлению орошаемых почв: 1) создание искусственного течения и понижения уровня грунтованных вод с помощью дренажных систем (горизонтальный глубокий открытый

дренаж, горизонтальный закрытый дренаж, вертикальный дренаж); 2) уплотнение вспаханного участка тяжелой техникой; 3) поливную норму воды подавать в два-три приема (в зависимости от условий почвообразования, гранулометрии и количества солей требуется от 6000 до 12000 м³ воды); 4) после промывки необходимо вносить удобрения и сеять однолетние солеустойчивые культуры (суданская трава, сладкий индийский просо, индийский сорго, подсолнечник); 5) после однолетних солеустойчивых культур необходимо сеять пастушью сферофизу и люцерну, и только после этого – хлопчатник. Для возвращения глинистых солончаковых почв с плохой водопроницаемостью промывать методом борозды и полосы, который хорошо представлен для Средней Азии С.Н. Золотаревым и М.И. Да-

шевским, для Азербайджана – М.А. Агамировым, А.К. Ахтудовым и Т.А. Мамедовым [28].

Выводы. Таким образом, засоление орошаемых почв республик Средней Азии, Нижнего Поволжья, Казахстана носит глобальный и масштабный характер не только для этих административных территорий, но и для прилегающих территорий, увеличивая площадь почв, подвергающихся химической деградации, а причины, способствующие их проявлению, имеют трансграничные аспекты. Для решения глобальной экологической проблемы требуются согласованные действия руководителей республик и государств, а также единые требования и условия использования почв в орошаемом земледелии, их восстановления и рекультивации, биомелиорации.

Литература

1. Тот Т., Пастор Л., Кабош Ш., Кути Л. Засоленные почвы Венгрии: прогноз распространения на основе гидрогеологических карт // Экология и география почв / Ред. П.В. Красильников. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. С. 116-157.
2. World Reference Base for Soil Resources, by ISSS-FAO. World Soil Resources Report No. 84. FAO. Rome. 1998. 88 p.
3. Панкова Е.И., Айдаров И.П., Ямнова И.А., Новикова А.Ф., Благоволин Н.С. Природное районирование засоленных почв бассейна Аральского моря (география, генезис, эволюция). М., 1996. 180 с.
4. Mikheeva I.V. Laws and Dynamics of Statistical Distribution of Exchangeable Sodium and Salts in Irrigated Soils of Kulunda Steppe // International symposium «Sustainable management of salt affected soils in the arid ecosystem». Cairo, Egypt, 22-29 September, 1997. Cairo, 1997. P. 125-126.
5. Mikheeva I.V., Kuzmina Ye.D. Mathematical Modeling and Actual Change of Chemical Properties of Chestnut Soil Under Irrigation by Low-Mineralized Water // International symposium «Sustainable management of salt affected soils in the arid ecosystem». Cairo, Egypt, 22-29 September, 1997. Cairo, 1997. P. 123-124.
6. Тарасов А.С., Самофалова И.С. Продуктивность яровой пшеницы в условиях Северной Кулунды в зависимости от распределения осадков в летний период // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1995. № 3-4. С. 19-22.
7. Михайлов Ф.Д. Прямые и обратные задачи модели солепереноса в условиях стационарного водно-солевого режима почвогрунтов // Пермский аграрный вестник. 2014. №7. С. 52-59.
8. Широкова Ю.И., Морозов А.Н. Экологические проблемы засоленных орошаемых земель [Электронный ресурс]. http://water-salt.narod.ru/eko_prob_z_z_uz.htm (дата обращения 15.05.2014).
9. Рысков Я.Г., Олейник С.А., Рыскова Е.А., Моргун Е.Г. Происхождение сульфатных солей в лессовых породах Северного Кавказа смежных территорий по данным изотопного состава серы // Почвенные процессы и пространственно-временная организация почв / отв. ред. В.Н. Кудеяров; Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. М.: Наука, 2006. С. 377-394.
10. Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет // Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен-голоцен – элементы прогноза: Атлас-монография. Вып. II: Общая палеогеография / Под ред. А.А. Величко. М.: Геос, 2002. 232 с.
11. Экологические проблемы государств Средней Азии и Казахстана [Электронный ресурс]. http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00162789_0.html (дата обращения 15.05.2014).
12. Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира / В.А. Ковда; [отв. ред. Е.И. Панкова, И.П. Айдаров]; Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. М.: Наука 2008. 415 с.
13. Abdyev M. Alkali soils of Azerbaijan and their improvement. ITNASHA Press, 2012. 70 p.
14. Земельные ресурсы бассейна Аральского моря [Электронный ресурс]. <http://cawater-info.net/aryl/land.htm> (дата обращения 15.05.2014).
15. Земельный фонд Республики Казахстан [Электронный ресурс]. <http://enrin.grida.no/htmls/kazahst/soe/soe/nav/soil/soil.htm> (дата обращения 15.05.2014).
16. Общие сведения об аграрном секторе Кыргызстана [Электронный ресурс]. http://www.centralasia-biz.com/cabiz/kirgizstan/agrarny/abt_agrarny_kg.htm (дата обращения 15.05.2014).
17. Земледелие, земельные ресурсы [Электронный ресурс]. <http://www.open.kg/about-kyrgyzstan/kyrgyz-economy/agriculture/229-zemelndelie-zemelnye-resursy.html> (дата обращения 15.05.2014).
18. Национальный отчет республики Таджикистан [Электронный ресурс]. http://www.cawater-info.net/ucc-water/pdf/ucc_water_report_taj_rus.pdf (дата обращения 15.05.2014).

19. Аграрная реформа в Туркменистане [Электронный ресурс]. <http://departments.agri.huji.ac.il/economics/lerman-turk-land.pdf> (дата обращения 15.05.2014).
20. Кузиев Р.К. Земельные ресурсы, их использования и меры смягчающие влияния изменения климата [Электронный ресурс]. www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0CEcQFjAG&url=http%3A%2F%2Fsitieresources.worldbank.org%2FINTUZBEKISTAN%2FResources%2F294087-1246601504640%2FZem_resurs_RKuziev.ppt&ei=q-90U-jmJK7S4QS (дата обращения 15.05.2014).
21. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис – причины возникновения и пути выхода. М.: Наука, 1990. 130 с.
22. ФАН Узбекской ССР. Экономические и социальные проблемы развития и размещения производительных сил Узбекской ССР на современном этапе. Ташкент: Институт по изучению производительных сил, 1986. 166 с.
23. Fullerton S., Pawluk S. The role of seasonal salt and water fluxes in the genesis of solonchaks B horizons // *Canad. J. Soil Sci.* 1987. vol. 67. P. 719-730.
24. Бабаев А.Г. Пустыня как она есть. М.: Молодая гвардия, 1983. 207 с.
25. Бабаев А.Г. Карта антропогенной деградации земель бассейна Аральского моря и пояснительная записка к ней. М., 1993.
26. Абдулкасимов А.А. Вопросы экологической оптимизации антропогенных ландшафтов Средней Азии // *Комплексный мониторинг и практика*. – М., 1991. 301 с.
27. Приходько В.Е. Изменение почвенных процессов и почв Поволжья при орошении // *Почвенные процессы и пространственно-временная организация почв* / отв. ред. В.Н. Кудеяров; Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. М.: Наука, 2006. С. 520-540.
28. Абдуев М.Р. Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации. – 3-е изд. СПб.: Академия исследования культуры, 2012. 312 с.
29. Кулиева Т.С., Керимова О.Г. Мелиорация содовозасоленных солонцеватых карбонатных почв путем поливов слабыми растворами серной кислоты // *Сборник материалов Международной научной конференции «Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология»*, Национальная Академия Наук Азербайджана (НАНА), Баку, «Элм», 8-10 июня 2012. Том XII. Часть 2. С. 456-460.
30. The Aral Sea Disaster. Philip Micklin in *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 2007. Vol. 35, P. 47-72.
31. Соколова Т.А., Топунова И.В., Сиземская М.Л., Толпешта И.И., Дронова Т.Я. Эволюция солевого состояния солончаковых солонцов Северного Прикаспия в связи с динамикой уровня грунтовых вод (на примере почв Джаныбекского стационара) // *Роль почв в биосфере: Тр. Ин-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова и РАН* / Отв. ред. Г.В. Добровольский. М.: Изд. Ин-та почвоведения МГУ-РАН; Тула: Гриф и К. Вып. 2. Географическое разнообразие почв. Почвы и биота. 2003. С. 234-259.
32. Прикаспийский регион. Проблемы социально-экономического развития. М.: ВИНТИ, 1989. 440 с.
33. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 334 с.
34. Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. Ташкент: УКИ-ТУВЧИ, 1989. 37 с.
35. Кисилева Н.К. Влияние малого суслика на миграцию солей в почвах Прикаспийской низменности // *Почвоведение*. 1976. № 1. С. 73-86.
36. Абатуров Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистем. М.: Наука, 1984. 287 с.
37. Парфёнова Н.И., Решёткина Н. Экологические принципы регулирования гидрогеологического режима орошаемых земель. СПб.: Гидрометеиздат, 1995. 360 с.
38. Аральское море [Электронный ресурс]. <http://enrin.grida.no/htmls/araloe/aralsea/russian/arsea/arsea.htm> (дата обращения 15.05.2014).
39. Восстановление Аральского моря [Электронный ресурс]. <http://elementy.ru/lib/430635> (дата обращения 15.05.2014).
40. *Hydrobiology of the Aral Sea*. Edited by Nikolay V. Aladin et al. Dying and Dead Seas: Climatic vs. Anthropogenic Causes. NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences. Kluwer, 2004. Vol. 36. 392 p.

SALINIZATION IS A GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEM IN IRRIGATED AGRICULTURE

A.G. Guliev, Professor,
Nakhchivan State University,
Campus, AZ7012, Nakhchivan, Azerbaijan Republic
I.A. Samofalova, Associate Professor, **N.M. Mudrykh**, Associate Professor,
Perm State Agricultural Academy,
Petropavlovskaya st., 23, Perm, 614990, Russia,
E-mail: samofalovairaida@mail.ru

ABSTRACT

In the region located in the arid and semiarid zones there are many problems related to irrigation and land reclamation. Irrigated agriculture is the foundation of agriculture in arid and semiarid region (Russia (Povolzhie), Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Azerbaijan).

Poor water management of irrigation systems creates many problems that degrade soil fertility and land quality, contributing to environmental problems that lead to salinization and pollution of irrigated soils, groundwater and water sources. The article deals with the sources of secondary salinization, which can be roughly grouped into three major groups: natural, natural and anthropogenic, anthropogenic. Thus, soil salinity can be considered, on the one hand, as the process which has natural causes and conditions of origin, on the other hand, as a result of anthropogenic impacts in irrigated agriculture. Salinization is progressing with human intervention in natural agroecogenic ecosystems that, in turn, contributes to the emergence of new problems related to salinity. One of the most serious environmental problems of Povolzhie, Kazakhstan and the Central Asian republics became the depletion of water resources, which led to an environmental disaster of the Aral Sea. According to archaeological data, salinization caused the decline or move of an entire civilization. This raises the question of the regulation of the negative soil processes, and, above all, salinity, as this problem is difficult to regulate in irrigated agriculture, which history of Central Asia has more than 8 thousand years. To solve global environmental problems the concerted actions of leaders of the republics and states are required, as well as uniform requirements and conditions for the use of soils in irrigated agriculture, their restoration and rehabilitation.

Key words: salinity, ecology, irrigation, soil, ground water.

References

1. Tot T., Pastor L., Kabosh Sh., Kuti L. Zasolennye pochvy Vengrii: prognoz rasprostraneniya na osnove gidrogeologicheskikh kart (Saline soils of Hungary: forecast of spread on the basis of hydrogeological maps), *Jekologiya i geografija pochv* / Under ed. P.V. Krasilnikov. Petrozavodsk: Karelian Research Centre of the RAS, 2009, pp. 116-157.
2. World Reference Base for Soil Resources, by ISSS-FAO. World Soil Resources Report No. 84. FAO. Rome, 1998, P. 88.
3. Pankova E.I., Ajdarov I.P., Iamnova I.A., Novikova A.F., Blagovolin N.S. Prirodnoe rajonirovanie zasoljennykh pochv bassejna Aralskogo morja (geografiya, genezis, evoliutsiya) (Natural zonation of saline soils of the Aral Sea basin (geography, genesis, evolution) M., 1996, P. 180.
4. Mikheeva I.V. Laws and Dynamics of Statistical Distribution of Exchangeable Sodium and Salts in Irrigated Soils of Kulunda Steppe // International symposium «Sustainable management of salt affected soils in the arid ecosystem». Cairo, Egypt, 22-29 September, 1997. Cairo, 1997, pp. 125-126.
5. Mikheeva I.V., Kuzmina Ye.D. Mathematical Modeling and Actual Change of Chemical Properties of Chestnut Soil under Irrigation by Low-Mineralized Water // International symposium «Sustainable management of salt affected soils in the arid ecosystem». Cairo, Egypt, 22-29 September, 1997. Cairo, 1997, pp. 123-124.
6. Tarasov A.S., Samofalova I.S. Produktivnost jarovoj pshenicy v usloviyakh Severnoj Kulundy v zavisimosti ot raspredeleniya osadkov v letnij period (Productivity of spring wheat in North Kulunda conditions according to the distribution of precipitation in summer) // *Sibirskij vestnik selskhozajstvennoj nauki*. 1995, No. 3-4, pp. 19-22.
7. Mikajylov F.D. Prjamye i obratnye zadachi modeli soleperenosy v usloviyakh stacionarnogo vodno-solevogo rezhima pochvogrunтов (Direct and inverse problems of salt transport model in conditions of a stationary water-salt regime of soils) *Permskij agrarnyj vestnik*. 2014, No. 7, pp. 52-59.
8. Shirokova Ju.I., Morozov A.N. Jekologicheskie problemy zasoljennykh oroshaemykh zemel (Ecological problems of saline irrigated lands) [E-resource]. http://water-salt.narod.ru/eko_prob_z_z_uz.htm (date retrieved: 15.05.2014).
9. Ryskov Ja.G., Olejnik S.A., Ryskova E.A., Morgun E.G. Proishozhdenie sulfatnykh soley v lessovykh porodakh Severnogo Kavkaza smezhnykh territorij po dannym izotopnogo sostava sery (Origin of sulfate salts in loess of the North Caucasus adjacent areas according to isotopic composition of sulfur) *Pochvennyye processy i prostranstvenno-vremennaja organizacija pochv* / under ed. V.N. Kudeiarov; Institution of physical, chemical and biological problems of soil science of RAS, M.: Nauka, 2006, pp. 377-394.
10. Dinamika landshaftnykh komponentov i vnutrennih morskikh bassejnov Severnoi Evrazii za poslednie 130 000 let (Dynamics of landscape components and inner marine basins of Northern Eurasia over the last 130 000 years) The development of landscape and climate of Northern Eurasia. Late Pleistocene-Holocene - elements of forecast: Atlas-monography, Vol. II: Obshhaja paleografija / Under ed. A.A. Velichko, M.: Geos, 2002, P. 232.
11. Jekologicheskie problemy gosudarstv Srednei Azii i Kazakhstana (Environmental problems of Central Asia and Kazakhstan) [E-resource]. http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00162789_0.html (date retrieved: 15.05.2014).
12. Problemy opustynivaniia i zasoleniia pochv aridnykh regionov mira (Problems of desertification and salinization in arid regions of the world) / V.A. Kovda; [under ed. E.I. Pankova, I.P. Ajdarov]; Institution of physical, chemical and biological problems of soil science of RAS, M.: Nauka, 2008, P. 415.
13. Abdyev M. Alkali soils of Azerbaijan and their improvement. ITHASA Press, 2012, P. 70.
14. Zemelnye resursy bassejna Aralskogo moria (Land resources of the Aral Sea basin) [E-resource]. <http://cawater-info.net/aral/land.htm> (date retrieved: 15.05.2014).

15. Zemelnyi fond Respubliki Kazakhstan (Land Fund of the Republic of Kazakhstan) [E-resource]. <http://enrin.grida.no/htmls/kazahst/soe/soe/nav/soil/soil.htm> (date retrieved: 15.05.2014).
16. Obshhie svedeniia ob agrarnom sektore Kyrgyzstana (General information of agricultural sector of Kyrgyzstan) [E-resource]. http://www.centralasia-biz.com/cabiz/kirgizstan/agrarny/abt_agrarny_kg.htm (date retrieved: 15.05.2014).
17. Zemledelie, zemelnye resursy (Agriculture, land resources) [E-resource]. <http://www.open.kg/about-kyrgyzstan/kyrgyz-economy/agriculture/229-zemledelie-zemelnye-resursy.html> (date retrieved: 15.05.2014).
18. Natsionalnyi otchet respubliki Tadjikistan (National Report of the Republic of Tajikistan) [E-resource]. http://www.cawater-info.net/ucc-water/pdf/ucc_water_report_taj_rus.pdf (date retrieved: 15.05.2014).
19. Agrarnaia reforma v Turkmenistane (Agrarian reform in Turkmenistan) [E-resource]. <http://departments.agri.huji.ac.il/economics/lerman-turk-land.pdf> (date retrieved: 15.05.2014).
20. Kuziev R.K. Zemelnye resursy, ih ispolzovaniia i mery smiagchaushhie vliianiia izmeneniia klimata (Land resources, their use and measures mitigating the impact of climate change) [E-resource]. www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0CEcQFjAG&url=http%3A%2F%2Fsiteresources.worldbank.org%2FINTUZBEKISTAN%2FResources%2F294087-1246601504640%2FZem_resurs_RKuziev.ppt&ei=q-90U-jmJK7S4QS (date retrieved: 15.05.2014).
21. Glazovskij N.F. Aralskii krizis – prichiny vozniknoveniia i puti vyhoda (The Aral Sea crisis: causes and ways out) M.: Nauka, 1990, P. 130.
22. FAN Uzbekskoi SSR. Ekonomicheskie i social'nye problemy razvitiia i razmeshheniia proizvoditel'nyh sil Uzbekskoi SSR na sovremennoi etape. (FAS Uzbek SSR. Economic and social problems of development and distribution of productive forces of the Uzbek Soviet Socialist Republic at the present stage), Tashkent: Institute for the Study of Productive Forces, 1986, P. 166.
23. Fullerton S., Pawluk S. The role of seasonal salt and water fluxes in the genesis of solonchaks B horizons // Canad. J. Soil Sci. 1987, vol. 67, pp. 719-730.
24. Babaev A.G. Pustynja kak ona est (Desert as it is) M.: Molodaia gvardiia, 1983, P. 207.
25. Babaev A.G. Karta antropogennoi degradatsii zemel basseina Aralskogo moria i poiasnitelnaia zapiska k nei (Map of anthropogenic degradation of the Aral Sea basin and the explanatory note to it.), M., 1993.
26. Abdulkasimov A.A. Voprosy ekologicheskoi optimizatsii antropogennykh landshaftov Srednei Azii (Questions of ecological optimization of anthropogenic landscapes of Central Asia), Kompleksnyj monitoring i praktika, M., 1991, P.301.
27. Prikhodko V.E. Izmenenie pochvennykh processov i pochv Povolzhia pri oroshenii (Change of soil processes and soils of Povolzhie during irrigation) Pochvennye processy i prostranstvenno-vremennaja organizatsiia pochv / under ed. V.N. Kudeiarov; Institution of physical, chemical and biological problems of soil science of RAS, M.: Nauka, 2006, pp. 520-540.
28. Abduiev M.R. Pochvy s deliuvialnoi formoi zasoleniia i voprosy ih melioratsii (Soils with alluvial form of salinization and matters of their Reclamation) 3 ed. SPb.: Akademiia issledovaniia kul'tury, 2012, P. 312.
29. Kulieva T.S., Kerimova O.G. Melioratsiia sodovozasolenykh solonchakovykh karbonatnykh pochv putem polivov slabymi rastvorami sernoi kisloty (Reclamation of soda salted alkaline calcareous soils by irrigation of weak solution of sulfuric acid) Collected materials of the International scientific conference "Azerbaijan soils: genesis, geography, land reclamation, management and ecology", National Academy of Sciences of Azerbaijan (NASA), Baku, «Jelm», 8-10 June 2012, Vol. XII, Part 2, pp. 456-460.
30. The Aral Sea Disaster. Philip Micklin in Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 2007, Vol. 35, pp. 47-72.
31. Sokolova T.A., Topunova I.V., Sizemskaja M.L., Tolpeshta I.I., Dronova T.Ia. Evoliutsiia solevogo sostoiianiia solonchakovykh solonchakov Severnogo Prikaspiia v sviazi s dinamiko urovnia gruntovykh vod (na primere pochv Dzhanibekskogo stacionara) (Evolution of salt status of saltmarsh solonchaks of Northern Caspian according to the dynamics of the groundwater level (by the example of soil Dzhanibek station) Rol pochv v biosfere: Institution of Soil Science, Moscow State University named after M.V. Lomonosov and RAS / under ed. G.V. Dobrovolskii. M.: Publishing of Institution of Soil Science, MSU RAS; Tula: Grif and K, Vol. 2, The geographical diversity of soils. Soil and biota, 2003, pp. 234-259.
32. Prikaspiiskii region. Problemy socialno-ekonomicheskogo razvitiia (Caspian region. Problems of social and economic development), M.: Russian Institute for Scientific and Technical Information, 1989, P. 440.
33. Shiklomanov I.A. Vliianie hozjajstvennoj dejatel'nosti na rechnoj stok (Influence of economic activity on river flow), L.: Gidrometeoizdat, 1989, P. 334.
34. Chembarisov Je.I., Bahritdinov B.A. Gidrokhimiia rechnykh i drenaznykh vod Srednej Azii (Hydrochemistry of river and drainage waters of Central Asia). Tashkent: Ukituvchi, 1989, P. 37.
35. Kisileva N.K. Vliianie malogo suslika na migratsiju solei v pochvakh Prikaspiiskoi nizmennosti (Influence of small gopher on salt migration in the soils of the Caspian Lowland), Pochvovedenie, 1976, No. 1, pp. 73-86.
36. Abaturov B.D. Mlekopitajushhie kak komponent jekosistem (Mammals as a component of ecosystems) M.: Nauka, 1984, P. 287.
37. Parfjonova N.I., Reshjatkina N. Jekologicheskie principy regulirovaniia gidrogeologicheskogo rezhima oroshae-mykh zemel (Ecological principles for the regulation of hydrogeological regime of irrigated land), SPb.: Gidrometeoizdat, 1995, P. 360.
38. Aral Sea [E-resource]. <http://enrin.grida.no/htmls/aralsee/aralsee/russian/aralsee/aralsee.htm> (date retrieved: 15.05.2014).
39. Restoration of the Aral Sea [E-resource]. <http://elementy.ru/lib/430635> (date retrieved: 15.05.2014).
40. Hydrobiology of the Aral Sea. Edited by Nikolay V. Aladin et al. Dying and Dead Seas: Climatic vs. Anthropogenic Causes. NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences. Kluwer, 2004, Vol. 36, P. 392.

ПОЧВЕННЫЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕЛИННЫХ И ЗАЛЕЖНЫХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПРИАНГАРЬЯ, ОСЛОЖНЕННЫХ ПАЛЕОКРИОГЕНЕЗОМ

А.П. Макарова, канд. биол. наук, доцент;

А.А. Козлова, канд. биол. наук, доцент,
ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет,
ул. Сухэ-Батора, 5, г. Иркутск, Россия, 664003,
E-mail: allak2008@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние палеокриогенных явлений в виде бугристо-западинных форм микрорельефа на почвенные и микробиологические свойства. Морфологически это выглядит как чередование бугров и западин округлой и овальной форм, диаметр бугров составляет от 5 до 20 м, а превышение над западинами – от 0,5 до 3 м. Начало формирования микрорельефа относят к позднему плейстоцену, когда во время похолодания произошло полигональное растрескивание поверхности и заполнение трещин жильным льдом. При потеплении климата на месте вытаявшего жильного льда возникли псевдоморфозы, или мерзлотные клинья, преобразованные затем в западины. На месте полигонов, в результате выпирания грунта и обрушения их бортов, возникли бугры. Бугристо-западинный микрорельеф способствует дифференциации процессов почвообразования по профилю почв и резкому их отличию по морфологии и свойствам. Проведенные исследования показали, что профиль и свойства целинных почв бугра и западины имеют резкие отличия, которые, прежде всего, состоят в неодинаковой мощности гумусового горизонта, а также содержании в них гумуса и влаги, которые оказались максимальными в почвах понижений. При освоении произошло упрощение морфологии почв, что, с одной стороны, способствовало сближению их свойств по таким показателям, как реакция среды, влажность и плотность почвы, связанное с нивелировкой поверхности при механической обработке почвы; с другой, – усилению в них различий по содержанию гумуса и валового азота. При этом их количество оказалось заметно ниже, чем в целинной почве, что говорит о снижении потенциального плодородия данных почв при освоении, а также за счет более высокой микробиологической активности, вызванной лучшей их прогреваемостью. При освоении таких почв происходит существенная их трансформация, которая долгое время сохраняется при переводе их в залежный режим.

Ключевые слова: палеокриогенез, бугристо-западинный рельеф, почвенно-микробиологические свойства, целинные и залежные серые лесные почвы.

Введение. Согласно почвенно-географическому районированию Иркутской области, составленному В.А. Кузьминым [1], изучаемая территория находится в пределах почвенного округа Иркутско-Черемховской равнины и южной части Предбайкальской впадины с серыми лесными, дерново-подзолистыми, дерновыми лесными, дерново-карбонатными и черноземными почвами, относящегося к Среднесибирской равнинно-плоскогорной провинции.

На данной территории широко распространены бугристо-западинный микрорельеф. Однако на особенности почвенного покрова, развитого в этих условиях, часто не обращает

ся внимания. При этом значение неоднородности микрорельефа в продуктивности экосистем велико, поскольку именно он обуславливает высокую биогеоценотическую пестроту [2-5].

Методика. Объектами исследования стали серые лесные почвы Приангарья, две сопряженные пары разрезов которых были заложены на целине и на залежи по элементам микрорельефа. На целине разрезы заложены на пологом склоне западной экспозиции с уклоном менее 3° в нижней его части. Растительность: березняк разнотравный. Превышение бугра (разрез 3) над западиной в лесу, согласно нивелирному ходу, составило 3,1 м, диаметр бугра 22 м. Почва на бугре вскипает

от 10 % HCl с глубины 70 см. По Классификации-1977 [15] формула профиля: O–Ad–A–AE–BE–BT–Csa, название почвы: серая лесная типичная остаточно-карбонатная. Согласно Классификации-2004 [16], профиль почвы: AY–AEL–BEL–BT–Csa, что соответствует названию – серая типичная отдела текстурно-дифференцированных почв постлитогенного ствола. В западине (разрез 4) почва не вскипает от 10 % HCl по всему профилю. По Классификации-1977 формула профиля: O–Ad–A–AE–[A]1–[A]2–[A]3, название почвы: серая лесная с погребенными гумусовыми горизонтами. Согласно Классификации-2004, формула профиля: AY–RY–[A–B–C], что соответствует названию – стратозем серогумусовый на погребенной почве отдела стратоземов синклиногенного ствола.

На залежи разрезы закладывались на пологом склоне южной экспозиции с уклоном менее 2°. Растительность представлена пышным разнотравьем с подростом березы и осины. Высота микроповышения (разрез 1) над

микрорельефом составила 40 см, диаметр 38 м. По Классификации-1977 формула профиля: Ap–Ap/p–AE–BE–BT–Cg, название почвы: серая лесная глееватая. В микрорельефе (разрез 2) формула профиля: Ap–Ap/p–[A]–[A]E–BE–BT–Cg, название почвы: серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом. Почвы не вскипают от 10 % HCl по всему профилю. Согласно Классификации-2004, почвы на обоих элементах микрорельефа принадлежат к одному типу – агросерая глееватая отдела текстурно-дифференцированных почв постлитогенного ствола, с формулой профиля: P–AY–AEL–BEL–BT–Cg.

В работе использованы общепринятые методы исследования показателей почвенных [6-8] и микробиологических [9-13] свойств.

Результаты. Проведенные исследования показали, что профиль и свойства целинных почв бугра и западины имеют резкие отличия, что связано с особенностями их генезиса (табл. 1).

Таблица 1

Показатели почвенных свойств целинных и залежных серых лесных почв Приангарья, осложненных палеокриогенезом

Разрез, уголье, элемент микрорельефа	Горизонт, глубина, см	pH H ₂ O	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Влажность естественная, %	Плотность почвы, г/см ³
Серая лесная глееватая							
Р. 1. Залежь, микроповышение	Ap 0-20	5,2	4,00	0,10	23	19,8	1,2
	Ap/p 20-30	6,0	3,55	0,10	21	19,5	1,5
	AE 30-51	6,1	1,48	0,06	14	16,1	1,5
Серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом							
Р. 2. Залежь, микрорельеф	Ap 0-20	5,9	4,90	0,25	11	23,6	1,2
	Ap/p 20-30	5,9	4,02	0,15	15	22,9	1,2
	[A] 30-57	5,9	3,34	0,10	19	20,6	1,1
Серая лесная типичная остаточно-карбонатная							
Р. 3. Целина, бугор	A 10-20	6,4	2,16	0,30	9	10,8	1,1
Серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом							
Р. 4. Целина, западина	A 12-20	5,8	6,23	0,50	9	25,0	1,0
	[A] 50-75	5,8	3,80	0,16	14	15,5	1,2

Они, прежде всего, состоят в неодинаковой мощности гумусового горизонта, а также содержании в них гумуса и влаги, которые оказались максимальны в почвах понижения. При освоении произошло упрощение морфологии почв, что, с одной стороны, способствовало сближению их свойств по таким показателям, как реакция среды, влажность и плотность почвы, связанное с нивелировкой поверхности

при механической обработке почвы [14, 15]. С другой, – усилению в них различий по содержанию гумуса и валового азота. При этом их количество оказалось заметно ниже, чем в целинной почве, что говорит о снижении потенциального плодородия данных почв при освоении, а также за счет более высокой микробиологической активности, вызванной лучшей их прогреваемостью [16].

Специфика почвенных свойств отразилась на составе микробиоценозов, представленных хемоорганотрофными аммонифицирующими, а также усваивающими минеральные источники азота эубактериями, олиго-

нитрофилами и денитрификаторами [17]. Среди мицелиальных форм обнаружены актиномицеты и микроскопические плесневые грибы (табл. 2).

Таблица 2

Количественный состав микробиоты целинных и залежных серых лесных почв Приангарья, осложненных палеокриогенезом

Разрез, угодье, элемент микрорельефа	Горизонт глубина, см	Эубактерии, млн КОЕ/г			Титр дени- трифи- каторов	тыс. КОЕ/г	
		аммо- нифи- каторы	усваивающие минеральные источники азота	олиго- нитро- филы		актино- мицеты	микро- мицеты
Серая лесная глееватая							
Р. 1. Залежь, микроповышение	Ар 0-20	9,0	2,0	9,0	н/о	10,0	0,7
	Ар/р 20-30	6,0	2,2	12,0	н/о	9,1	0,4
	АЕ 30-51	0,8	4,5	5,6	н/о	11,0	0,1
Серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом							
Р. 2. Залежь, микропонижение	Ар 0-20	3,2	3,6	15,0	0,1	10,1	8,0
	Ар/р 20-30	1,4	1,0	10,3	0,1	2,5	7,0
	[А] 30-57	0,1	1,1	12,0	0,1	1,6	0,4
Серая лесная типичная остаточно-карбонатная							
Р. 3. Целина, бугор	А 10-20	5,5	0,8	50,0	н/о	300,0	0,7
Серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом							
Р. 4. Целина, западина	А 12-20	0,8	2,0	60,0	0,1	60,0	2,0
	[А] 50-75	0,4	0,1	1,1	н/о	2,0	0,3

Количество эубактерий-аммонификаторов максимально в верхнем органогенном горизонте залежной почвы на микроповышении (разрез 1), вниз по профилю их численность заметно снижается, и в горизонте АЕ их количество минимально. В пахотном горизонте почвы микропонижения на залежи (разрез 2) численность эубактерий, резко уменьшаясь вниз по профилю, достигает минимума в горизонте [А]. На целине в западине (разрез 4) количество эубактерий-аммонификаторов низкое и заметно меньше, чем на залежи. Из чего следует, что процессы аммонификации органики более интенсивно протекают в почвах повышений (горизонты Ар и Ар/р) и менее интенсивно – в понижениях [18]. Такая дифференциация микробиологического профиля по численности эубактерий-аммонификаторов, по-видимому, связана с неоднородностью физико-химических и гидротермических условий на повышениях и в понижениях микрорельефа, а также спецификой отдельных генетических горизонтов исследуемых почв. Численность эубактерий не показывает отчетливой зависимости от влажности, значения

которой довольно высоки (см. табл. 1), особенно в понижениях. Вероятно, главное значение имеет наличие питательных веществ и температура почвы. Качественный состав эубактерий-аммонификаторов характеризуется доминированием родов *Bacillus* (B.): *B. mycoides*, *B. agglomerathus*, *B. cereus*, а, также рода *Pseudomonas*. Реже обнаруживаются микробактерии и микрококки.

Эубактерии, усваивающие минеральные источники азота, в большем количестве обнаружены в залежной почве микроповышения (разрез 1). При этом относительное содержание их вниз по профилю увеличивается. Это означает, что данная группа эубактерий играет большую роль в мобилизации питательных веществ для растений в нижележащих горизонтах по сравнению с актиномицетами и микромицетами [19, 20]. В понижении (разрез 2) наблюдается обратная зависимость: довольно высокое содержание эубактерий, усваивающее минеральные источники азота в пахотном горизонте, и заметное снижение их количества с глубиной. В целинной почве западины (разрез 4) эубактерии, усваивающие

минеральные источники азота, находятся в меньшем количестве (см. табл. 2), особенно в погребенном горизонте. Понижено их количество и в верхнем гумусовом горизонте целинной почвы на бугре (разрез 3). Однако все эубактерии этой эколого-трофической группы

обладают амилалитической ферментативной активностью, облегчающей им деструкцию крахмалосодержащих растительных остатков (табл. 3). При этом микрофлора почв обоих местоположений по микрорельефу по этому признаку практически не различается.

Таблица 3

Биологическая активность целинных и залежных серых лесных почв Приангарья, осложненных палеокриогенезом

Разрез, угодье, элемент микрорельефа	Горизонт глубина, см	Амилолитическая активность, %	Биологическая активность (степень)	Фитотоксичность	
				Длина, см	
				проростков	корешков
Серая лесная глееватая					
Р. 1. Залежь, микроповышение	Ар 0-20	80	Средняя (II)	5,4	1,8
	Ар/р 20-30	100	Средняя (II)	6,8	3,3
	АЕ 30-51	60	Средняя (II)	6,6	2,2
Серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом					
Р. 2. Залежь, микропонижение	Ар 0-20	85	Средняя (II)	6,9	2,3
	Ар/р 20-30	55	Низкая (III)	5,1	1,7
	[А] 30-57	40	Низкая (III)	3,7	1,9
Серая лесная типичная остаточно-карбонатная					
Р. 3. Целина, бугор	А 10-20	50	Высокая (I)	6,9	0,9
Серая лесная с погребенным гумусовым горизонтом					
Р. 4. Целина, западина	А 12-20	80	Низкая (III)	6,4	2,1
	[А] 50-75	30	Низкая (III)	3,4	1,1

Примечание. Степень активности – это изменение рН на 1-2 единицы за определенное время: за 1-4 часа – высокая активность (I степень); за 5-8 часов – средняя степень активности (II степень); более 8 часов – низкая активность (III степень).

Залежные и целинные серые лесные почвы имеют существенные различия по содержанию актиномицетов, но их значительно меньше в подпахотном и погребенном горизонте почвы микропонижения [21, 22]. Следовательно, процессы минерализации органики за счет актиномицетов в залежах протекают менее глубоко и неинтенсивно, о чем свидетельствует также большой размах C:N (см. табл. 1). Однако в целинной серой лесной почве, особенно на повышении, численность актиномицетов максимальная, что согласуется с меньшим размахом C:N (см. табл. 1) и низким содержанием органического вещества в горизонте А (10-20) за счет активной его минерализации актиномицетами. В таксономическом отношении актиномицеты относятся к секции *Albus* серии *Albus*, виду *Streptomyces / albus*, а также к секции *Cinereus*, серии *Achromogenes*, виду *Streptomyces sporocinereus*.

Титр (количественный показатель) денитрификаторов очень низкий (0,1), и обнаружены они только в понижениях залежи и целины (см. табл. 2). Следовательно, процессы вос-

становления нитратов, количество которых, по-видимому, недостаточно из-за неглубокой степени минерализации органики в залежи, сильно замедлены. В то же время во всех горизонтах исследуемых серых лесных почв залежи и целины на обоих элементах микрорельефа присутствует большое количество эубактерий-олигонитрофилов, фиксирующих молекулярный азот атмосферы (см. табл. 2). Их высокую численность можно объяснить небольшими запасами азота, количество которого «компенсируется» процессом азотфиксации, обогащающим почву азотом [23]. В таксономическом отношении свободноживущие олигонитрофилы в серой лесной почве Приангарья представлены в основном псевдомонадами и бациллами, реже – азотобактером.

Микроскопические плесневые грибы, изученные методом посева, являющиеся основными деструкторами органики, присутствуют во всех образцах исследуемой почвы, но в небольшом количестве, за исключением понижения залежи (см. табл. 2), где их значительно больше, чем на повышении, что связа-

но с благоприятными физико-химическими условиями: кислая реакция среды, достаточное количество органического вещества (гумуса), высокая влажность. В таксономическом отношении микромицеты в исследованной серой лесной почве представлены следующими доминирующими видами: *Penicillium notatum*, *Penicillium chrisogenum*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma lignorum*, *Aspergillus niger*, *Mucor ssp.*, *Paecilomyces ssp.*, *Crustosum ssp.* Редко встречаются представители родов *Fusarium* и *Monatospora*.

Фитотоксичностью исследования серая лесная почва залежи и целины не обладает. Несколько пониженная длина проростков в погребенных гумусовых горизонтах связана, по-видимому, с низкой доступностью для растений питательных веществ (см. табл. 3).

Характер изменения биологической активности в залежной серой лесной почве различается по элементам микрорельефа (см. табл. 3). Биологическая активность почвы как ее полифункциональная характеристика находится в прямой зависимости от интенсивности микробиологических процессов [24]. При высокой (I степени) биологической активности может происходить потеря почвой биогенного элемента – азота. В исследуемых почвах обнаружена биологическая активность средняя (II степени) и низкая (III степени), т.е. скорость изменения реакции среды в почве залежи на микроповышении была более 5 часов (II степень активности), а в микропонижении, кроме горизонта Ap (0-20 см), – более 8 часов (низкая III степень активности). В целинной почве на бугре выявлена высокая степень биологической активности, а в западине – низкая (см. табл. 3). Это согласуется с количественно-качественным составом микробиоты (см. табл. 2) исследованной почвы и не противоречит экологической сущности данного процесса, связанного с физико-химическими параметрами исследованной почвы.

В целом результаты исследования биологической активности показали, что из полу-

ченных данных выделяются три группы образцов по степени активности. К первой группе относится верхний органогенный горизонт почвы бугра на целине, который обладал более высокой степенью активности (4 часа). Верхние органогенные горизонты почвы повышения на залежи имели скорость изменения pH от 5 до 8 часов и были отнесены по степени биологической активности ко II группе (средняя степень). Более низкой степенью биологической активности обладали погребенные гумусовые горизонты почв понижений. Они были отнесены к III группе, время изменения реакции pH в них составляло более 8 часов.

Выводы. 1. Профиль и свойства целинных почв бугра и западины резко отличаются, что связано с различиями в их генезисе. Почвы микроповышения и микропонижения на залежи оказались более сходны по морфологии и некоторым свойствам (реакция среды, влажность и плотность почвы).

2. Усиление различий в почвах залежи по элементам микрорельефа в сравнении с целинной наблюдалось в содержании гумуса и валового азота, при этом их количество было заметно ниже, чем в целинной почве, что говорит о снижении их потенциального плодородия, связанном с повышенной микробиологической активностью на фоне лучшей прогреваемости почв.

3. Количество хемоорганотрофных эубактерий-аммонификаторов было заметно выше на залежи, чем на целине, особенно на повышениях. Микропонижения оказались более обогащены зубактериями-денитрификаторами и микромицетами по сравнению с повышениями. На буграх же обнаружено максимальное количество актиномицетов.

4. Все исследуемые образцы серой лесной почвы не проявили фитотоксических свойств, при этом показали среднюю и низкую степень биологической активности. Это является положительным моментом, так как препятствует потере почвой биогенного элемента – азота.

Литература

1. Кузьмин В.А. Почвы Предбайкальского участка зоны БАМ // Почвенно-географические и ландшафтно-геохимические исследования в зоне БАМ. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1980. С. 11-98.
2. Козлова А.А. Почвы бугристо-западных ландшафтов Южного Предбайкалья. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2011. 124 с.

3. Козлова А.А., Макарова А.П. Экологические факторы почвообразования Южного Предбайкалья. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2012. 163 с.
4. Бычков В.И. Микрокомплексность почв в Южном Прибайкалье // Структура почвенного покрова и методы ее изучения. М., 1973. С. 126-133.
5. Kozlova A.A. Functioning of soils in the hummock-hollow ecosystems of the upper Angara region / A.A. Kozlova, V.A. Kuzmin, E.V. Naprasnikova // *Contemporary Problems of Ecology*, 2010. Volume 3. Number 3. P. 284-291.
6. Агрохимические методы исследования почв: руководство / под ред. А.В. Соколова. М.: Наука, 1975. 656 с.
7. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв: учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
8. Теория и практика химического анализа почв / под ред. Л.А. Воробьевой. М.: ГЕОС, 2006. 400 с.
9. Гаузе Г.Ф., Преображенский Т.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. М.: Наука, 1982. 245 с.
10. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л.: Наука, 1967. 303 с.
11. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 303 с.
12. Определитель бактерий Берджи / пер. с англ., под ред. Дж. Хоулта. М.: Изд-во Мир в 2-х томах, 1997. 800 с.
13. Практикум по микробиологии / под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. С. 31-42.
14. Johnson W.H. Ice-wedge coasts and relict patterned ground in Central Illinois and their environmental significance // *Quatern. Res.* 1990. Vol 33. N 1. P. 51-72.
15. Svensson H. Some observation in West-Sutland of a polygonal pattern in the ground // *Geogr. tidsskr.* 1963. Bd. 62
16. Wallers L. Polygonal patterned ground in Central New Jersey // *Quatern. Res.* 1978. V. 10. N 1. P. 42-54.
17. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. М.: Наука, 1973. 256 с.
18. Воробьева Г.А. Возраст почв Прибайкалья // *Естественная и антропогенная эволюция почв*. Пушино, 1988. С. 74-82.
19. Воробьева Г.А. Почва как летопись природных событий: проблема генезиса и классификации почв Прибайкалья. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. 205 с.
20. Kozlova A.A., Makarova A.P., Dambinov Y.A. Soil microbiological indicators ordinary chernozem Upper Angara located in virgin, arable and fallow state // *Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia. Proceedings of International Conference. Czech republic*, 2012. P. 69-78.
21. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
22. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 324 с.
23. Козлова А.А., Кузьмин В.А., Зазовская Э.П. Почвы палеокриогенных бугристо-западинных ландшафтов Южного Предбайкалья // *Почвоведение*, 2013. №10. С. 1181-1192.
24. Kozlova A.A., Kuz'min V.A., Zazovskaya E.P. Soils of Paleocryogenic Hummocky-Hollow Landscapes in the Southern Baikal Region // *Eurasian Soil Science*, 2014., Vol. 47. No. 5. P. 360-370.

SOIL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF VIRGIN AND FALLOW GREY FOREST SOILS OF PRIANGARYE, COMPLICATED BY PALEOCRIOGENESIS

A.P. Makarova, Cand. Bio. Sci., Associate Professor,

A.A. Kozlova, Cand. Bio. Sci., Associate Professor

Irkutsk State University

Suhe-Batora st., 5, Irkutsk, Russia, 664003,

E-mail: allak2008@mail.ru

ABSTRACT

The article examines the impact of Paleo cryogenic phenomena in the form of hilly-hollow micro-relief forms on soil and microbiological properties. Morphologically, it is similar to the hills and cavities, round and oval-shaped with a diameter of 5 to 20 m, and the excess over cavities of 0.5 to 3 m. The beginning of the formation of the microrelief is attributed to the late Pleistocene, when, during a cold snap the formation of cracking filled with ice and blocks happened. With global warming on the place of melted ice or frost the pseudomorphs wedges were formed, which subsequently became hollows. Hills are formed the places of polygon. Hilly-hollow microrelief promotes differentiation of soil-forming processes in the soil profile and the significant differences in their morphology and properties. Studies have shown that the profile and properties of the virgin soil of the hills and the hollows have clear differences, which primarily consist of non-uniform thickness of the humus horizon and humus content and moisture, which were maximal in soils of depressions. During the agricultural use there was simplifying of the soil morphology. This, on the one hand, led to the convergence of such proper-

ties as the environment reaction, moisture the soil density, which is associated with the surface leveling during tillage operations. On the other hand, it led to strengthening of their differences in the content of humus and total nitrogen. In this case, the number turned out to be significantly lower than in virgin soil, which indicates a decline in potential fertility of these soils in the development process, but also due to the higher microbial activity caused by their superior warming. With the development of these soils there is a significant transformation that is saved for a long time during their change into steam mode.

Key words: paleocryogenesis, hilly topography, soil and microbiological properties, virgin and fallow gray forest soils

References

1. Kuzmin V.A. Pochvy Predbaikalskogo uchastka zony BAM, Pochvenno-geograficheskie i landshaftno-geokhimicheskie issledovaniia v zone BAM (Soils of Baikal region BAM zone (Baikal-Amur Mainline), Soil and geographical, landscape and geochemical studies in the area of BAM), Novosibirsk: Nauka, Sib. department, 1980, pp. 11-98.
2. Kozlova A.A. Pochvy bugristo-zapadnykh landshaftov Juzhnogo Predbaikalia (Soil of hilly and pit landscape of South Predbaikalia) Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography named by V.B. Sochava, 2011, P.124.
3. Kozlova A.A., Makarova A.P. Ekologicheskie faktory pochvoobrazovaniia Juzhnogo Predbaikalia (Environmental factors of soil formation of southern Prebaikalia), Irkutsk : Irkutsk State University Press, 2012. P.163.
4. Bychkov V.I. Mikrokompleksnost pochv v Juzhnom Pribaikale, Struktura pochvennogo pokrova i metody ee izucheniia (Microcomplexity of soils in southern Pribaikalia, Structure of soil and methods of its study), M., 1973, pp. 126-133.
5. Kozlova A.A., Kuzmin V.A., Naprasnikova E.V. Functioning of soils in the hummock-hollow ecosystems of the upper Angara region. Contemporary Problems of Ecology, 2010, Vol. 3, No.3, pp. 284-291.
6. Agrokhimicheskie metody issledovaniia pochv: rukovodstvo (Agrochemical soil research methods: a guide), under ed. A.V. Sokolova, M.: Nauka, 1975, 656 P.
7. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv: uchebnoe posobie (Guidance on chemical analysis of soils: a tutorial), Moscow: Moscow State University Press, 1970, P. 487.
8. Teoriia i praktika himicheskogo analiza pochv (The theory and practice of chemical analysis of soils), under ed. L.A. Vorobyova, GEOS, Moscow, 2006, P.400.
9. G.F. Gause, Preobrazhenskii T.P., Maximov T.C. Opredivitel aktinomitsvetov (Determinant of actinomycetes), M.: Nauka, 1982, P. 245.
10. Litvinov M.A. Opredivitel mikroskopicheskikh pochvennykh gribov (Determinant of microscopic soil fungi), Leningrad: Nauka, 1967, P.303.
11. Metody pochvennoi mikrobiologii i biohimii (Methods of Soil Microbiology and Biochemistry), under ed. D.G. Zvyagintseva, Moscow: Moscow University Press, 1991, P.303.
12. Opredivitel bakterii Berdzhi (Determinant bacteria Bergey in 2 volumes), transl. from Engl., under ed. J. Holt. Moscow: Publishing House 'Mir' in 2 volumes, 1997, P.800.
13. Praktikum po mikrobiologii (Workshop on Microbiology) under ed. A.I. Netrusov. Moscow: Academy, 2005, pp. 31-42.
14. Johnson W.H. Ice-wedge coasts and relict patterned ground in Central Illinois and their environmental significance. Quatern. Res. 1990, Vol 33, No. 1, pp. 51-72.
15. Svensson H. Some observation in West-Sutland of a polygonal pattern in the ground, Geogr. Tidsskr., 1963, Bd, 62, pp. 123-127.
16. Wallers L. Polygonal patterned ground in Central New Jersey, Quatern. Res. 1978, Vol. 10, No. 1, pp. 42-54.
17. Velichko A.A. Prirodnyi process v pleistocene (Natural process in the Pleistocene), Moscow: Nauka, 1973, P. 256.
18. Vorobyova G.A. Vozrast pochv Pribaikalia, Estestvennaia i antropogennaia evoliuciia pochv (Age of soils in Pribaikalia, Natural and anthropogenic soil evolution), Pushchino, 1988, pp. 74-82.
19. Vorobyova G.A. Pochva kak letopis prirodnih sobytii: problema genezisa i klassifikatsii pochv Pribaikalia (Soil as a record of natural events: the problem of the genesis and classification of soils of Pribaikalia), Irkutsk: Irkutsk State University Press, 2010, P. 205.
20. Kozlova A.A., Makarova A.P. Dambinov Y.A. Soil microbiological indicators ordinary chernozem Upper Angara located in virgin, arable and fallow state, Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia, Proceedings of International Conference, Czech republic, 2012, pp. 69-78.
21. Klassifikatsiia i diagnostika pochv SSSR (Classification and diagnostics of soils of the USSR), Moscow: Kolos, 1977, P. 223.
22. L.L. Shishoff, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimova. Klassifikatsiia i diagnostika pochv Rossii (Classification and diagnosis of soils in Russia), Smolensk: Oikumena, 2004, P. 324.
23. Kozlova A.A., Kuzmin V.A., Zazovskaya E.P. Pochvy paleokriogennykh bugristo-zapadnykh landshaftov Juzhnogo Predbaikalia (Soil of paleocryogenic hilly and pit landscape of South Predbaikalia), Soil Science, 2013, No. 10, pp. 1181-1192.
24. Kozlova A.A., Kuzmin V.A., Zazovskaya E.P. Soils of Paleocryogenic Hummocky-Hollow Landscapes in the Southern Baikal Region. Eurasian Soil Science, 2014, Vol. 47, No. 5, pp. 360-370.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКИ РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВ ЮСЬВИНСКОГО РАЙОНА ПЕРМСКОГО КРАЯ

О.А. Скрябина, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, 614990, Россия,

И.С. Боталов, агроном,

СПК «Колхоз «Заря будущего»,

ул. Советская, 10, с. Юсьва, Пермский край, 619170, Россия,

E-mail: Kf.pochv.pgsh@yandex.ru

Аннотация. При поиске оптимальных решений снижения неравномерности урожая в масштабах сельскохозяйственного поля и одновременно экономии средств необходимо учитывать вариабельность показателей почвенного покрова, что дает возможность выделить контуры благоприятной или неблагоприятной агрофизической обстановки. Учет агрофизических свойств почв обязателен для оптимизации управления ростом сельскохозяйственных культур. Однако при почвенно-картографических работах им уделяется значительно меньшее внимание, чем химическим свойствам. Впервые для северо-западной территории Пермского края приводятся показатели не только общих физических, но и водно-физических (влажность завядания, наименьшая влагоемкость, влажность разрыва капиллярных связей), воздушных свойств почв тяжелого гранулометрического состава. Приведены аналитические показатели агрофизических свойств, которые являются наименее изученными для региона исследований. Результаты определения плотности свидетельствуют о тенденции к антропогенному уплотнению почв под влиянием сельскохозяйственной техники. Водно-физические свойства характеризуются такими показателями, как максимальная гигроскопичность, влажность завядания, наименьшая влагоемкость, влажность разрыва капиллярных связей. По двум последним константам информация ограничена или вообще отсутствует для северо-западной части Пермского края. Между тем, она имеет большое практическое значение, так как позволяет дифференцированно оценить водный режим сельскохозяйственных культур на генетически разных почвах в течение периода вегетации. Для характеристики воздушного режима почв приводятся показатели воздухоемкости. Показано, что одним из главных факторов деградации почв являются эрозионные процессы. Поэтому традиционно относимые к наиболее плодородным, но сильно смытые литогенные почвы по комплексу агрофизических свойств уступают зональным дерново-подзолистым почвам на более выровненных элементах рельефа.

Ключевые слова: плотность, коэффициент структурности, общая пористость, диапазон продуктивной влаги, воздухоемкость.

Введение. Физические свойства почв имеют важнейшее значение для их плодородия, так как определяют водный, воздушный, питательный режимы. Неблагоприятные физические свойства могут лимитировать урожайность сельскохозяйственных культур более жестко, чем недостаток питательных веществ. Изучение физических свойств в региональном аспекте актуально для решения теоретических и практических вопросов обработки почв в точном земледелии [1,2]. Целый ряд авторов изучает трансформацию физических свойств при сельскохозяйственном использо-

вании земель [3]. Знание физических свойств способствует углубленной агрохимической характеристике [4] и используется при построении математических моделей водной эрозии [5, 6, 7, 8]. Для северо-западной части Пермского края соответствующая информация крайне ограничена.

Методика. Исследования проведены в 2013-2014 годах на территории СПК «Колхоз «Заря будущего» Юсьвинского района, где были заложены разрезы и взяты почвенные образцы, а также в лаборатории кафедры почвоведения Пермской сельскохозяйственной

академии. Общие физические и химические свойства определены по стандартным методикам. Для водно-физических свойств указания на методику выполнения сделаны в тексте статьи.

Результаты. Юсьвинский район расположен в бассейне реки Иньва. Рельеф осложнен на юге отрогами Верхне-Камской возвышенности, на севере – Кондасскими увалами высотой до 250 м. Территория сложена породами белебеевской свиты казанского яруса среднего отдела пермской системы. Они представлены глинами, красно-бурыми известковистыми мергелями, песчаниками с линзами конгломератов [9]. Значительное вертикальное расчленение рельефа, наличие протяженных склонов увалов крутизной 3-8° привели к широкому развитию процессов водной эрозии и формированию на пашне слабо-, средне-, сильносмытых почв. Эродированность ухудшает гумусное состояние, в значительной степени нивелируя различия между генетически различными почвами по содержанию органического вещества (1,1-2,14 %). Емкость катионного обмена дерново-бурых и дерново-карбонатных почв землепользования – 27,2-33,6 ммоль/100 г, дерново-подзолистых – 14,2-17,3 ммоль/100 г почвы. Дерново-бурые и дерново-подзолистые почвы являются среднекислыми (pH_{KCl} 4,98-4,65), дерново-

карбонатные – нейтральными (pH_{KCl} 6,90). Основопологающим физическим свойством является гранулометрический состав (табл. 1). Дерново-подзолистые почвы сформировались на покровных отложениях, которые, по нашему мнению, в северо-западной части Пермского края являются продуктом плейстоценового оледенения и образованы в периферической части ареала водно-ледниковых пород. Доказательством является некоторая литогенная опесчаненность (содержание фракции песка 4-15 %), а также повышенное содержание фракции крупной пыли (по профилю 26,6-42,9 %) и мелкой пыли (12,32-21,87 %). Почва разреза 4 по гранулометрическому составу может быть определена как глинистая пылевато-крупнопылеватая. Распределение фракции менее 0,001 мм имеет элювиально-иллювиальный характер и обнаруживает резкий вынос ила из верхних элювиальных горизонтов. Содержание этой фракции в горизонтах A_2 , A_2B_1 – 7,64-30,46 %, в иллювиальной части профиля оно повышается до 47-53 %. В профиле дерново-бурой почвы на элювии пермских глин (разрез 2) распределение фракции менее 0,001 мм достаточно равномерное, стабильное, что свидетельствует об ослаблении процесса подзолообразования. Все горизонты профиля имеют глинистый гранулометрический состав.

Таблица 1

Гранулометрический состав почв Юсьвинского района

Номер разреза, индекс почвы	Горизонт, глубина образца, см	Содержание гранулометрических элементов, мм %						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,05	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
4, $П^a_{3гЛ}$ см 3	Ап 0-30	5,45	6,99	37,98	13,07	21,87	17,64	52,58
	A_2B_1 30-40	0,76	3,68	42,87	5,64	16,59	30,46	52,69
	B_1 50-60	1,26	2,17	26,60	4,87	12,32	52,78	69,97
	B_2 75-85	3,01	2,35	27,15	2,39	17,39	47,80	67,58
	BC 100-110	1,61	4,41	29,69	4,41	12,75	47,14	64,30
	C 113-123	7,21	7,75	20,65	2,47	20,61	41,30	64,38
2, $ДБгЭ_1$ см 3	Ап 0-20	2,08	1,29	33,64	6,48	23,37	33,14	62,99
	B_1 50-60	0,40	2,66	26,35	5,09	27,07	38,43	70,59
	B_2 80-90	0,51	11,29	20,68	9,94	19,91	37,67	67,52
	BC 110-120	0,24	6,81	24,16	9,19	28,27	33,33	68,79
	C 130-140	0,63	7,02	19,63	19,59	26,24	26,89	72,72

Плотность почвы определялась в полевых условиях в образцах с ненарушенным строением (табл. 2). Плотность пахотного слоя зависит от структурного состояния, характера и времени обработки. Во всех разрезах она находится на верхней границе допустимых значений 1,24-1,26 г/см³, за исключением раз-

реза 4, где она оптимальна – 1,14 г/см³. В нижележащих горизонтах плотность закономерно возрастает, достигая максимальных значений в горизонте С – 1,46-1,51 г/см³.

Плотность твердой фазы почвы представляет собой среднее значение плотностей всех составляющих компонентов. Ее величина опреде-

ляется минералогическим составом почвы и содержанием в ней органического вещества. Поэтому в пахотном слое, относительно более гумусированном по сравнению с остальными горизонтами, данный показатель несколько ниже. Дерново-бурые и дерново-карбонатные почвы, обогащенные по сравнению с дерново-подзолистыми вторичными железосодержащими минералами (монтмориллонит, гематит), характеризуются несколько повышенными значениями плотности твердой фазы.

Общая пористость (порозность) имеет огромное значение для плодородия, так как в порах твердой фазы размещаются газообразная, жидкая фазы и живые организмы. При общей пористости пахотного слоя 55-65 % этот показатель оценивается как отличный; 55-50 % – хороший [10]. Следуя данному критерию, пористость всех проанализированных почв можно считать хорошей. Наиболее высокий показатель имеет дерново-неглубокоподзолистая почва разреза 4 – 55,7 % (табл. 2).

Таблица 2

Общие физические свойства почв Юсьвинского района

Номер разреза	Индекс почвы	Горизонт, глубина, см	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³	Общая пористость, %
1	П ³ ГЛ см 2	Ап 0-30	1,25	2,59	51,8
		В ₁ 30-40	1,30	2,60	50,0
		В ₂ 60-70	1,33	2,62	49,3
		В ₂ 85-95	1,34	2,61	48,7
		BC 120-130	1,35	2,64	48,7
		С 150-160	1,42	2,64	46,2
4	П ³ ГЛ см 1	Ап 0-30	1,14	2,57	55,7
		А ₂ В ₁ 30-40	1,30	2,58	49,7
		В ₁ 50-60	1,32	2,60	49,3
		В ₂ 75-85	1,34	2,61	48,7
		С 113-123	1,46	2,69	45,7
2	ДБГЭ ₁ см 3	Ап 0-20	1,26	2,65	52,5
		В ₁ 50-60	1,28	2,68	52,3
		В ₂ 80-90	1,28	2,68	52,2
		В ₂ С 110-120	1,28	2,67	52,1
		С 150-160	1,35	2,75	51,0
3	ДК ₁ ГЭ ₅ см 3	Ап 0-30	1,24	2,67	53,6
		В 40-50	1,25	2,68	53,3
		BC 75-85	1,31	2,76	52,6
		С 100-110	1,51	2,73	44,7

Согласно результатам сухого просеивания (табл. 3), все проанализированные почвы имеют повышенную глыбистость, что является следствием глинистого гранулометрического состава на фоне резкого снижения гумусированности при выраженных процессах эрозии. Наиболее высокие коэффициенты струк-

турности, характеризующие содержание водпрочных агрономически ценных агрегатов, отмечаются у обогащенных илстой фракцией почв на элювии коренных пород (разрезы 2, 3) – 1,25-1,67, а также слабосмытой дерново-подзолистой почвы – 1,7.

Таблица 3

Структурное состояние пахотного слоя почв Юсьвинского района

Номер разреза, индекс	Содержание агрегатов, мм, %										Коэфф. структурности К
	более 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	менее 0,25	10-0,25	
1 П ³ ГЛ см 2	<u>35,9</u> -	<u>3,8</u> -	<u>5,6</u> 0,34	<u>9,7</u> 0,88	<u>9,5</u> 1,82	<u>12,4</u> 4,8	<u>9,2</u> 11,7	<u>8,8</u> 18,64	<u>5,1</u> 61,82	<u>59</u> 38,18	<u>1,38</u> 0,62
4 П ³ ГЛ см 1	<u>59,1</u> 3,62	<u>4,8</u> 1,44	<u>7,0</u> 1,86	<u>6,6</u> 3,34	<u>5,2</u> 3,78	<u>7,3</u> 10,88	<u>2,8</u> 16,28	<u>2,6</u> 25,36	<u>4,6</u> 33,44	<u>41,3</u> 62,94	<u>0,64</u> 1,7
2 ДБГЭ ₁ см 3	<u>63,2</u> 3,84	<u>8,1</u> 0,62	<u>7,0</u> 2,72	<u>6,5</u> 4,42	<u>3,7</u> 6,26	<u>6,2</u> 15,12	<u>2,2</u> 13,2	<u>1,2</u> 13,32	<u>1,9</u> 40,50	<u>34,9</u> 55,56	<u>0,54</u> 1,25
3 ДК ₁ ГЭ ₅ см 3	<u>57,3</u> 3,82	<u>8,5</u> 4,22	<u>4,6</u> 4,94	<u>10,3</u> 6,5	<u>6,1</u> 7,36	<u>6,9</u> 13,96	<u>2,1</u> 13,18	<u>1,6</u> 12,44	<u>2,6</u> 33,58	<u>40,1</u> 62,60	<u>0,67</u> 1,67

Водные свойства почв представлены такими почвенно-гидрологическими константами, как максимальная гигроскопическая влажность (МГ), влажность завядания (ВЗ), наименьшая влагоемкость (НВ), полная влагоемкость (ПВ). Кроме того, в таблице 4 приводятся данные по диапазону активной влаги (ДАВ) и влажности разрыва капиллярных связей (ВРК). Максимальная гигроскопическая влажность коррелирует с содержанием органических и минеральных коллоидов. На дер-

ново-подзолистых почвах с минимальным содержанием илистой фракции этот показатель имеет наиболее низкие значения – 4,26-5,03 %. Для пахотного слоя дерново-бурой и дерново-карбонатной почвы он в два раза выше. В нижних горизонтах профиля разница между почвами в значительной степени нивелируется. Полная влагоемкость почвы в объемных процентах была принята равной общей пористости [11].

Таблица 4

Водно-физические свойства почв Юсьвинского района

Номер разреза	Индекс почвы	Горизонт, глубина, см	МГ		ВЗ		НВ		ПВ, % от объема	ДАВ, % от объема	ВРК, % от объема
			% от массы	% от объема	% от массы	% от объема	% от массы	% от объема			
1	П ^л _{3ГЛ} см 2	Ап 0-30	5,03	6,29	7,55	9,44	34,71	43,39	51,8	21,36	30,37
		В ₁ 30-40	9,07	11,99	13,61	17,70	32,15	41,79	50,0	23,21	29,25
4	П ^л _{3ГЛ} см 1	Ап 0-30	4,26	4,86	6,39	7,28	35,07	39,98	55,7	32,70	27,99
		А ₂ В ₁ 30-40	5,52	7,18	8,58	11,15	31,15	40,50	49,7	29,35	28,35
2	ДБГЭ ₁ см 3	Ап 0-20	10,83	13,65	16,25	20,47	32,05	40,31	52,5	19,84	28,22
		В ₁ 50-60	11,58	14,82	17,37	22,23	31,19	39,92	52,3	17,69	27,94
3	ДК _{1ГЭ} ₅ см 3	Ап 0-30	9,05	12,14	13,57	16,83	31,3	38,81	53,6	21,97	27,17
		В 40-50	8,55	10,69	12,83	18,04	30,17	37,71	53,3	19,17	26,40

Наименьшая влагоемкость НВ определена нами экспериментально путем установления влажности изолированной от окружающего пространства почвы в стеклянных цилиндрах, по достижении полного стекания гравитационной влаги, которое отмечается через трое суток после полного насыщения почвы водой. Согласно полученным данным, этот показатель составляет в пахотном слое почв 31,3-35,07 весовых процента, соответственно, 38,81-43,39 объемных процента. Наиболее высокие значения НВ получены для пахотного слоя дерново-подзолистых почв.

В подпахотных горизонтах всех почв величина НВ понижается. С агрономической точки зрения, большое значение имеет такой показатель, как диапазон активной (продуктивной) влаги – ДАВ. Чем выше этот показатель, тем благоприятнее складывается водный режим растений. Наименее прочно удерживает влагу и делает ее доступной для растений дерново-подзолистая почва разреза 4. Она ха-

рактеризуется широким диапазоном – 32,7 %. Почвы на элювии коренных пород обладают гораздо более узким диапазоном продуктивной влаги – 21-19 %. Величина влажности разрыва капиллярных связей ВРК представляет собой границу легкодоступной и труднодоступной растениям влаги. При падении влажности до ВРК подвижность почвенной влаги резко снижается, поскольку водное тело теряет сплошность. Е.В. Шеин [12] предлагает считать ВРК для суглинистых почв близкой к 70 % от наименьшей влагоемкости. В таблице 4 данные по ВРК приведены, исходя из указанных соображений. Для пахотного слоя показатель колеблется в пределах 27,17-30,37 объемных процента. В таблице 5 представлены данные по воздухоемкости, т.е. пористости аэрации при влажности почвы, равной наименьшей влагоемкости. Минимальные значения содержания воздуха, при которых растения могут успешно развиваться, составляют для трав 6-10 %, для злаковых – 10-20 %.

Таблица 5

Воздухоёмкость почв Юсьвинского района

Номер разреза	Индекс почв	Горизонт, глубина, см	Воздухоёмкость, % от объема
1	П ³ ₃ ГЛ см 2	Ап 0-30	8,41
		В ₁ 30-40	8,21
4	П ³ ₃ ГЛ см 1	Ап 0-30	15,72
		А ₂ В ₁ 30-40	9,2
2	ДБГЭ ₁ см 3	Ап 0-20	12,19
		В ₁ 50-60	11,38
3	ДК ₁ ГЭ ₅ см 3	Ап 0-30	14,79
		В 40-50	15,59

В пахотном слое почв хозяйства воздухоёмкость находится в допустимых пределах, составляя 12-15 %. Наименее благоприятный воздушный режим может складываться в дерново-подзолистой среднесмытой почве, где показатель равен 8,41 %. Во влажные периоды здесь вероятно возникновение восстановительных условий и резкое снижение окислительно-восстановительного потенциала.

Выводы. Дерново-бурые и дерново-карбонатные почвы имеют в 2-2,2 раза более высокий показатель влажности завядания по сравнению с дерново-подзолистыми, т.е. в засушливые периоды вегетации сельскохозяйственные культуры сильнее испытывают на

них дефицит влаги. Аналогичное заключение можно сделать на основании значений диапазона продуктивной влаги. Таким образом, зональные дерново-подзолистые почвы тяжелого гранулометрического состава, слабо подверженные или не подверженные эрозии, имеют более благоприятный водный режим, чем литогенные сильноэродированные почвы. Кроме того, указанные дерново-подзолистые почвы характеризуются более удовлетворительной плотностью (1,14 г/см³) и общей пористостью (55,7 %). Агротехнические приемы регулирования физических свойств почв необходимо совмещать с комплексом противоэрозионных мероприятий.

Литература

1. Иванов А.И., Якушев В.В. Методические аспекты информационного обеспечения точного земледелия. // Материалы Всеросс. научн. конф. 29-30 сент. 2009 г. М., 2010. С. 304-309.
2. Bolenius E., Rogstrand G., Arvidsson J., Stenberg B., Thyllen L. On-the-go measurements of soil penetration resistance on a Swedish Eutric Cambisol // International Soil Tillage Research Organization 17th Triennial Conference. Kiel, Germany, 2006. P. 867-870.
3. Кузнецова И.В., Уткаева В.Ф., Бондарев А.Г. Оценка изменения физических свойств пахотных дерново-подзолистых суглинистых почв Нечерноземной зоны России в зависимости от характера антропогенного воздействия. // Почвоведение. 2009. № 2. С. 152-162.
4. Травникова Л.С., Артемьева З.С., Сорокина Н.П. Распределение гранулоденсиметрических фракций в дерново-подзолистых почвах, подверженных плоскостной эрозии. // Почвоведение. 2010. № 4. С. 495-504.
5. Morgan R. P. C., Quinton J.N., Smith R.E. et. al. The European Soil Erosion Model (EUROSEM): documentation and guide. Silsoe College, Cranfield University. 1998. P. 1-29.
6. Laflen J.M., Lane L.J., Foster G. R. WEPP A new generation of erosion prediction technology. // J. Soil and Water Cons. 1991. V. 46. P. 34-38.
7. Nearing M.A., Bradford J.M., Parker S.C. Soil detachment by shallow flow at low slopes. // Soil Sci. Soc. Amer. J. 1991. V. 55. P. 339-344.
8. Morgan R.P.C., Dyzant J.H. Modified MMF (Morgan-Morgan-Finney) model for evaluating effects and vegetation cover on soil erosion. // Earth Surface Processes and Landforms. 2008. V. 32. P. 90-106.
9. Атлас Пермского края. / ред. А.М. Танаковский. Пермь: Изд-во Перм. гос. национально-иссл. ун-та, 2012. 124 с.
10. Физика почв и грунтов: учебно-метод. пособ. / В.В. Карпушенков; Перм. гос. с.-х. акад. Пермь: Изд-во ПГСХА, 2009. 44 с.
11. Шеин Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2006. 400 с.
12. Шеин Е.В., Карпачевский Л.О. Теория и методы физики почв. М.: Гриф и К°, 2007. 616 с.

PHYSICAL PROPERTIES OF GENETICALLY DIFFERENT SOILS IN YUSVINSKY DISTRICT OF PERMSKII KRAI

O.A. Skriabina, Cand.Agr.Sci.,
Perm State Agricultural Academy,
Petrovavlovskaya st., 23, Perm, 614990, Russia,

I.S. Botalov, agronomist,
Agricultural production cooperative: *Zaria budushchego* Collective farm,
Sovetskaya st., 10, v. Iusva, Perm, 61619170, Russia,
E-mail: Kf.pochv.pgsh@yandex.ru

ABSTRACT

While searching for optimal solutions to reduce the non-uniformity of the harvest in the scale of the agricultural field and cost savings at the same time it is necessary to consider the variability of indicators of topsoil, which gives an opportunity to highlight the contours of favorable or unfavorable agrophysical situation. Taking into account the agrophysical soil properties is required to optimize the management of crop growth. However, while the soil-mapping work they are paid much less attention than chemical properties. For the first time for the northwestern territory of Permskii krai the indicators of not only common physical, but also of water and physical (wilting point, the lowest moisture content, moisture discontinuity of capillary), air properties of soil of heavy granulometric composition are given. The analytical indicators of agrophysical properties that are the least studied for the field of research are given. The results of the determination of density show the tendency for anthropogenic soil compaction under the influence of agricultural equipment. Water and physical properties are characterized by such indicators as maximum hygroscopicity, wilting point, the lowest moisture content, moisture of capillary break ties. The information of the latter two constants is limited or non-existent for the northwestern part of Permskii krai. Meanwhile, it is of great practical importance, since it allows evaluating differentially the water regime of crops on genetically different soils during the growing season. To characterize the air regime of soil air intensity indicators are provided. It is shown that one of the major factors of soil degradation is erosion process. Therefore, traditionally assigned to the most fertile, but highly-eroded lithogenic soils according to the complex of agrophysical properties are inferior to zonal sod-podzolic soils on more aligned relief elements.

Key words: density, coefficient of structure, total porosity, range of available moisture, air intensity.

References

1. Ivanov A.I., Iakushev V.V. Metodicheskie aspekty informacionnogo obespecheniya tochnogo zemledeliya (Methodological aspects of information support of precision agriculture), Materials of Russian national scientific conference 29-30 September 2009. M., 2010, pp. 304-309.
2. Bolenius E., Rogstrand G., Arvidsson J., Stenberg B., Thylen L. On-the-go measurements of soil penetration resistance on a Swedish Eutric Cambisol, International Soil Tillage Research Organization 17th Triennial Conference. Kiel. Germany, 2006, pp. 867-870
3. Kuznetsova I.V., Utkayeva V.F., Bondarev A.G. Otsenka izmeneniya fizicheskikh svoystv v pahotnykh durnovo-podzolistykh suglinistykh pochv Nechernozemnoy zony Rossii v zavisimosti ot haraktera antropogennogo vozdeystviya (Evaluation of changes in the physical properties of cultivated sod-podzolic loamy soil non-chernozem belt of Russia depending on the nature of human impact), Soil sciences, 2009, No.2, pp. 152-162.
4. Travnikova L.S., Artemeva Z.S., Sorokina N.P. Raspreделение granulodensimetriceskikh fraktsiy v durnovo-podzolistykh pochvakh, podverzhennykh ploskostnoi erozii (Distribution of granule densimetric fractions in sod-podzolic soils undergo to sheet erosion) Soil sciences, 2010, No.4, pp. 495-504.
5. Morgan R.P.C., Quinton J.N., Smith R.E. et. al. The European Soil Erosion Model (EUROSEM): documentation and guide. Silsoe College, Cranfield University, 1998, pp. 1-29.
6. Laflen J.M., Lane L.J., Foster G. R. WEPP A new generation of erosion prediction technology. J. Soil and Water Cons, 1991, Vol. 46, pp. 34-38.
7. Nearing M.A., Bradford J.M., Parker S.C. Soil detachment by shallow flow at low slopes. Soil Sci. Soc. Amer. J., 1991, Vol. 55, pp. 339-344.
8. Morgan R.P.C., Dyzant J.H. Modified MMF (Morgan-Morgan-Finney) model for evaluating effects and vegetation cover on soil erosion. Earth Surface Processes and Landforms, 2008, Vol. 32, pp. 90-106.
9. Atlas Permskogo kraja (Atlas of Permskii krai) under ed. A.M. Tanakovskiy. Perm: Perm State Scientific and Research University publishing, 2012, P.124.
10. Karpushenkov V.V., Fizikapochv i gruntov (Physics of soils): a teaching manual. Perm State Agricultural Academy. Perm: Perm State Agricultural Academy publishing, 2009, P.44.
11. Shein E.V., Goncharov V.M. Agrophysics. Rostov-on-Don: Feniks publishing, 2006, P.400.
12. Shein E.V., Karpachevskiy L.O. Teoriya i metody fiziki pochv (Theory and methods of soil physics). M.: Grif i Ko, 2007, P.616.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:636.081:612.792+611.77:636.934.57

**ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА
В ОРГАНИЗМЕ НОРОК СТАНДАРТНОГО ОКРАСА**

В.И. Максимов, д-р биол. наук, профессор,
E-mail: maximov-v-i@yandex.ru;

И.Н. Староверова, д-р биол. наук, профессор,
ФГБОУ ВПО Московская ГАВМиБ им. К.И. Скрябина,
ул. Академика Скрябина, д. 23, г. Москва, 109472,
E-mail: irina_starovierova@mail.ru;

О.Ю. Беспятых, канд. биол. наук, доцент,
ФГБОУ ВПО Вятский ГГУ,
ул. Красноармейская, 26, г. Киров, 610002,
E-mail: b_oleg@mail.ru

Аннотация. Для выращивания пушных зверей важно знать закономерности минерального обмена кожно-волосного покрова в постнатальном онтогенезе. Поэтому целью работы было изучение возрастных особенностей минерального обмена в волосном покрове норок стандартного окраса на основании закономерностей изменения коэффициента биологического поглощения макро- и микроэлементов, поступающих в кровь и волосной покров зверей из рационов в разные фазы постнатального онтогенеза. В крови и биосубстратах волос здоровых зверей разного возраста, и в рационе определяли макро- и микроэлементы: К, Са, Mg, Na, P, Со, Cu, Cr, Fe, I, Mn, Se, Zn с помощью атомной эмиссионной и масс-спектрометрии на приборах Optima-2000 DM и ELAN-9000 (Perkin-Elmer, USA). В работе показано, что коэффициенты биологического поглощения макро- и микроэлементов, поступающих из рационов в кровь и волосной покров, изменяются с возрастом и имеют определенные значения для каждой фазы постнатального онтогенеза. При этом для большинства макро- и микроэлементов максимальные коэффициенты наблюдаются в фазах наиболее интенсивного роста и развития всех органов и тканей норок стандартного окраса вплоть до 3-месячного возраста, и во время формирования первичного и вторичного волосных покровов. После этого бурное развитие зверей сменяется периодом замедленного роста, характеризующимся минимальными значениями коэффициента биологического поглощения макро- и микроэлементов. Ему соответствуют фазы полового созревания и зрелого тела. Затем кожный покров переходит в состояние покоя, что наблюдается и в фазе зрелого тела, и в начале весенней линьки. Установлено, что минеральные составы рационов и минеральные составы волосных покровов у норок стандартного окраса взаимосвязаны друг с другом. Поэтому минеральный состав волосного покрова можно использовать в качестве теста на сбалансированность рационов по минеральным элементам для норок стандартного окраса определенного возраста.

Ключевые слова: минеральный обмен, кожно-волосной покров, кровь, норка, пушные звери, коэффициент биологического поглощения, постнатальный онтогенез.

Введение. Полноценные представления о закономерностях постнатального физиолого-биохимического формирования кожно-волосного покрова пушных зверей в зависимости от видовых особенностей отсутствуют до настоящего времени [1, 2, 3]. Их знание крайне необходимо как для целенаправленного их разведения и выращивания, так и для получения качественного мехового сырья и полуфабриката [4, 5, 6]. Нехватка новых объективных методик по оценке качества волосного покрова и недостаточность современных химических средств, способствующих получению более качественного меха, привели к тому, что в

современных условиях на российском рынке отечественная звероводческая пушнина составляет только третью часть, а импортная – 70-80% от общего объема продаж [7,8].

Любую проблему необходимо решать комплексно, то есть не только с позиций звероводства и товароведения, но и с позиций физиологии и биохимии [9,10]. В рамках такого подхода необходимо установить закономерности постнатального морфофизиолого-биохимического совершенствования кожно-волосного покрова у разных видов пушных зверей, в том числе изменения его минерального состава.

Ранее были исследованы возрастные изменения структуры и минерального состава кожно-волосного покрова пушных зверей. Было доказано, что дополнительное введение микроэлементов способствовало лучшему росту и развитию молодняка [9,10,12].

Поскольку кожный и волосной покровы развиваются в онтогенетическом единстве [13,14], представляет интерес взаимосвязь между концентрацией макро- и микроэлемента в волосном покрове и в крови с концентрацией его в рационе с учетом коэффициента биологического поглощения (КБП). Он представляет собой частное от отношения концентрации элемента в крови или кожно-волосном покрове ($C_{орг, тк}$) к концентрации его в рационе ($C_{рац}$), то есть $КБП = C_{орг, тк} / C_{рац}$ [14].

Цель работы: изучение возрастных особенностей минерального обмена в волосном покрове норок стандартного окраса на основании закономерностей изменения коэффициента биологического поглощения макро- и микроэлементов, поступающих в кровь и волосной покров зверей из рационов в разные фазы постнатального онтогенеза.

Методика. Из самцов норок стандартного окраса (племзавод «Салтыковский», Московская область) сформировали группы по принципу условных аналогов в соответствии с возрастом. Кровь и биосубстраты волос брали у здоровых зверей в разные периоды постнатального онтогенеза: в переходную фазу – у 30-суточных; в фазу естественного питания – у 90-суточных; у семи (наступление половой зрелости) и 12-месячных (фаза зрелого тела).

Макро- и микроэлементы К, Са, Mg, Na, P, Co, Cu, Cr, Fe, I, Mn, Se, Zn определяли с помощью атомной эмиссионной и масс-спектрометрией на приборах Optima-2000 DM и ELAN-9000 (Perkin-Elmer, USA).

Результаты. Проведенные расчеты КБП макро- и микроэлементов, поступающих в кровь из рационов норок стандартного окраса, показали, что они изменяются с возрастом (рис.1): КБП натрия – от $(1,72 \pm 0,19) \cdot 10^{-1}$ до $(2,8 \pm 0,3) \cdot 10^{-1}$; кальция – от $(7,6 \pm 1,4) \cdot 10^{-4}$ до $(2,1 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$, магния – от $(3,9 \pm 0,3) \cdot 10^{-3}$ до $(6,2 \pm 0,7) \cdot 10^{-3}$, фосфора – от $(3,7 \pm 0,5) \cdot 10^{-3}$ до $(1,6 \pm 0,2) \cdot 10^{-2}$, калия – от $(3,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-2}$ до $(7,6 \pm 0,8) \cdot 10^{-2}$; железа – от $0,26 \pm 0,02$ до $0,71 \pm 0,06$, цинка – от $(5,3 \pm 0,6) \cdot 10^{-2}$ до $(5,2 \pm 0,5) \cdot 10^{-1}$, меди – от $(1,77 \pm 0,13) \cdot 10^{-2}$ до $(1,24 \pm 0,09) \cdot 10^{-1}$, йода – $(8,8 \pm 1,6) \cdot 10^{-3}$ до $(5,3 \pm 0,6) \cdot 10^{-2}$, марганца – от $(3,5 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$ до $(2,25 \pm 0,19) \cdot 10^{-2}$, хрома – от $(1,4 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$ до $(3,1 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$, селена – от $(6,2 \pm 0,9) \cdot 10^{-2}$ до $(2,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-1}$, кобальта – от $(3,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-3}$ до $(1,30 \pm 0,08) \cdot 10^{-2}$.

При этом максимальные величины КБП наблюдаются у месячных или 3- месячных зверей для всех макро- и микроэлементов ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$), за исключением кобальта, цинка и марганца, для которых наибольшие КБП наблюдаются у 12-месячных зверей, а также фосфора и натрия, максимальное значение КБП – у 7-месячных животных.

Проведенные расчеты КБП макро- и микроэлементов, входящих в состав волосного покрова норок стандартного окраса из рационов, показали, что они также изменяются с возрастом (рис.1): КБП натрия – от $(7,1 \pm 0,7) \cdot 10^{-3}$ до $(2,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-2}$; кальция – от $(8,2 \pm 1,4) \cdot 10^{-4}$ до $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$, магния – от $(1,35 \pm 0,11) \cdot 10^{-3}$ до $(2,8 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$, фосфора – от $(2,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-4}$ до $(4,4 \pm 0,9) \cdot 10^{-4}$, калия – от $(3,4 \pm 0,7) \cdot 10^{-4}$ до $(5,2 \pm 1,0) \cdot 10^{-4}$; железа – от $(1,85 \pm 0,19) \cdot 10^{-3}$ до $(4,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-3}$, цинка – от $(2,38 \pm 0,14) \cdot 10^{-2}$ до $(9,6 \pm 1,2) \cdot 10^{-2}$, меди – от $(1,9 \pm 0,3) \cdot 10^{-2}$ до $(3,7 \pm 0,4) \cdot 10^{-1}$, йода – $(3,8 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$ до $(1,21 \pm 0,18) \cdot 10^{-2}$, марганца – от $(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^{-3}$ до $(2,9 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$, хрома – от $(5,7 \pm 0,7) \cdot 10^{-3}$ до $(1,15 \pm 0,14) \cdot 10^{-2}$, селена – от $(1,46 \pm 0,16) \cdot 10^{-2}$ до $(3,8 \pm 0,6) \cdot 10^{-2}$, кобальта – от $(2,5 \pm 0,3) \cdot 10^{-3}$ до $(6,8 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$.

При этом максимальные значения КБП наблюдаются в первые 3 месяца наиболее интенсивного роста и развития норок для всех

макро- и микроэлементов ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$), за исключением цинка.

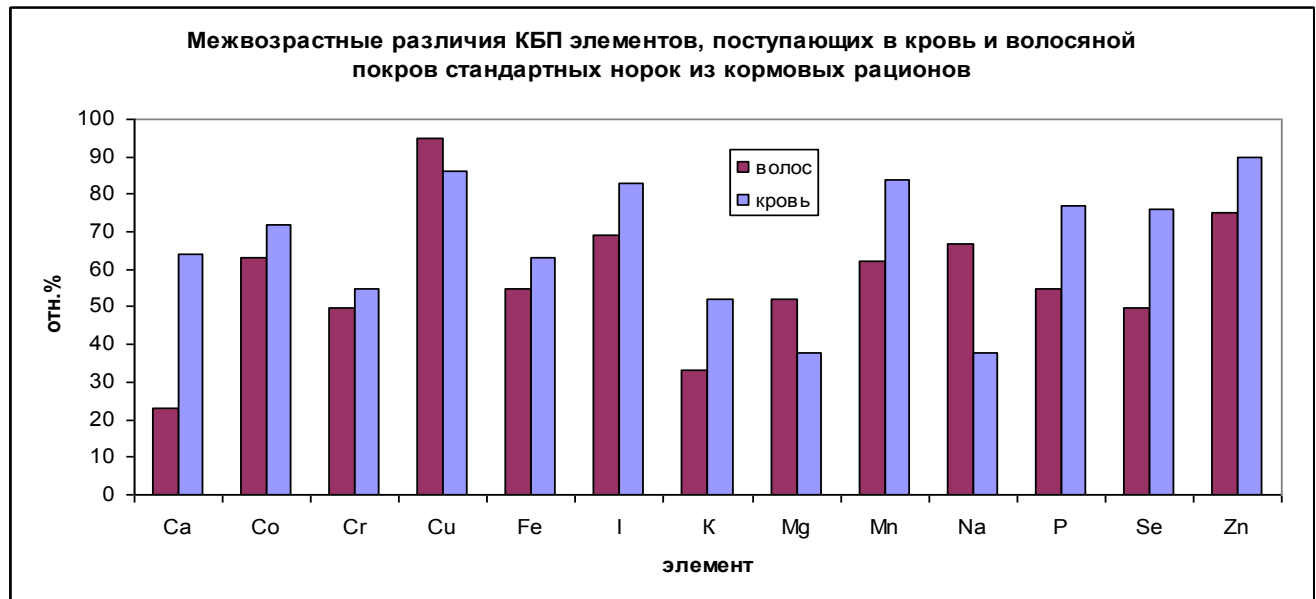


Рис. 1. Межвозрастные различия КБП макро- и микроэлементов, поступающих из рационов в кровь и волосяной покров норок стандартного окраса

Минимальные значения КБП для всех макро- и микроэлементов ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$), кроме селена и цинка, наблюдаются у 7- и/или 12-месячных животных.

Таким образом, КБП макро- и микроэлементов, поступающих в кровь и волосяной покров из рационов, изменяются с возрастом и имеют определенные значения для каждой фазы постнатального онтогенеза. При этом для большинства макро- и микроэлементов максимальные КБП наблюдаются в фазы наиболее интенсивного роста и развития всех органов и тканей норок стандартного окраса вплоть до 3-месячного возраста, и когда формируются первичный и вторичный волосяные покровы. После этого бурное развитие зверей сменяется периодом замедленного роста, характеризующимся минимальными значениями КБП макро- и микроэлементов. Ему соответствуют фазы полового созревания и зрелого тела, т.е. когда у зверей уже полностью сформированы все органы и ткани, стабилизированы все обменные процессы в организме, когда уже сформирован и созрел зимний волосяной покров. Затем кожный покров переходит

в состояние покоя, что наблюдается и в фазе зрелого тела, и в начале весенней линьки.

Установленные корреляционные связи между минеральными составами рационов и возрастными изменениями минеральных составов крови у норок стандартного окраса показали, что средние ($0,3 < r < 0,69$; $-0,69 < r < -0,3$) и сильные ($r > 0,69$; $r < -0,69$) связи наблюдаются по всем элементам, кроме калия, кобальта, меди и марганца. Таким образом, полученные результаты показали, что минеральные составы рационов и минеральные составы крови у норок стандартного окраса взаимосвязаны друг с другом. При этом сильные (положительные, отрицательные) корреляционные связи у норок отмечаются лишь по отдельным элементам: магнию, натрию и селену.

Между минеральными составами общепринятых в хозяйствах рационов и возрастными изменениями минеральных составов волосяных покровов норок стандартного окраса установлены сильные ($r > 0,69$) и средние ($0,3 < r < 0,69$) положительные корреляционные связи по всем 13 элементам,

при этом сильные – по 12 (по всем, кроме селена).

Выводы: 1. Минеральные составы рационов и минеральные составы волосяных покровов у норок стандартного окраса взаимосвязаны друг с другом.

2. Минеральный состав волосяного покрова можно использовать в качестве теста на сбалансированность рационов по минеральным элементам для норок стандартного окраса определенного возраста.

Литература

- 1.Абрамов М.Д., Уткин Л.Г. Повецкий И.Г., Юдин В.К. Возрастные изменения кожного и волосяного покрова норки // Кролиководство и звероводство, 1965. № 4. С. 10-12.
- 2.Балакирев Н.А., Кузнецов Г.А. Звероводство. М.: Колос, 2006. 343 с.
- 3.Берестов В.А., Тюрнина Н.В. Минеральный состав волосяного покрова вуалевых песцов в ранний постнатальный период развития // Адаптационные реакции пушных зверей: Сб. ст. Карел. фил. АН СССР. Петрозаводск, 1980. С.73-83.
- 4.Берестов В.А., Тюрнина Н.В., Тютюнник Н.Н. Минеральный состав волосяного покрова норки и песцов. Сравнительная характеристика. Петрозаводск: Карелия, 1984. 160 с.
- 5.Берестова В.И. Содержание кобальта в организме норки, песцов и лисиц разного возраста // Ученые записки Петрозаводского ун-та. Биол. и с.-х. науки, 1969. Т. 17. Вып.4. С. 125-127.
- 6.Гладилов Ю.И. Встреча звероводов // Кролиководство и звероводство, 2003. № 1. С. 9-10.
- 7.Еремеева К.М. Развитие кожного и волосяного покрова у норки // Известия ТСХА, 1967. Вып.2. С.192-198.
- 8.Ильина Е.Д., Соболев А.Д., Чекалова Т.М., Шумилина Н.И. Звероводство. СПб.: Лань, 2004. 304 с.
- 9.Исаева Т. Влияние солей микроэлементов на рост и развитие молодняка норки // Кролиководство и звероводство, 1974. № 1. С. 17.
10. Максимов В.И., Староверова И.Н. Возрастные изменения минерального состава кожи у стандартных норки // Тез. докладов XXII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова. Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2013. С. 319.
11. Слесаренко Н.А., Бабичев Н.В. Характеристики кожного покрова пушных зверей // Кролиководство и звероводство, 1996. № 5. С. 9-10.
12. Староверова И.Н., Максимов В.М., Зайцев С.Ю. Определение дефицита минеральных веществ у пушных зверей // Доклады РАСХН, 2010. № 3. С. 41-43.
13. Тютюнник Н.Н., Балакирев Н.А., Трапезов О.В. Международный симпозиум в Петрозаводске // Кролиководство и звероводство, 2006. № 1. С. 7.
14. Balakirev A.N., Staroverova I.N., Maksimov V.I. Mineral metabolism, taking place in different phases of postnatal ontogenesis in standard minks hair covering // Orel State Agrarian University, 2014. № 1(146). P. 17-21.

FEATURE OF MINERAL METABOLISM IN THE BODY OF STANDARD COLOUR MINK

V.I. Maksimov, Dr. Biol. Sci., Professor,
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology,
E-mail: maximov-v-i@yandex.ru

I.N. Staroverova, Dr. Biol. Sci., Professor,
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology,
E-mail: irina_staroverova@mail.ru

O.Iu. Bespyatykh, Cand. Bio. Sci., Associate Professor,
Vyatka State University of Humanities,
E-mail: b_oleg@mail.ru

ABSTRACT

For the growth of fur-bearing animals, it is important to know the patterns of mineral metabolism skin and hair in postnatal ontogeny. Therefore, the aim of the work was to study the age characteristics of mineral metabolism in the scalp mink on the basis of patterns of change in the coefficient of absorption of biological macro- and micronutrients, entering the blood and hair of animals' diets in different phases of postnatal ontogenesis. In blood and hair biosubstrate in healthy and standard colour mink of all ages and diet we determined macro- and micronutrients: K, Ca, Mg, Na, P, Co, Cu, Cr, Fe, I, Mn, Se, Zn by atomic emission and mass - spectrometry instruments Optima-2000 and DM ELAN-9000 (Perkin-Elmer, the USA). It is shown that the coefficients of biological absorption of macro- and micronutrients coming from the diet into the blood and hair, change with age and have a certain value for each phase of postnatal ontogenesis. For the majority of macro- and micronutrients, maximum

ratios were observed in the most intense phase of growth and development of all organs and tissues of minks of standard colour up to 3 months of age, and during the formation of primary and secondary hairline. After that the rapid development of animals was followed by a period of slower growth, characterized by minimum values of the coefficient of absorption of biological macro- and micronutrients. It corresponds to the phase of puberty and mature body. Then, the skin goes into a state of rest, which is observed in the mature phase of the body, and at the beginning of the spring molt. It is found that the mineral composition of the diet and mineral compositions hair in standard colour mink are associated with each other. Therefore, the mineral composition of hair can be used as a test for the diet balance on mineral elements for standard colour mink of a certain age.

Key words: *mineral metabolism, skin and scalp, blood, mink, fur-bearing animals, biological absorption coefficient, postnatal ontogenesis.*

References

1. Abramov M.D., Utkin L.G., Povetsky I.G., Yudin V.K. *Vozrastnye izmene-niya kozhnogo i volosyanogo pokrova norok* (Age-related changes in skin and fur mink), *Rabbit and fur farming*, 1965, No. 4, pp. 10-12.
2. Balakirev N.A., Kuznetsov G.A. *Zverovodstvo* (Fur farming), M.: Kolos, 2006. P. 343.
3. Berestov V.A., Tyurnina N.V. *Mineralnyi sostav volosyanogo pokrova vualevykh pestsov v rannii postnatalnyi period razvitiya* (The mineral composition of hair veiltail foxes in the early postnatal period of development), *Adaptable reactions fur animals: Coll. Art. Karel. phil. USSR Academy of Sciences. Petrozavodsk*, 1980, pp.73-83.
4. Berestov V.A., Tyurnina N.V., Tyutyunnik N.N. *Mineralnyi sostav volosyanogo pokrova norok i pestsov. Sravnitel'naya kharakteristika* (The mineral composition of hair mink and foxes. Comparative characteristic.) *Petrozavodsk: Karelia*, 1984, P.160.
5. Berestova V.I. *Soderzhanie kobalta v organizme norok, pestsov i lisits raznogo vozrasta* (The cobalt content in the body of minks, foxes and foxes of all ages), *Scientific notes of Petrozavodsk State University. Biol. and agricultural science*, 1969, Vol. 17, Issue 4, pp. 125-127.
6. Gladilov Y.I. *Vstrecha zverovodov* (Meeting of fur farmers), *Rabbit and fur farming*, 2003, No.1, pp. 9-10.
7. Eremeeva K.M. *Razvitie kozhnogo i volosyanogo pokrova u norok* (Development of skin and fur of minks), *News TAA*, 1967, Issue 2, pp.192-198.
8. Ilina E.D., Sobolev A.D., Chekalova T.M., Shumilina N.I. *Zverovodstvo* (Fur farming), *Petersburg.: Lan*, 2004, P. 304.
9. Isaeva T. *Vliyanie solei mikroelementov na rost i razvitie molodnyaka norok* (Effect of salts of trace elements on the growth and development of young minks), *Rabbit and fur farming*, 1974, No.1, P. 17.
10. Maksimov V.I., Staroverova I.N. *Vozrastnye izmeneniya mineralnogo sostava kozhi u standartnykh norok* (Age-related changes in the mineral composition of the skin of the standard mink), *Proc. reports XXII Congress of Physiological Society. Volgograd, VolGGMU*, 2013, P. 319.
11. Slesarenko H.A., Babichev N.V. *Kharakteristiki kozhnogo pokrova pushnykh zveri* (Characteristics of the skin of fur animals), *Rabbit and fur farming*, 1996, No. 5, pp. 9-10.
12. Staroverova I.N., Maximov V.I., Zaitsev S.Yu. *Opredelenie defitsita mineralnykh veshchestv u pushnykh zveri* (Determination of mineral deficiencies in fur-bearing animals), *Reports RAAS*, 2010, No. 3, pp. 41-43.
13. Tyutyunnik N.N., Balakirev H.A., Trapezev O.V. *Mezhdunarodnyi simpozium v Petrozavodske* (International Symposium in Petrozavodsk) *Rabbit and fur farming*, 2006, No.1, P. 7.
14. Balakirev A.N., Staroverova I.N., Maksimov V.I. *Mineral metabolism, taking place in different phases of postnatal ontogenesis in standard minks hair covering* // *Orel State Agrarian University*, 2014, No.1(146), pp. 17-21.

УДК: 619: 579.882.11

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ХЛАМИДИОЗЕ

Н.А. Татарникова, д-р ветеринар. наук, профессор,
А.А. Беккер, канд. ветеринар. наук,
 ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
 ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614000,
 E-mail: psaa@perm-edu.ru

Аннотация. Хронические инфекции в животноводческих хозяйствах представляют собой большую народнохозяйственную проблему в связи с высокой контагиозностью, длительным течением и значительным уроном, приносимым молодняку, в частности, племенным живот-

ным. Хламидиоз свиней и крупного рогатого скота является довольно значимым заболеванием, вызывающим патологические процессы у взрослых особей со стертой клинической картиной и тяжелые патологические состояния у внутриутробного плода и новорожденного животного. Известно, что хламидийная инфекция животных является антропозоонозом, опасна также и для работников животноводческих ферм. В доступной нам литературе встречаются единичные работы, посвященные изучению патологии почек при хламидиозе, которые носят фрагментарный характер. На сегодняшний день, многие вопросы патогенеза хламидиоза требуют дальнейшего изучения, в частности, не достаточно изучены органы ренальной системы при этой патологии, чем и определена актуальность наших исследований. Изучение этой проблемы позволит разработать систему проведения оздоровительных мероприятий и будет способствовать значительному снижению экономических потерь, причиняемых данным заболеванием. Инфекционный процесс в организме больных животных при хламидиозе морфологически характеризуется развитием дисциркуляторных, иммунопатологических, аутоаллергических и компенсаторно-приспособительных реакций в тканях паренхиматозных органов, находящихся в условиях повышенной функциональной активности и испытывающих значительную потребность в кислороде и питательных веществах. Установлен выраженный тропизм хламидий к тканям сосудистых стенок, а именно, к эндотелию и специализированным клеткам паренхиматозных органов, которые поражаются как непосредственно при внедрении возбудителя, так и опосредованно через повреждение системы микроциркуляции. В результате ультраструктурных исследований подтверждена внутриклеточная локализация возбудителя хламидиоза в паренхиматозных органах лабораторных животных после гематогенного его распространения по организму и доказана эпителио- и эндотелиотропность его.

Ключевые слова: хламидиоз, почки, митохондрии.

Введение. В последние годы хламидиозы получили необычайно широкое распространение в мире. Они встречаются у человека и более чем у 200 видов животных и птиц, а также у некоторых рыб, моллюсков, членистоногих и высших растений. Ведущим фактором широкого распространения является практически неконтролируемый резервуар инфекции в природе среди диких птиц [1, 2, 3].

Это создает постоянную угрозу возникновения sporadических случаев или вспышек заболевания, приводящих к гибели сельскохозяйственных животных и птицы, патологии их воспроизводительных органов, и, как следствие, – абортam, рождению мертвого или нежизнеспособного приплода. Помимо этого, больные животные часто становятся источником инфицирования работников животноводческих хозяйств и птицеферм [4, 5].

Патологический процесс при хламидийной инфекции может локализоваться в мочеполовой системе, во всех отделах дыхательных путей, в органах зрения, печени, суставах, головном мозге [6, 7, 8]. Интерес представляет изучение органов, в которые возбудитель попадает гематогенным путем. Данный путь за-

ражения является наиболее частым (трансплантационный, приобретенные формы с висцеральным поражением). При этом поражаются органы, не соприкасающиеся с внешней средой, в которых функциональные и обменные процессы находятся на высоком уровне. К таким органам относятся печень и почки (гепаторенальная система). Именно в них существуют особенности кровоснабжения и кровообращения, хорошо развитая кровеносная сеть. Они осуществляют дезинтоксикационную функцию, которая крайне необходима для существования организма.

Воспалительные реакции, которые развиваются в органах, протекают длительное время по механизму гиперчувствительности замедленного типа и имеют черты аутоиммунных, поскольку в данном случае антигеном является не только возбудитель, но и поврежденные клетки организма.

Протекающие длительное время иммунопатологические реакции, дисциркуляторные нарушения способствуют развитию местной тканевой гипоксии, дистрофическим изменениям в органах с исходом в склероз. Данные патологические процессы угнетают клеточное

обновление, вызывают нарушение адекватной функции клеток [9, 10].

В этой связи, некоторые вопросы патогенеза хламидиоза требуют дальнейшего изучения, чем и определена цель наших исследований, а именно патоморфологические изменения в почках при экспериментальной хламидийной инфекции, вызванной внутрибрюшинным ведением лабораторным животным *Chl. Psittaci* штамма «Лори».

Методика. При выполнении работы материалом для исследования служили патогенные микроорганизмы (хламидии): *Chl. psittaci* возбудитель пситтакоза штамм «Лори», выделенный в 1957 г. от попугая.

Биологическими моделями служили 40 беспородных крыс (36 самок и 4 самца) шестимесячного возраста, средняя масса самок 250 г, самцов 300 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария в соответствии с «Санитарными правилами по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник». Все эксперименты выполнены в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

До начала эксперимента животные прошли профилактический 2-недельный карантин с содержанием их в виварии и постоянной термометрией в целях чистоты опыта.

Они были разделены на 2 группы: первая – опытная, вторая – контрольная. В каждой группе было 18 самок и 2 самца. Все крысы первой группы подвергались заражению возбудителем хламидиоза, а животные второй группы служили контролем (вместо возбудителя им вводили физиологический раствор).

Крыс заражали внутрибрюшинно, инфекционный материал животным вводили в виде 10% взвеси очищенной дифференциальным центрифугированием овокультуры *Chl. psittaci*. Инфекционный титр инокулята составил 10-7 LD₅₀/0,5 мл для куриных эмбрионов.

Убой животных проводили на 14 сутки эксперимента посредством передозировки эфирного наркоза.

Полученный материал для гистологических исследований фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, помещали в калеты, производили проводку в гистопроцес-

соре Leica TP 1020. Кусочки заливали в среду «гистомикс» на заливочном аппарате Leica EG 1160 для получения блоков, с которых на микротоме полуавтомате Leica RM 2125 изготавливали срезы.

Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Для выявления возбудителя применялась окраска по Стемпу (Г.Г. Автандилов, 1994). Для выяснения уровня развития склеропластических процессов в органах применялась методика окраски ван-Гизон. Полученные препараты изучались с применением микроскопа фирмы Zeiss (Axioskop 40) при увеличении окуляра х 10, с объективами х 4, х 10, х 40. Срезы подвергались исследованию с помощью системы визуального анализа изображения. Они фотографировались с использованием цифровой видеокамеры Infiniti 1 и архивировались на съемном носителе и в памяти компьютера.

Для электронно-микроскопических (ЭМИ) исследований кусочки почек измельчали в виде пластинки толщиной 0,1 мм и фиксировали в 2,5% растворе глутаральдегида в течение 4-6 часов. Затем кусочки отмывали в фосфатном буфере и обрабатывали осмиевым фиксатором в течение 1,5-2 часов при $t + 14^{\circ}\text{C}$. В качестве заливочных сред использованы аралдит и эпон идентичных фирм.

Срезы готовили на ультратоме ЛКБ-8800, контрастировали 2%-ным спиртовым раствором уранилацетата в течение 15 минут и цитратом свинца по Рейнольдсу (Уикли Б., 1975). Материал исследовали в электронном микроскопе ЭМВ-100БР при ускоряющем напряжении 75К.

Поиск и идентификацию очагов поражения, а также отдельных сосудов и клеток осуществляли методом прицельного ультрамикротомирования путем получения полутонких срезов и окрашивания их толуидиновым синим по прописи (Лысенко А.И., 1973). При этом оценивали состояние ядер, митохондрий, эндоплазматической сети нефрона, эндотелиоцитов сосудов, выяснялась локализация в почках элементарных телец хламидий.

Результаты. В ткани почек прослеживались основные группы патологических процессов, а именно изменялась структура гломерулярных капиллярных петель и стенок ветвей

почечной артерии. Клубочки почек увеличивались в размерах за счет расширения и полнокровия капиллярных петель, перигломерулярного отека стромы. Происходила пролиферация мезангиальных клеток в дольках почечных клубочков. Известно, что мезангиоциты выполняют целый ряд функций: создание мезангиального матрикса, который является аналогом базальной мембраны капилляров, обращенных в сторону мезангиальной области. Эти клетки выполняют также роль местных макрофагов, регулируют тонус стенок капилляров и участвуют в процессах клеточного обновления [11].

В наших наблюдениях в почках крыс при хламидиозе происходила пролиферация мезангиальных клеток. Это, в первую очередь, было направлено на купирование дисциркуляторных нарушений в результате развития полнокровия и расширения капиллярных петель. Достаточно выражена иммунокомпетентная функция макрофагов местного значения, о чем свидетельствовало наличие в области мезангия одиночных лимфоцитов. В более поздние сроки наблюдения в области мезангия на уровне долек клубочков развивались склеропластические изменения с возможным исходом в гломерулосклероз с параллельно происходящим запустеванием капиллярных петель.

В крупных ветвях почечной артерии, которые хорошо просматривались на уровне мозгового слоя, также развивались процессы дисциркуляторного характера.

Увеличивался объем ядродержащих участков клеток эндотелия, происходила их очаговая десквамация в просветы сосудов.

В качестве процессов дисциркуляторного характера следует отметить полнокровие, стазы, явления отека и плазморрагии стенок сосудов и периваскулярных областей. С большим постоянством вокруг сосудов формировались участки кровоизлияний диапедезного типа.

При существующих нарушениях кровообращения и наличии антигена в капиллярном и артериальном сосудистом русле в процесс включались иммунные реакции местного характера. Наряду с наличием лимфоцитарных реакций в области мезангия клубочков, лимфоциты и макрофаги обнаруживались перигломерулярно и периваскулярно в строме почек. Данный процесс можно было объяснить

как наличие очагового межуточного нефрита на иммунной основе.

Паренхиматозные элементы поражались вторично в условиях существования гипоксии. В эпителии канальцев развивались дистрофические изменения в виде белковой гиалиново-капельной, гидропической дистрофии в клетках [12, 13]. Клеточные элементы увеличивались в размерах, ядра их оттеснялись к базальной мембране. В цитоплазме клеток появлялись вакуоли с цитоплазматической жидкостью или зерна белковой природы. Этот процесс свидетельствовал о глубоком нарушении специфических функций клеток в связи с повреждением их структурных элементов. В просветах канальцев были видны эозинофильные глыбчатые массы белковой природы, что было связано как с нарушениями клубочковой фильтрации, так и с повреждением эпителия канальцев.

Далее стенки почечных артерий склерозировались на фоне повреждения эндотелия и формирования мелких тромбов в просветах. Изменениям подвергались также приносящие артерии клубочков, клубочки становились гиперцеллюлярными, окружались большим количеством лимфоцитов. В результате у опытных крыс развивался периваскулярный, перигломерулярный, перитубулярный склероз стромы почек и капсулы.

Наиболее значительные изменения зарегистрированы в клетках артериального русла: в строме артерий как коркового, так и мозгового слоя развивались склеропластические процессы, которые приводили к ее деформации.

Любая существующая инфекция должна быть подтверждена дополнительными методами исследования с целью уточнения вида возбудителя для дальнейшего адекватного лечения [14, 15]. Для того же необходимо знать, какие структуры в организме, органе, клетке и на субклеточном уровне повреждаются при той или иной инфекции. Наиболее точным методом в плане выявления степени морфологического «полома» клетки является электронно-микроскопический.

Нами было проведено электронное микроскопическое исследование тканей почек с целью установления основных изменений, которые происходят в клетках при воздействии на них хламидий.

В ткани почек, прежде всего, в патологический процесс вовлекались структурные элементы клубочка – наиболее функционально активного звена почечного фильтра. Изменения здесь затрагивали, в первую очередь, эндотелиальные клетки клубочков, клетки-подоциты, мезангиальные клетки, клетки почечного эпителия канальцев, эндотелиальные

клетки крупных ветвей почечной артерии. В них происходило также разрушение органоидов и ядер необратимого характера с полной утратой клеточной структуры. Тельца хламидий просматривались как в «живых», так и в разрушенных клетках (рис 1). При этом они выходили в кровоток и способствовали поддержанию хронического инфекционного процесса.

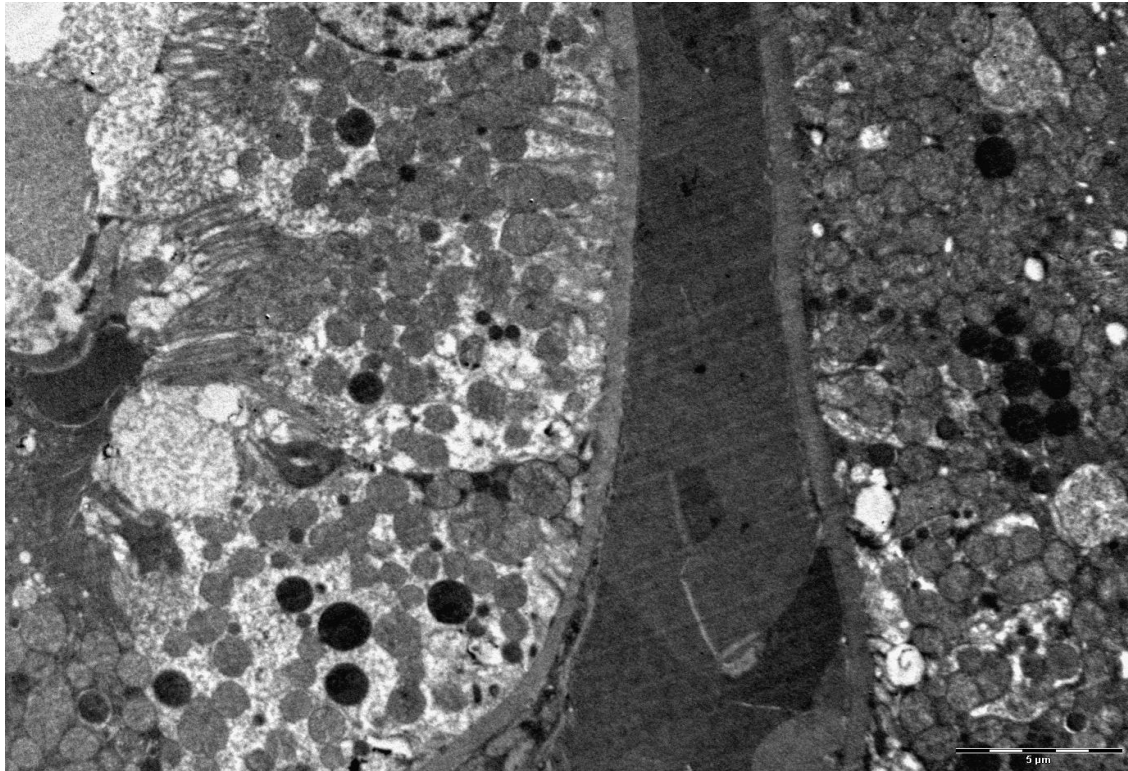


Рисунок 1. Гибель эпителия канальцев с выходом органелл в просвет канальца. Эритроциты в просвете канальца. Хламидии в цитоплазме эпителия канальцев. Полнокровие капилляров.

Дисциркуляторные изменения были четко выражены на уровне сосудистого русла при повреждении сосудистых стенок, особенно внутренней оболочки сосудов. Эндотелиальные клетки увеличивались за счет ядросодержащих участков, в цитоплазме образовывались округлые вакуоли, деформировались и подвергались распаду ядра. В конечном итоге происходило разрушение клеток эндотелия.

В просветах поврежденных сосудов наблюдался феномен сладжирования форменных элементов крови, происходила адгезия их к оголенной базальной мембране сосудов. Данные изменения способствовали тромбообразованию и нарушениям местной гемодинамики. Повышенная сосудистая проницаемость являлась фактором экссудации плазмы за пределы стенок сосудов, формирования перивас-

кулярного отека с усугублением тканевой гипоксии. Специализированные паренхиматозные элементы страдали вторично.

Указанные изменения свидетельствуют о первичности сосудистых нарушений в патогенезе хронической хламидийной инфекции. В связи с эндотелиотропностью и эпителиотропностью возбудителя происходит генерализация процесса с повреждением органов, находящихся в условиях усиленного кровоснабжения в связи с их наиболее выраженной функциональной активностью и биологической значимостью. Повреждение механизмов адекватного уровня обменных процессов приводит к альтерации клеточных структур, крайней степенью чего является разрушение ядра и гибель клетки. Основным пусковым механизмом патогенного воздействия хлами-

дий на клетку является повреждение митохондрий, в результате этого формируются аномальные их формы с дальнейшей гибелью в процессе становления фазы декомпенсации адаптационных механизмов. Нами подтверждена внутриклеточная локализация возбудителя в почках после его гематогенного распространения по организму животного.

Разрушение эпителиальных специализированных клеток является необратимым процессом. Это может стимулировать возникновение аутоиммунных реакций, когда антигеном является не столько сам возбудитель, сколько клетка, в которой он персистирует и задерживается на период времени до ее полного разрушения. В органах развиваются иммунопатологические процессы по типу гиперчувствительности замедленного типа. Следовательно, заболевание носит хронический характер, имеет иммунопатологическую основу в связи с внутриклеточным паразитизмом хламидий и изменением структурной организации клеток в связи с существованием в них антигена.

Склеропластические процессы в строении органов в непосредственной близости к поврежденным сосудам, усиливают статус гипоксии и приводят к дальнейшим необратимым процессам в связи с изменением регенераторных возможностей клеток.

Вывод. Таким образом, хламидийная инфекция является длительным, персистирующим заболеванием с полиогранным поражением. Особенно страдают органы и ткани, находящиеся в условиях напряженного функционирования в связи с большой значимостью для организма. Эти органы, в частности, почки, чрезвычайно чувствительны к состоянию гипоксии. В процессе повреждения микроциркуляторного русла поражаются паренхиматозные элементы, в тканях в условиях хронической гипоксии формируются склеропластические изменения, особенно на уровне сосудистого русла и периваскулярно. Это еще больше ухудшает функционирование гистогематических барьеров с постепенной утратой функциональной активности органа. Полиорганность поражения при хламидиозе объясняется первичным поражением сосудистого русла и возможностью возбудителя выходить в кровотоки и распределяться по органам гематогенным путем.

Ультраструктурные изменения клеток органов ренальной системы и эндотелия сосудистых стенок подтверждают внутриклеточную локализацию возбудителя, а также повреждение специализированных органоидов (в частности, митохондрий, ядер), что свидетельствует о наличии адаптационной фазы заболевания, быстро сменяющейся гибелью клетки.

Литература

1. Авзалов, Ф.З. Патоморфологические аспекты персистенции хламидий в организме овец / Ф.З. Авзалов // Материалы Всерос. науч.-метод. конф. патологоанатомов вет. медицины. – Омск, 2000. – С. 33–35.
2. Равилов А.З., Гафаров Х.З. Хламидиоз животных. Казань, 2004.
3. Кочетова О.В., Татарникова Н.А. Повреждение сосудов конечного мозга при хламидиозе // Аграрный вестник Урала, 2011. №12-2 (92). С.31–32.
4. Татарникова Н.А., Дроздова Л.И. Морфология гисто-гематических барьеров при хламидиозе свиней. Пермь, 2003.
5. Козлова, В.И. Атлас вирусных, хламидийных заболеваний и цитопатологии / В.И. Козлова, А.Ф. Пухнер // М.: Авицена, 1996. – 207 с.
6. Кочетова О.В. Морфологические изменения в головном мозге у крыс при хламидийной инфекции. Сборник научных статей международной научно-практической конференции «Инновационному развитию АПК - научное обеспечение». – Пермь: ПГСХА. 2010.
7. Гранитов, В.М. Хламидиозы. М.: Медицинская книга, Нижний Новгород, 2000. 192 с.
8. Евстифеев, В.В. Новый штамм хламидий, изолированный от кошек при конъюнктивите / В.В. Евстифеев, Ф.М. Хусаинов, И.Х. Бакиров, Р.Х. Равилов, В.Н. Кашов, Г.М. Исхаков // Матер. научно-практ. конф.- Казань, 2005. – 45–47.
9. Benirschke, R. Pathology of the Human Placenta / R. Benirschke, P. Kaufmann // Berlin, 1990. - 161 p.
10. Н.А. Татарникова Клинико-морфологическое проявление хламидиоза свиней в системе «Мать-плацента-плод». Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2007. – 170с.
11. Жуков, В.В. Хламидиоз собак в Пермской области: эпизоотологические особенности и диагностика / В.В. Жуков, М.В. Винокурова // Ветеринарная клиника, 2003. № 9. – С. 11.
12. Мавров, И.И. Современное состояние проблемы хламидийной инфекции / И.И. Мавров // Международный медицинский журнал: Дерматовенерология, 2003. – С. 101 - 104.
13. Обухов, И.Л. Ультраструктурная характеристика *Chlamydia psittaci* / И.Л. Обухов // Ветеринария, 1998. № 10 – С. 26 - 28.
14. Andersen, A.A. Chlamydial diseases in swine. / A.A. Andersen // 25. Ann. Meet. Am. Assoc. Swine Pract. - 1994. - Proc. - S. 259-263.
15. Beer, J. Infektionskrankheiten der Haustiere /J. Beer //Verlag G. Fischer. Jena, 1987. - S. 371 - 388.

PATHOMORPHOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN KIDNEY WITHIN EXPERIMENTAL CHLAMYDIA INFECTION

N.A. Tatarnikova, Dr.Vet.Sci., Professor,
A.A. Bekker, Cand.Vet.Sci.,
 Perm State Agricultural Academy
 Petropavlovskaya St., 23, Perm, Russia, 614000,
 E-mail: psaa@perm-edu.ru

ABSTRACT

Chronic infections in livestock farms represent great economic problems due to the highly contagiousness, longer course and considerable damage brought to youngsters in particular to breeding animals. Chlamydia infection of pigs and cattle is quite significant disease causing pathological processes of adults with erased clinical picture and severe pathological conditions of the fetus and newborn animal. It is known that chlamydial infection of animals is anthroponosis, and it is dangerous also for livestock farm workers. In the available literature there are few works devoted to the study of kidney pathology within chlamydia infection, which are fragmented. So far, many questions of chlamydia pathogenesis require further study, in particular, organs of renal system within this pathology are not sufficiently studied, and this determines the relevance of our research. The study of this problem will develop a system of recreational activities and will significantly reduce the economic losses caused by the disease. Infectious process in organisms of diseased animals within chlamydia infection is morphologically characterized by the development of dyscirculatory, immunopathological, autoallergic, compensatory and adaptive reactions in the tissues of parenchymatous organs, which are in situations of increased functional activity and which have a significant need for oxygen and nutrients. The expressed tropism of chlamydia to the tissues of vessel walls is determined, namely, to the endothelium and the specialized cells of parenchymal organs, which are affected both within the insertion of the pathogen directly and indirectly through damage of the microcirculation system. As a result of ultrastructural studies the intracellular localization of the pathogen Chlamydia in parenchymal organs of laboratory animals after hematogenous spread of it throughout the organism is confirmed and its epitheliotropism and endotheliotropism are proved.

Key words: chlamydia infection, kidney, mitochondria.

References

1. Avzalov F.Z., Patomorfologicheskie aspekty persistencii hlamidij v organizme ovec (Pathological and morphological aspects of chlamydial persistence in sheep organism) Materials of Russian national scientific and methodological conference of anatomical pathologist of veterinary medicine. Omsk, 2000, pp. 33 – 35.
2. Ravilov A.Z., Gafarov Kh.Z. Hlamidioz zhivotnyh (Chlamydial infection of animals). Kazan, 2004.
3. Kochetova O.V., Tatarnikova N.A. Povrezhdenie sosudov konechnogo mozga pri hlamidioze (Damage of blood vessels of telencephalon within Chlamydial infection) Ural agrarian journal, 2011, No. 12-2 (92), pp. 31 - 32.
4. Tatarnikova N.A., Drozdova L.I. Morfologiya gisto-gematicheskikh barerov pri hlamidioze svinej (The morphology of histo-hematic barriers within chlamydial infection of pigs). Perm, 2003.
5. Kozlova V.I., Pukhner A.F. Atlas virusnyh, hlamidijnyh zabolevanij i citopatologii (Atlas of viral, chlamydial diseases and cytopathology). M.: Avicena. 1996, P. 207.
6. Kochetova O.V. Morfologicheskie izmenenija v golovnom mozge u krysa pri hlamidijnoj infekcii (Morphological changes in brains of rats within chlamydial infection). Collection of scientific articles of international scientific and practical conference "Scientific provision to innovative development of agro-industrial complex" – Perm: Perm State Agricultural Academy, 2010.
7. Granitov, Hlamidiozy V.M. (Chlamydial infections). M.: Medical book, Nizhnij Novgorod, 2000, P.192.
8. Evstifeev V.V. Khusainov F.M., Bakirov I.Kh., Ravilov R.Kh., Kashov V.N., Iskhakov Novyj shtamm hlamidij, izolirovannyj ot koshek pri konjunktivite (Chlamydia new strain isolated from cats with conjunctivitis) Materials of scientific and practical conference. Kazan, 2005, pp. 45-47.
9. Benirschke R. Kaufmann P. Pathology of the Human Placenta. Berlin, 1990, P. 161.
10. Tatarnikova N.A. Kliniko-morfologicheskoe pojavlenie hlamidioza svinej v sisteme «Mat-placenta-plod» (Clinical and morphological manifestations of chlamydial infection of pigs in the "mother-placenta-fetus" system). Perm: Perm State Agricultural Academy, 2007, P. 170.
11. Zhukov V.V. Hlamidioz sobak v Permskoj oblasti: jepizootologicheskie osobennosti i diagnostika (Chlamydial infection of dogs in Permskaya oblast: epizootological features and diagnosis) Animal clinic. 2003, No. 9, P. 11.
12. Mavrov I.I. Sovremennoe sostojanie problemy hlamidiinoj infekcii (Current status of chlamydia infection problem) International medical journal: Dermatovenerology, 2000, No. 3, pp. 101 - 104.
13. Obukhov I.L. Ultrastrukturnaja harakteristika Clamidia psittaci (Ultrastructural characteristics of Clamidia psittaci) Veterinary, 1998, No.10, pp. 26 - 28.
14. Andersen, A.A. Chlamydial diseases in swine. Ann. Meet. Am. Assoc. Swine Pract. 1994, Proc., pp. 259-263.
15. Beer, J. Infektionskrankheiten der Haustiere /J. Beer //Verlag G. Fischer. Jena, 1987, pp. 371 - 388.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

УДК 10.23.47

АНАЛИЗ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА) В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

И.С. Зубарев, канд. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
ул. Луначарского, 3а, г. Пермь, Россия, 614000,
E-mail: zubarevilya@mail.ru

Аннотация. В статье приведён анализ теоретической и практической информации, посвящённой организациям-банкротам, рассмотрены стадии признания организации-должника несостоятельным (банкротом), дана характеристика преднамеренному и фиктивному банкротству, проанализированы основные признаки объективных сторон данного вида банкротства. В мировой и отечественной экономической науке и в реальной практике используется множество моделей оценки банкротства предприятий и организаций, построенных на различных принципах и методах. Модели прогнозирования банкротства обычно строятся по совокупностям экономических показателей отдельных организаций, которые наиболее полно отражают состояние их финансово-хозяйственной деятельности (ФХД) и учитывают национальные особенности экономики той страны, в которой делается данная выборка. Состав экономических показателей определяется их информационной ценностью в оценке реального состояния той или иной организации. Но в силу стохастичности экономической деятельности организаций и предприятий, объясняемой действием множества внешних и внутренних факторов, результаты подобных оценок, полученные с помощью различных моделей, не всегда способны адекватно отражать фактическое состояние ФХД конкретной организации. С учетом этого могут делаться ошибочные заключения о реальном состоянии организации. Неплатежеспособность как одна из наиболее часто встречающихся разновидностей неспособности удовлетворения требований кредиторов по денежным обязательствам может быть создана предоставлением кредитов или имущества в аренду физическим или юридическим лицам, которые не собираются их возвращать государству либо иным сторонним участникам договора. Получение кредитов под ведение какой-либо деятельности и ее неосуществление сопряжены с растратой денежных средств не по назначению и в последующем могут привести организацию к признанию несостоятельным (банкротом). В результате причиняется ущерб лицам, выдавшим кредит.

Ключевые слова: несостоятельность (банкротство), вероятность банкротства, организация, бухгалтерская отчетность, преднамеренное, фиктивное банкротство.

Введение. Во время процедуры наблюдения, которая вводится по заявлению предприятия-должника арбитражным судом, временным управляющим разрабатывается план по восстановлению платежеспособности такого предприятия. При реализации этой процедуры важное значение имеет бухгалтерский учет дополнительных расходов, связанных с уплатой государственной пошлины, с опубликованием сведений в СМО о введении процедуры наблюдения, с выплатой вознаграждения вре-

менному управляющему и другим лицам, привлекаемым со стороны (например, независимым оценщикам и др.). Данные такой отчетности используются для анализа и оценки финансового состояния организации-должника, а также для выявления причин возникновения признаков банкротства организации-должника, возможностей и сроков восстановления его платежеспособности. Результаты проведенного финансового анализа на основе данных бухгалтерской отчетности мо-

гут использоваться временным управляющим при составлении отчета о своей деятельности, который должен представляться в арбитражный суд.

Результаты. Каждая процедура банкротства имеет свои специфические цели и способы их достижения (табл. 1).

Таблица 1

Цели судебных процедур банкротства

Наименование процедуры	Цели
1. Наблюдение	Обеспечение сохранности имущества; проведение анализа финансового состояния должника; выявление кредиторов и составление реестра их требований; созыв и проведение первого собрания кредиторов
2. Финансовое оздоровление	Восстановление платежеспособности должника и погашение задолженности кредиторам
3. Внешнее управление	Восстановление платежеспособности
4. Конкурсное производство	Соразмерное удовлетворение требований кредиторов
5. Мировое соглашение	Прекращение производства по делу о банкротстве путем достижения соглашения между должником и кредиторами

Анализируя цели судебных процедур банкротства, предусмотренных законодательством Российской Федерации, приведённых в таблице 1, можно сделать вывод о том, что вплоть до проведения конкурсного производства руководителями, собственниками организации, арбитражными управляющими должны проводиться мероприятия по восстановлению платежеспособности организации-должника.

Наиболее насыщенными являются цели, которые ставятся перед первой процедурой «наблюдение». Нет сомнения, что три цели: проведение анализа финансового состояния должника, выявление кредиторов и составление реестра требований кредиторов, выполнимы. Возможность выполнения указанных целей обеспечена нормативно-правовым сопровождением, в Законе № 127-ФЗ и других законодательно-нормативных документах предусмотрен порядок и меры по их достижению.

Цель процедуры наблюдения, которая касается обеспечения сохранности имущества должника, следует признать декларативной. Сбереечь, сохранить можно то имущество, в наличии которого нет сомнения. Единственный прием, который позволяет реально убедиться в наличии имущества и его состоянии, – инвентаризация. Но ни в Федеральном законе от 21 ноября 1996г. № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете», ни в Законе № 127-ФЗ не предусмотрено проведение инвентаризации имущества и обязательств должника при проведении процедуры наблюдения.

Своевременная диагностика кризисного состояния организации позволяет оперативно

и своевременно устранить возникшие проблемы и зачастую не допустить развитие кризиса на предприятии. Для этих целей используются методы экспресс-диагностики, включающие в себя один или несколько показателей, рассчитанных на базе открытой информации [1].

Очень важно определить, действительно ли предприятие находится в кризисе, и если проведенный анализ это подтвердил, то на какой именно стадии кризисного процесса. Считаем необходимым, с целью характеристики глубины кризиса организации разделить кризисный процесс на четыре этапа:

1. Потенциальный кризис (начало кризисного процесса);
2. Скрытый кризис;
3. Видимый кризис;
4. Острый непреодолимый кризис.

Исходя из того, что кризисный процесс зарождается на пике развития организации (потенциальный кризис), можно отметить, что внешние пользователи отчетности не могут выявить назревание кризисного процесса или предпосылки к нему. Данное могут обнаружить только топ-менеджмент организации, также провести диагностику назревания кризисного процесса или выявить предпосылки к нему, и предпринять упреждающие меры [2].

Следующую стадию кризисного процесса (скрытый кризис) возможно определить путем изучения отрицательной динамики статических финансовых показателей (прибыльности, ликвидности, эффективности и т.д.,) за длительный период, хотя организация еще является прибыльной и платежеспособной на дату проведения анализа (табл. 2).

Таблица 2

Показатели, применяемые для диагностики кризисного процесса в организации

Показатели, характеризующие финансовые результаты деятельности организации	Показатели, характеризующие неэффективное управление активами	Показатели, характеризующие управление организацией
– снижение объема продаж; – падение прибыльности; – уменьшение объема свободных денежных средств; – уменьшение собственного оборотного капитала; – невыполнение наступивших обязательств	– снижение значений показателя абсолютной ликвидности; – снижение показателя оборачиваемости активов; – снижение показателя оборачиваемости ТМЦ; – снижение показателя оборачиваемости дебиторской задолженности; – чрезмерное «старение» дебиторской задолженности; – увеличение доли заемного капитала по отношению к величине собственного капитала организации; – финансирование внеоборотных активов за счет оборотных средств; – использование внешних источников финансирования на невыгодных для организации условиях; – сокращение капиталовложений; – уменьшение производственной базы; – использование оборудования со стопроцентным износом; – вынужденные остановки или перебои в производственном процессе; – сокращение расходов на НИОКР	– отсутствие долгосрочного и краткосрочного прогнозирования и планирования; – увеличение удельного веса постоянных издержек; – задержки в предоставлении финансовой отчетности; – ухудшение качества продукции, увеличение количества брака, возврата товаров и жалоб заказчиков; – снижение производительности труда; – нарушение сроков поставок; – неспособность адаптироваться к новым технологиям; – текучесть кадров; – общее недовольство работников и показатели их работы; – увольнение работников; – ненадлежащее исполнение советом директоров своих функций

Дальнейшее углубление кризисного процесса приводит предприятие к состоянию неплатежеспособности (видимый кризис). Признаком данной стадии становится момент времени, когда оно несвоевременно или не в полном объеме рассчитывается по своим обязательствам ввиду недостатка денежных средств.

Продолжая анализ организаций, находящихся на стадии несостоятельности (банкротства), необходимо рассмотреть статистические данные Высшего арбитражного суда, которые являются своеобразным индикатором состояния института банкротства (табл.3).

Таблица 3

Сведения о рассмотрении арбитражными судами РФ дел о несостоятельности (банкротстве) в 2012-2013 гг.

Наименование показателя	Годы				Средний ежегодный темп роста, %
	2010	2011	2012	2013	
Поступило заявлений о признании должника несостоятельным	40243	33385	40864	31921	92,5
В т.ч. заявлений уполномоченных органов о признании должника банкротом, ед.	15770	10477	12 923	4 046	63,6
Доля в общем количестве поступивших заявлений, %	39,2	31,4	31,6	12,7	68,7
Принято к производству	33270	27422	33226	27351	82,2
Количество дел, по которым проводилась процедура финансового оздоровления	91	94	92	67	90,3
Доля финансового оздоровления в общем количестве дел, принятых к производству, %	0,27	0,34	0,28	0,24	96,1
Количество дел, по которым проводилась процедура внешнего управления	908	986	922	803	96,0
Доля внешнего управления в общем количестве дел, принятых к производству, %	2,73	3,60	2,77	2,94	102,5
Принято решений о признании должника банкротом и открытии конкурсного производства	16009	12794	14072	13144	93,6
Доля конкурсного производства в общем количестве дел, принятых к производству, %	48,1	46,7	42,3	48,1	100,0

Данные табл. 3 и результаты анализа практики арбитражного управления показывают, что наметилась ярко выраженное противоречие между тенденциями в совершенствовании законодательной базы в отношении несостоятельных субъектов экономики в сторону повышения роли восстановительных процедур в отношении должника и ликвидационной направленностью практики реализации процедур банкротства.

В 2013 году число поступивших в арбитражные суды заявлений о признании должников банкротами сократилось на 22% по сравнению с 2012 г. При этом заявлений от уполномоченных органов, которые представляет Федеральная налоговая служба, поступило в три раза меньше по сравнению с предыдущими годами. На такое снижение активности налоговых органов в инициировании банкротств юридических лиц, возможно, повлияло издание Федеральной налоговой службой соответствующих локальных актов, которыми определен порядок выбора саморегулируемой организации арбитражных управляющих для указания в заявлении. В целом, судя по среднегодовому темпу роста удельного веса процедуры конкурсного производства в общем количестве дел, принятых к производству, ликвидационная направленность института банкротства не изменилась.

Специалисты в области антикризисного управления подчёркивают, что в идеале институт банкротства нацелен на сохранение

бизнеса (предприятия), который еще можно сохранить, даже если собственники этого бизнеса сделали все возможное, чтобы его «угробить» своим неумелым или неправомерным руководством [3].

Выводы. Анализируя случаи инициирования процедур несостоятельности, можно сделать вывод, что на практике эти процессы преследуют следующие цели:

- поглощение предприятий, производящих ликвидную продукцию и устранение конкурентов;
- освобождение активов предприятий от накопившейся за последние 5-7 лет кредиторской задолженности;
- приватизация предприятий, которые не были приватизированы ранее, но представляют реальный интерес для потенциальных инвесторов.

В заключение отметим, что институт банкротства является мощнейшим инструментом государственной экономической политики. Его неправильное использование может привести к разрушительным последствиям в масштабах всей экономики. Последнее доказывает необходимость принятия неотложных мер в рамках национальной системы государственного регулирования несостоятельности. Без институциональных новаций в сфере банкротства в России невозможно ни создание конкурентной рыночной среды, ни улучшение инвестиционного климата.

Литература

1. Родионов С.В. Оптимизация расходов в банкротстве /Арбитражный управляющий. – 2013, - № 3 Антикризисное бизнес-регулирование: монография / под ред. проф. А.Н. Ряховской. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2012.
2. Банк В.Р., Банк С.В., Солоненко А.А. Бухгалтерский учет и аудит в условиях банкротства: учебное пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. -296 с.
3. Актуальные проблемы преодоления кризиса: национальные и региональные приоритеты: коллективная монография / Под общ. ред. Н.Ф. Газизулина, В.В. Ложко. – СПб: НПК «РОСТ», 2010.
4. Зубаревич Н. Выход из кризиса: региональная проекция // Вопросы экономики. – 2012. – №4.
5. Анохин, В.С. Антикризисное управление и роль суда в осуществлении процедуры банкротства: монография / В.С. Анохин, Ин-т экономики и права. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. - 304 с.
6. Инвестиции: учебник / А.Ю. Андрианов, С.В. Валдайцев, П.В. Воробьев и др., отв. ред. В.В. Ковалев, В.В. Иванов, В.А. Лалин. – М.: Проспект, 2013.
7. Кукукина И.Г., Астраханцева И.А. Учет и анализ банкротств: учебн. пособие / Под ред. И.Г. Кукукиной. – М.: Финансы и статистика, 2004. - 312 с.
8. Ряховская А.Н. Предпринимательские риски: российская действительность / Дайджест Финансы. - М., 2007. - № 8 (152).
9. Соколова Е.Н. Предпринимательская деятельность в сфере страхования жизни / Печ. Финансовый менеджмент №1, 2007.
10. Файншмидт Е.А. Кризис-менеджмент: учебное пособие. М., 2014, 399 с.
11. Федорова Г.В. Учет и анализ банкротств: учебн. пособие. – М.: Омега-Л, 2006. -248 с.
12. Хурсевич С.Н. Банкротство. Преодолевая стереотипы. - М.: ООО «Издательство М-ОКО», 2005, - 128 с.
13. Heilfron, Eduard; Pick, Georg. Lehrbuch des Konkursrechts. 1905.

14. New Webster's Dictionary of the English Language. Surjeet Publications, Delhi, India, 1988. P. 376.
15. Auditor independence in economies in transition: a study of Russia. The European Accounting Review - London, 2001, - vol.10 num.4., p.817-841 (Pat Sucher)
16. Introduction: transitional economies and changing notions of accounting and accountability Sucher P., Kosmala K., Bychkova S., Jindrichovska I. European Accounting Review. 2005. T. 14. № 2. C. 571.
17. S.M. Bychkova, E.J. Itygilova Accountant and auditor responsibility for distortion in the financial statements [Text] / S.M. Bychkova, E.J. Itygilova // Ekonomika: conference proceedings (Economy: Publication of the conference). - 2013-92 (3). - Supplement A Vilnius. – C.59-63

ANALYSIS OF INSOLVENCY (BANKRUPTCY) IN THE CONDITIONS OF MODERN REALITY

I.S. Zubarev

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Perm State Agricultural Academy
Lunacharskogo, 3a
Perm, 614000, Russia,
E-mail: zubarevilya@mail.ru

ABSTRACT

The article gives an analysis of the theoretical and practical information, dedicated to the bankruptcy of an organization considered the stage of recognition of the debtor insolvent (bankrupt), the characteristic of deliberate and fraudulent bankruptcy, analyzed the main features of the objective of the parties of this type of bankruptcy. In the global and domestic economic science and in actual practice many models used estimates of bankruptcy of enterprises and organizations, based on different principles and methods. Bankruptcy prediction models are usually built on aggregate economic performance of individual organizations that best reflect the state of their financial and economic activity (FEA) and take into account national characteristics of the economy of the country in which the sample is done. Composition of economic indicators is determined by their informational value in determining the actual state of an organization. But due to the stochasticity of economic activities of organizations, enterprises or companies, explain the actions of many external and internal factors, the results of such assessments obtained using different models, are not always able to adequately reflect the actual state of the PCD particular organization. With this in mind, we can make erroneous conclusions about the real state of the organization. Insolvency, as one of the most common varieties of inability to meet the claims of creditors on monetary obligations can be established lending or rental of property to persons or entities that are not going to return them to the state or other third-party contributor agreement. Obtaining loans under management of any activity and its failure to involve embezzlement of funds for other purposes, and subsequently may lead to the recognition of the organization of insolvency (bankruptcy). As a result of the damage caused to the persons who issued the loan.

Key words: insolvency (bankruptcy), probability of bankruptcy, organization, financial statements, intentional, fictitious bankruptcy.

References

1. Rodionov S.V. Optimizatsiya raskhodov v bankrotstve (Cost optimization in bankruptcy), Arbitrazhnyi upravlyayushchii, 2013, No. 3, Antikrizisnoe biznes-regulirovanie: monografiya / under ed. Prof. A.N. Ryakhovskaia, M.: Magistr: INFRA-M, 2012.
2. Bank V.R., Bank S.V., Solonenko A.A. Bukhgalterskii uchët i audit v usloviyakh bankrotstva (Accounting and audit in the conditions of bankruptcy): Uchebnoe posobie, M.: TK Velbi, Izd-vo Prospekt, 2005, P. 296.
3. Aktual'nye problemy preodoleniya krizisa: natsionalnye i regionalnye priority (Actual problems of overcoming the crisis: national and regional priorities), kollektivnaya monografiya / Under ed. N.F. Gazizulin, V.V. Lozhko, SPb: NPK «ROST», 2010.
4. Zubarevich N. Vykход iz krizisa: regionalnaya proektsiya (Recovering from the crisis: a regional perspective), Voprosy ekonomiki, No.4, 2012.
5. Anokhin, V.S. Antikrizisnoe upravlenie i rol suda v osushchestvlenii protsedury bankrotstva: monografiya (Crisis management and the role of the Court in the bankruptcy procedure: monograph) In-t ekonomiki i prava, Voronezh: Izd-vo Voronezh. gos. un-ta, 2006, P. 304.

- 6.Andrianov A.Yu., Valdaitsev S.V., Vorobev P.V. et al. Investitsii: uchebnik (Investment: tutorial) under ed. Kovalev V.V., Ivanov V.V., Lalin V.A., M.: Prospekt, 2013.
- 7.Kukukina I.G., Astrakhantseva I.A. Uchet i analiz bankrotstv (Calculation and analysis of bankruptcies), Ucheb. posobie, under ed. I.G. Kukukina, M.: Finansy i statistika, 2004, P. 312.
- 8.Ryakhovskaya A.N. Predprinimatelskie riski: rossiiskaya deistvitelnost (Business risks: the Russian reality) Daidzhest Finansy, M., No.8 (152), 2007.
- 9.Sokolova E.N. Predprinimatelskaya deyatel'nost v sfere strakhovaniya zhizni (Business activity in life insurance), Pech. finansovyi menedzhment, No.1, 2007.
10. Fainshmidt E.A. Krizis-menedzhment (Crisis-management), Uchebnoe posobie. M., 2014, P.399.
11. Fedorova G.V. Uchet i analiz bankrotstv (Calculation and analysis of bankruptcies), Ucheb. posobie, M.: Omega-L, 2006, P. 248.
12. Khursevich S.N. Bankrotstvo. Preodolevaya stereotypy (Bankruptcy. Breaking the stereotypes), M.: ООО «Izdatel'stvo M-OKO», 2005, P. 128.
13. Heilfron, Eduard; Pick, Georg. Lehrbuch des Konkursrechts. 1905.
14. New Webster's Dictionary of the English Language. Surjeet Publications, Delhi, India, 1988, P. 376.
15. Auditor independence in economies in transition: a study of Russia. The European Accounting Review - London, 2001, Vol.10, No. 4., pp. 817-841 (Pat Sucher)
16. Introduction: transitional economies and changing notions of accounting and accountability Sucher P., Kosmala K., Bychkova S., Jindrichovska I.European Accounting Review, 2005, Vol.14, No. 2, P. 571.
17. S.M. Bychkova, E.J. Itygilova Accountant and auditor responsibility for distortion in the financial statements [Text], Ekonomika: conference proceedings (Economy: Publication of the conference), 2013-92 (3), Supplement A Vilnius, pp.59-63.

УДК 338.24

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ПОНЯТИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

А.Г. Светлаков, д-р экон. наук, профессор;
И.М. Глотина, канд. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990,
E-mail: glotina-i@yandex.ru

Аннотация. Современные исследователи используют различные дефиниции для оценки и характеристики состояния экономики страны. Среди них можно выделить такие наиболее часто употребляемые, как стагнация, экономический бум, предкризисное состояние, экономический кризис, устойчивое развитие экономики и др. Однако существует единое понятие, определяющее такое состояние экономики и институтов власти, которое обуславливает существование самого государства – экономическая безопасность. Понятие экономической безопасности — категория довольно сложная, полемичная и неоднозначная. В научной и специальной литературе единой точки зрения на проблему и определение экономической безопасности до сих пор не сформировано. В настоящей статье проанализированы различные взгляды российских ученых в отношении понятия «экономическая безопасность», выделены основные подходы авторов к трактовке данного понятия. Несмотря на многообразие существующих дефиниций, в большинстве из них говорится о целях безопасности, внутренних и внешних угрозах, государстве, отрасли, регионе как объектах экономической безопасности. Системный подход позволил определить следующие структурные элементы в системе экономической безопасности: функциональное назначение, субъектно-объектный состав, информационно-правовое и инструментальное обеспечение. Экономическую безопасность нельзя рассматривать без привязки к объекту безопасности, поэтому в системе следует выделить иерархические уровни. По мнению авторов статьи, целесообразно рассматривать экономическую безопасность как взаимосвязанное множество структурных элементов в совокупности отношений и связей между ними. Система экономической безопасности предназначена для сбалансирования интересов и урегулирования

возможных противоречий между объектами безопасности, устранения угроз в реальном секторе экономики, усиления устойчивости народно-хозяйственного комплекса к воздействию эндогенных и экзогенных негативных факторов.

Ключевые слова: национальная безопасность, экономическая безопасность, категория, интересы, угрозы, опасность.

Введение. Проблема обеспечения экономической безопасности является неременным условием устойчивого развития государства, гарантией независимости национальной экономики, стабильности и эффективности жизнедеятельности общества. Поэтому обеспечение экономической безопасности принадлежит к числу важнейших национальных приоритетов.

Российское законодательство рассматривает экономическую безопасность как составную часть национальной безопасности страны. Так, в государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации, одобренной Указом Президента РФ в 1996 г., отмечается, что экономическая безопасность является составной частью национальной безопасности государства, без обеспечения экономической безопасности страна не в состоянии решать задачи, стоящие перед ней как во внутригосударственном, так и в международном плане [1].

Согласно положениям Стратегии национальной безопасности России, «основными направлениями обеспечения национальной безопасности Российской Федерации являются стратегические национальные приоритеты, которыми определяются задачи важнейших социальных, политических и экономических преобразований для создания безопасных условий реализации конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации, осуществления устойчивого развития страны, сохранения территориальной целостности и суверенитета государства. Силы и средства обеспечения национальной безопасности сосредоточивают свои усилия и ресурсы на обеспечении национальной безопасности во внутривнутриполитической, экономической, социальной сферах, в сфере науки и образования, в международной, духовной, информационной, военной, оборонно-промышленной и экологической сферах, а также в сфере общественной безопасности» [2].

По мнению академика Л.И. Абалкина, «экономическая безопасность – такое состояние экономики, при котором обеспечивается устойчивый экономический рост, эффективное удовлетворение общественных потребностей, высокое качество управления, защита экономических интересов на национальном и международном уровнях» [3].

Однако, по мнению Е.А.Олейникова, экономическая безопасность – это не только состояние экономики, но и состояние институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, гармоничное, социально направленное развитие страны в целом, достаточный экономический и оборонный потенциал даже при наиболее неблагоприятных вариантах развития внутренних и внешних процессов [4].

К.Х.Ипполитов трактует экономическую безопасность через понятие защищенности экономических отношений от опасностей и угроз, «источником зарождения и развития которых являются внутренние и внешние противоречия» [5].

В свою очередь, академик В.К.Сенчагов полагает, что «это не только защищенность национальных интересов, но и готовность и способность институтов власти создавать механизмы реализации и защиты национальных интересов развития отечественной экономики, поддержания социально-политической стабильности общества» [6].

А.Н. Борисевич трактует экономическую безопасность страны как «важнейшую характеристику экономической системы, которая определяет способность реализации государственных интересов независимо от «форс-мажорных» ситуаций, устойчивую, стабильно развивающуюся дееспособность хозяйствующих субъектов, достойные условия жизнедеятельности населения, устранение возникающих угроз их достижению» [7].

По мнению А.Н. Илларионова, «экономическая безопасность – сочетание экономических, политических и правовых условий, которое обеспечивает устойчивое в длительной перспективе производство максимального количе-

ства экономических ресурсов на душу населения наиболее эффективным способом» [8].

Авторы А.И. Архипов, А.Р. Белоусов и В.А. Бобровников в коллективной монографии «Экономическая безопасность. Производство - Финансы - Банки», наиболее обширном отечественном исследовании по данной проблеме, определяют сущность экономической безопасности как «состояние экономики и институтов власти, при котором обеспечиваются гарантированная защита национальных интересов, социальная направленность политики, достаточный оборонный потенциал даже при неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов» [9].

Как «состояние защищенности национального хозяйства от внешних и внутренних угроз, при котором оно способно обеспечивать поступательное развитие общества, его экономическую и социально-политическую стабильность» определяет экономическую безопасность Д.В. Гордиенко [10].

Следует отметить, что вопросам экономической безопасности России и их прикладным аспектам уделено большое внимание в работах многих авторов. А если учесть взаимосвязь экономической безопасности с другими категориями национальной безопасности России (военной, экологической, социальной, продовольственной, информационной и т. д.), то список исследований можно было бы продолжить.

Значительное количество определений понятия «экономическая безопасность» и разнообразие смыслового содержания, которое вкладывают в него авторы исследований, говорят об актуальности данной проблемы, а также о том, что пока еще нет единого общепринятого суждения.

Методика. Анализ различных точек зрения позволил выделить следующие основные подходы к трактовке понятия «экономическая безопасность»:

- как состояние экономики, при котором обеспечивается устойчивое развитие;
- как состояние институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов;
- как защищенность экономических отношений от опасностей и угроз;

- как адаптивность экономики, ее способность сохранять в любых условиях признаки полноценности экономического субъекта;

- как состояние защищенности национального хозяйства от внешних и внутренних угроз.

Каждый из подходов отражает ту или иную важнейшую составляющую экономической безопасности страны. Однако взятые в отдельности они не позволяют составить общего концептуального представления.

По мнению авторов, экономическая безопасность Российской Федерации представляет собой системное образование. Системный подход позволяет рассматривать ее как взаимосвязанное множество элементов в совокупности отношений и связей между ними.

С одной стороны, экономическая безопасность является частью национальной безопасности Российской Федерации, находится в тесном взаимодействии с другими ее подсистемами: энергетической, информационной, продовольственной, финансовой, военной безопасностью и др. С другой стороны, экономическая безопасность включает в себя совокупность элементов, образующих ее структуру. Кроме того, экономическая безопасность во многом детерминирована и политической стабильностью в обществе, и уровнем правовой и информационной защиты общества.

В основе системного подхода к понятию экономической безопасности лежат следующие принципы:

- целостность, позволяющая рассматривать экономическую безопасность как единое целое и в то же время как подсистему национальной безопасности;
- структуризация, позволяющая анализировать структурные элементы системы экономической безопасности и их взаимосвязи;
- иерархичность строения, то есть наличие элементов, расположенных на основе подчинения элементов низшего уровня элементам высшего уровня.

Результаты. Система экономической безопасности государства, по мнению авторов, представляет собой сочетание следующих взаимосвязанных и взаимодополняющих структурных элементов: функциональное назначение, субъектно-объектный состав, информационно-правовое и инструментальное обеспечение (рис. 1).



Рисунок 1. Совокупность структурных элементов системы экономической безопасности

Цель экономической безопасности заключается в недопущении нерационального по социально-экономическим, политическим и национальным критериям использования природных и трудовых ресурсов, их перераспределения в пользу зарубежных государств.

Объектами экономической безопасности Российской Федерации являются личность, общество, государство и основные элементы экономической системы, включая систему институциональных отношений при государственном регулировании экономической деятельности.

Согласно Федеральному Закону от 28.12.2010 года № 390-ФЗ «О безопасности» деятельность по обеспечению экономической безопасности Российской Федерации осуществляют Президент Российской Федерации и формируемый и возглавляемый им Совет Безопасности, а также в пределах своей компетенции Правительство Российской Федерации, федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления [11].

Правовую основу обеспечения безопасности составляют Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления.

Экономическая безопасность любого объекта определяется наличием экзогенных и эндогенных деструктивных факторов (угроз). Внешние угрозы представляют собой геополитические и внешнеэкономические факторы, а также глобальные экологические процессы, подрывающие национальный суверенитет. Обеспечение экономической безопасности требует, чтобы участие страны в мировой экономике способствовало развитию национального хозяйства [12]. Внутренние угрозы – это неспособность страны к самосохранению и саморазвитию, обусловленная состоянием собственной экономики, уровнем социальной напряженности, неэффективностью системы государственного регулирования экономики, прочими факторами. Мониторинг угроз, являющихся причиной отрицательной трансформации экономического положения на уровне государства, позволяет выработать систему мероприятий по предотвращению или устранению результатов их воздействия [13]. При этом комплекс мер должен быть направлен не только на восстановление производственно-ресурсного потенциала страны, но и на формирование комфортных условий жизнедеятельности населения.

Меры и механизмы экономической политики, разрабатываемые и реализуемые на федеральном и региональном уровнях, должны быть направлены на предотвращение внутренних и внешних угроз экономической безопасности Российской Федерации.

Анализ точек зрения ученых на понятие «экономическая безопасность» позволил ав-

торам выделить несколько уровней экономической безопасности (рис. 2).



Рисунок 2. Иерархические уровни экономической безопасности

Макроуровень – это уровень национальной экономики. На мегауровне речь идет об экономической безопасности таких интеграционных объединений, как Евросоюз, Таможенный союз, которые обеспечивают поддержку устойчивого развития стран-членов союза.

По мере ее осуществления международная экономическая безопасность обеспечит сотрудничество государств в решении не только их национальных проблем, но и глобальных проблем человечества, и станет материальной основой мирного сосуществования, гарантией прогресса в деле ликвидации экономической отсталости стран.

Мезоуровень – уровень экономики административно-территориального субъекта. Региональный уровень рассматривает экономическую безопасность региона (субъекта Федерации). Практически все регионы сталкиваются с множеством острых и сложных проблем – экономических, социальных, этнополитических, экологических, в большей или меньшей степени затронутых кризисными явлениями [13].

Микроуровень – уровень экономики хозяйствующего субъекта. В большинстве источников говорится о безопасности личности,

общества и государства как о гармоничной триаде. Следует заметить, что это не полный перечень. В него должны быть включены также предприятия, отрасли и территории (регионы и муниципалитеты), выступающие как относительно самостоятельные факторы хозяйственной деятельности и, соответственно, объекты экономической безопасности [14]. Их интересы не всегда и не во всем совпадают, и их безопасности в одних случаях взаимно дополняют друг друга, в других – оказываются в конфликте друг с другом. Так, низкому уровню экономической безопасности индивидов или предприятий может соответствовать как низкий, так и высокий уровень экономической безопасности государства. Аналогично и высокий уровень экономической безопасности хозяйствующего субъекта может быть реализован на фоне как низкого, так и высокого уровня экономической безопасности государства [15].

Выводы. Системный подход позволил определить следующие структурные элементы в системе экономической безопасности: функциональное назначение, субъектно-объектный состав, информационно-правовое и инструментальное обеспечение. Экономическую безопасность нельзя рассматривать

без привязки к объекту безопасности, поэтому в системе следует выделить иерархические уровни.

Таким образом, система экономической безопасности предназначена для сбалансирования интересов и урегулирования возмож-

ных противоречий между объектами безопасности, устранения угроз в реальном секторе экономики, усиления устойчивости народно-хозяйственного комплекса к воздействию эндогенных и экзогенных негативных факторов.

Литература

1. Указ Президента РФ от 29.04.1996 № 608 «О государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (Основных положениях)» // Рос. газ, 1996, 14 мая.
2. Указ Президента РФ от 12.05.2009 № 537 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» // Росс. газ. – 2009. – 19 мая
3. Абалкин Л. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики, 1994, № 12, С. 4-13
4. Основы экономической безопасности (государство, регион, предприятие, личность): учебно-практ. пособ. / В. И. Видяпин [и др.] / под ред. Е. А. Олейникова, М.: Бизнес-школа «Интел-синтез», 1997, 278 с.
5. Ипполитов К.Х. Экономическая безопасность: стратегия возрождения России, М.: РСПБ, 1996, 263 с.
6. Сенчагов В. Экономическая безопасность как основа обеспечения национальной безопасности России / В. Сенчагов // Вопросы экономики, 2001, № 8, С. 64-79.
7. Борисевич Ф.Н. Таможенная составляющая экономической безопасности России / Ф.Н. Борисевич // Социально-гуманитарные знания, 2002, № 1, С. 302-310.
8. Илларионов А. Критерии экономической безопасности / А. Илларионов // Вопросы экономики, 1998, № 10, С. 35-58.
9. Экономическая безопасность: Производство – Финансы – Банки / А.И. Архипов, А.Р. Белоусов, В.А. Бобровников и др., М.: Финстатинформ, 1998. – 662 с.
10. Гордиенко Д.В. Основы экономической безопасности государства. Курс лекций: учебно-метод. пособие, М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012, 224 с.
11. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. N 390-ФЗ «О безопасности» // Рос. газ, 2010, 29 дек.
12. Schneider F., Enste D. Shadow economies: Size, causes and consequences // J. of econ. literature, Pittsburg, 2000, Vol. 38, № 1, P. 79.
13. Michurina F. Z. Functional classification of terms: stability as a state and level of quality, Middle East Journal of Scientific Research, 2013, T. 14, № 7, pp. 931-939.
14. Marvin A. Schaars; Cooperatives, principles and practices, university of Wisconsin, Madison, 2010, P. 99.
15. Trjascin M. M. Sustainable development management of the regional food market. World Applied Sciences Journal, № 23 (4) 2013, pp. 466-472.

SYSTEMATIC APPROACH TO RESEARCH OF ECONOMIC SECURITY CONCEPT

A.G. Svetlakov, Dr. Econ.Sci., Professor

I.M. Glotina, Cand. Econ. Sci., Associate Professor

Perm State Agricultural Academy named after Academician D.N. Prianishnikov,

23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia,

E-mail: glotina-i@yandex.ru

ABSTRACT

Modern researches use different definitions for estimation and characteristics of the country's economy condition. The most frequently used among them are stagnation, economic boom, pre-crisis condition, economic crisis, sustainable development of economy, etc. However, there is an integrated concept, which defines that kind of condition of economy and government institution, which determines the existence of the state itself; that is an economic security.

Economic security concept is a quite difficult, polemical and ambiguous category. In scientific and special literature there is no unified point of view on this problem and economic security definition has been not formulated yet. In this article, different aspects of the Russian scientists according to economic security concept are analyzed; the main authors' approaches to this concept interpretation are emphasized. In spite of a variety of existing definitions, in a majority they are about safety objectives, internal and external threat, state, branch and region as objects of economic security.

In authors' opinion, it is reasonable to examine economic security as interrelated variety of structural elements with relations and connections between them.

Key words: national security, economic security, category, interest, threat, danger.

References

1. Ukaz Prezidenta RF (Russian Federation Presidential Decree) d/d 29.04.1996 No 608 «O gosudarstvennoi strategii ekonomicheskoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii (Osnovnykh polozheniyah)» («About state strategy of economic security of the Russian Federation (Main Principles)»), Ross.gaz. (Russian magazine), 1996, 14 May
2. Ukaz Prezidenta RF (Russian Federation Presidential Decree) d/d 12.05.2009 No. 537 «O strategii natsionalnoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii do 2020 goda» (About strategy of national security of the Russian Federation through to 2020), Ross.gaz. (Russian magazine), 2009, 19 May
3. Abalkin L. Ekonomicheskaya bezopasnost Rossii: ugrozy i ih otrazhenie (Economic security of Russia: threats and their rebuffs) Voprosy ekonomiki (Economy questions), 1994, No.12, pp.4-13.
4. Osnovy ekonomicheskoi bezopasnosti (gosudarstvo, region, predpriiatiye, lichnost): ucheb.-prakt. posob. (Basis of economic security (state, region, enterprise, person) workbook) / V.I. Vidiapinet et al., ed. by E.A. Oleinikova. –M.: Biznes-shkola «Intel-sintez» (Business school «Intel-synthesis»), 1997, P.278.
5. Ippolitov K.H. Ekonomicheskaya bezopasnost: strategiya vozrozhdeniya Rossii (Economic security: strategy of Russia's revival), M.: RSPB, 1996, P.263.
6. Senchagov V. Ekonomicheskaya bezopasnost kak osnova obespecheniya natsionalnoi bezopasnosti Rossii (Economic security as a basis of Russia national security provision), Voprosy ekonomiki (Economy questions), 2001, No.8, pp. 64-79.
7. Borisevich F.N. Tamozhennaya sostavlyayushchaya ekonomicheskoi bezopasnosti Rossii (Custom subcomponent of Russia economic security), Sotsialno-gumanitarnye znaniya (Social and humanities knowledge), 2002, No. 1, pp.302-310.
8. Illarionov A. Kriterii ekonomicheskoi bezopasnosti (Economic security criteria), Voprosy ekonomiki (Economy questions), 1998, No. 10, pp.35-58.
9. Arkhipov A.I., Belousov A.R., Bobroinikov V.A. et al. Ekonomicheskaya bezopasnost: Proizvodstvo – Finansy – Banki (Economic security: Production – Finance – Banks), M.: Finstatinform, 1998, P. 662.
10. Gordienko D.V. Osnovy ekonomicheskoi bezopasnosti gosudarstva. Kurs lektsiy: ucheb.-metod. posobie (Basis of economic security of state. Course of lectures: workbook), M.: Finansy i statistika (Finance and statistics); INFRA-M, 2012, P. 224.
11. Federalnyi zakon Rossiiskoi Federatsii (Federal law of the Russian Federation) d/d 28 December, 2010. No 390-FZ «O bezopasnosti» (About security), Ross.gaz. (Russian magazine) – 2010, 29 December.
12. Schneider F., Enste D. Shadow economies: Size, causes and consequences, J. of ecjn.literature, Pittsburg, 2000, Vol. 38, No.1, P. 79.
13. Michurina F.Z. Functional classification of terms: stability as a state and level of quality, Middle East Journal of Scientific Research, 2013, Vol. 14, No.7, pp. 931-939.
14. Marvin A. Schaars; Cooperatives, principles and practices, university of Wisconsin, Madison, 2010, P. 99.
15. Trjascin M.M. Sustainable development management of the regional food market. World Applied Sciences Journal, No.23 (4), 2013. pp. 466-472.

УДК 338.439.02:339.9(470+571)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И НЕПРЕДСКАЗУЕМОСТИ ВЫЗОВОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

А.Г. Светлаков, д-р экон. наук, профессор,
Т.М. Яркова, канд. экон. наук, доцент,
 ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА,
 ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990,
 E-mail: tanyayarkova@yandex.ru

Аннотация. В статье отражены актуальные аспекты необходимости укрепления продовольственной безопасности страны и независимости регионов. Актуальность подтверждается характеристикой и констатацией современных условий для России на мировом уровне. Выделен ряд отечественных и зарубежных ученых-исследователей, занимающихся проблемами продовольственной безопасности государства. Поставленная цель исследования, заключающаяся в

разработке комплекса рекомендаций по укреплению продовольственной независимости России в условиях нестабильности и неопределенности внешней среды, позволила обозначить и решить некоторые задачи. В первую очередь, приведен анализ существующих условий членства нашей страны во Всемирной торговой организации (ВТО). Авторы обращают внимание на проблематичность используемых мер государственной поддержки, а, в частности, на их низкий уровень. Уровень государственной поддержки приведен в сравнении со странами Евросоюза и США в разрезе двадцати двух лет. Также отмечены некоторые противоречивые данные по таможенному регулированию и ценовой политике на местных продовольственных рынках. Приведен пример по ввозу свинины из-за рубежа. Отмечены некоторые направления государственного регулирования социальной и аграрной сферы. Представлены результаты функционирования сельскохозяйственной отрасли с учетом ранее действующих мер по государственным программам развития сельского хозяйства. Выявлена положительная динамика развития производства по таким видам продовольствия, как мясо, подсолнечник и свекла. Данные состояния производства в сельском хозяйстве позволили произвести оценку уровня продовольственного самообеспечения и продовольственной независимости. Результаты проведенного исследования дали возможность разработать комплекс мер, способствующих эффективному ведению сельскохозяйственных отраслей и позволяющих укрепить продовольственную независимость и безопасность государства.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственная независимость, продовольствие, государственная поддержка, ВТО, санкции, сельское хозяйство, продовольственное обеспечение.

Введение. Современные условия экономического развития многих государств мира характеризуются неустойчивостью, получившей особый статус на фоне военных конфликтов в Украине и прочих, имеющих противоречивость и неопределенность внешнеполитических отношений. Следует подчеркнуть, что многие десятилетия Россия освещала важнейшую проблему – проблему продовольственной безопасности. Однако говорить о ней и решать ее следует при наличии продовольственной независимости всех без исключения регионов.

В результате многочисленных реформ в аграрном секторе экономики России, да и в других отраслях, утратился существующий ранее задел, и пришел в катастрофическое состояние имеющийся потенциал быть самостоятельными, и уж ни в коем случае не зависимыми от других мировых держав в области обеспечения населения необходимым продовольствием.

Россия на сегодняшний день оказалась «неудобной» со своими правилами и принципами в области внешнеполитических отношений, развития межгосударственного сотрудничества с целью экономического развития. Об этом факте свидетельствуют так называемые «санкции»-ограничения, в основном вы-

двигаемые странами Евросоюза. Мы не будем углубляться в суть и целесообразность таких действий, но отметим, что это дает России шанс предпринять практические шаги по укреплению важнейшего сектора экономики – агропромышленного комплекса, устойчивое функционирование которого оказывает значительное влияние на социальное и экономическое развитие государства.

Исследование проблем продовольственной безопасности и независимости в нашей стране отражается в научных трудах А.И. Алтухова, А.В. Гордеева, Р.Р. Гумерова, В.Н. Кузина, В.В. Милосердова, В.И. Назаренко, Л.И. Раковецкой, Е.А. Савицкой, М.В. Сапегиной, И.Г. Ушачева и других. Вместе с тем, вопросы развития АПК в условиях глобализации находят отражение в трудах зарубежных ученых Chossudovsky M., Deutsch K., Engdahl W., Markusen A., Russet B. и др.

Методика. Однако новые тенденции, возникающие противоречия требуют поиска новых путей решения рассматриваемой в настоящей статье проблемы продовольственной независимости, при этом необходимо опираться на уже существующие подходы, так они имеют высокий уровень научно-практической значимости. Оценка проблематичности членства России в ВТО для аграрно-

го сектора экономики должна основываться на результатах и фактах, отмечаемых во многих источниках научной литературы, а также на статистических данных Росстата и ОЭСР. Также следует проанализировать сложившийся уровень продовольственного обеспечения населения и независимости в России. Реализация поставленных задач позволит добиться поставленной цели – разработать комплекс рекомендаций по укреплению продовольственной независимости России в условиях нестабильности и неопределенности внешней среды.

Результаты. Итак, недостаточный уровень продовольственной безопасности в большинстве стран мира формирует одну из ключевых глобальных угроз для устойчивого развития национальных экономик. Специалисты Всемирного экономического форума в исследовании «GlobalRisks 2008» отметили, что значительно возросшие риски нестабильности в поставках продовольствия и резкий рост цен формируют угрозу поступательному развитию национальных хозяйств, которая может повлечь гибель более 1 млн. человек, а экономические потери составят 50-250 млрд. долл. США с вероятностью 5-10% [1].

Нестабильность в развитии экономики и повышение устойчивости продовольственной

безопасности в большинстве случаев связаны с внешнеполитическими отношениями, которые зачастую воздействуют на мировую торговлю, в частности, продовольствием и сельскохозяйственным сырьем.

Таким образом, следует учитывать факт того, что продовольственная безопасность и независимость являются важными элементами эффективной системы противодействия внешним и внутренним негативным тенденциям в экономической и социальной сферах. Особенную тревогу в различных слоях российского общества вызвало вступление России в ВТО. Как показывает опыт многих зарубежных стран, отсутствие должного механизма защиты собственного сельского хозяйства может вызвать серьезный кризис многих отраслей АПК, особенно если учесть, что страны Запада оказывают поддержку собственного АПК, в несколько раз превосходящую уровень государственной поддержки в России и в странах СНГ [2]. При этом аграрные условия ВТО для России предусматривают обязательное снижение господдержки села [3, 4].

Предыдущие исследования авторов позволяют проанализировать объемы господдержки аграрного производства в странах ЕС, России и США (таблица 1).

Таблица 1

Показатели поддержки аграрного производства в России, США и странах ЕС*

Годы	Критерии (показатели) аграрной поддержки	Страны		
		Россия	США	ЕС
1990 г.	млрд. долл. США	6,52	60,69	128,48
	% от ВВП	2,1	1,06	2,05
	на 1 га с.-х. угодий	29,4	146,5	744,8
2000 г.	млрд. долл. США	1,96	92,4	97,76
	% от ВВП	0,76	0,93	1,21
	на 1 га с.-х. угодий	8,9	223,0	566,7
2010 г.	млрд. долл. США	3,3	135,49	118,33
	% от ВВП	0,22	0,93	0,73
	на 1 га с.-х. угодий	15,0	336,2	686,0
2012 г. (по состоянию на 01.01.2012 г.)	млрд. долл. США	3,38	146,7	119,99
	% от ВВП	0,19	0,97	0,68
	на 1 га с.-х. угодий	15,3	364,0	695,1

* Составлено авторами с использованием данных Министерства сельского хозяйства РФ, Росстата, ОЭСР и пр.

В целом следует отметить, что государственная поддержка аграрного производства в России является самой низкой, при этом наблюдается ее динамика снижения с каждым временным периодом, а ее удельный вес от ВВП страны имеет катастрофически малую

величину – 0,19 %, тогда как в США – 0,97%, а в странах ЕС – 0,68 [5].

Помимо традиционных форм государственной поддержки за рубежом активно используют экспортные субсидии, тем самым стимулируя производство продовольствия и

сельскохозяйственного сырья в тех объемах, которые бы позволяли не только обеспечить местные продовольственные рынки, но и увеличивать объемы экспорта продовольствия.

По мнению В. Ballassa, оценку конкурентных преимуществ страны в рамках теории международной торговли Хекшера-Олина (шведские экономисты – Эли Хекшер и его ученик Бертил Олин) можно осуществить с помощью индекса экспортной специализации страны, основанного на принципе сопоставления товарной структуры экспорта внешне-торговых партнеров [6, 7].

Наряду с этими условиями мировой торговли в рамках членства в ВТО, следует выделить важность и негативное влияние для России таможенного тарифного регулирования. Так, в России до вступления в ВТО средний уровень таможенных пошлин составлял 13,5%, при этом по требованиям данной организации в среднем за шестилетний период государство должно их сократить на 36%. Для справки: в Индии данный показатель – 37,6%; Японии – 24,3; Мексике – 18,2; Китае – 15,7; в странах ЕС – 15,1, а в Канаде – 17,3%. Более низкие таможенные пошлины действуют только в США, Австралии, Новой Зеландии и Бразилии [8, 9].

Как отмечает доктор юридических наук, профессор Б.А. Воронин, с момента вступления в ВТО, к примеру, пошлина на ввоз свинины в рамках квоты упала с пятнадцати процентов до нуля. И уже в сентябре 2012 года поставки импортной свинины выросли на 34%, при этом вопреки ожиданиям происхо-

дит рост цен на ввозимое продовольствие [10].

Однако следует отметить, что в настоящее время наблюдаются противоречия в применении правил и принципов данной организации, по отношению к России (особенно в условиях, примененных к России санкций), и другим странам-участницам ВТО – США и странам Евросоюза. Многие другие факты противоречивости принципов и правил ВТО активно обсуждаются научными кругами. Так, В.И. Тарасов в своем докладе на заседании Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике отметил, что сфера мировой торговли вступает в новый этап своего развития, который правильнее назвать этапом деглобализации [11]. Такое мнение, выраженное еще в 2011 году, вполне реалистично выглядит на фоне настоящих событий в мировой торговле на фоне вводимых санкций, эмбарго и прочих, на наш взгляд, ничем не обоснованных ограничений.

Социально-экономические преобразования в России стали предпосылками для разработки и реализации государственных программ. Так, в настоящее время особую актуальность имеют: Доктрина продовольственной безопасности РФ, Государственная программа развития сельского хозяйства (2013-2020 гг.), Стратегия социально-экономического развития России до 2020 года и др.

В целом нужно подчеркнуть, что при реализации государственных программ развития сельского хозяйства есть существенные результаты (таблица 2).

Таблица 2

Состояние сельскохозяйственного производства в Российской Федерации за период 2003-2012 гг.*

Основные виды сельскохозяйственной продукции и сырья	Объем производства, млн. тонн		Относительное отклонение 2-го периода к первому, %
	усредненный показатель за 2003-2007 гг. (1 период)	усредненный показатель за 2008-2012 гг. (2 период)	
Зерно (продовольственное)	76,5	86,3	112
Сахарная свекла	24,4	33,8	138
Семена подсолнечника	5,7	7,4	130
Картофель	28,2	28,7	102
Овощи	11,4	13,6	119
Мясо, тыс. тонн	7960	10490	132
Молоко, тыс. тонн	31909	32069	100,5
Яйцо, млрд. шт.	37,1	40,2	108

* Составлено авторами по данным Национального доклада «О ходе и результатах реализации в 2012 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы» [6]

Данные таблицы 2 позволяют отметить, что за десятилетний период наблюдается рост производства таких видов продукции сельского хозяйства, как сахарная свекла (рост на 38%); семена подсолнечника (рост на 30%); мясо (рост на 32%). По всем остальным основным видам сельскохозяйственного сырья и продовольствия (зерно, картофель, овощи,

молоко) также отмечался рост, который находился в диапазоне от 0,5 до 19%.

Уровень сельскохозяйственного производства оказывает значительное воздействие на состояние продовольственного самообеспечения и, соответственно, на уровень продовольственной независимости (таблица 3).

Таблица 3

Состояние продовольственного обеспечения и уровень продовольственной независимости в Российской Федерации в 2012 г.*

Виды основного продовольствия	Нормативный объем производства для продовольственного обеспечения населения	Фактический объем производства продовольствия	Объем импорта	Объемы переходящих запасов и экспорта, в том числе производственное потребление	Уровень самообеспечения (продовольственной независимости, %)
Мука, тыс. т	15051,4	60265,0	2313,0	47526,6	100
Мясо, тыс. т	10751,0	11630,0	1411,4	2290,4	100
Молоко, тыс. т	48738,0	31917,0	145,0	0	65
Картофель	14334,7	29500,0	н/д	15165,3	100
Овощи	20068,6	14600	н/д	0	73
Сахар	4013,7	7516,6	349,7	3852,6	100
Масло подсолнечное	1720,2	1600,0	100,0	0	86
Яйцо, млн. шт.	37270,2	42000	н/д	4730	100

*Составлено и рассчитано авторами по данным Росстата

Проведенный анализ позволяет констатировать следующие факты: по восьми анализируемым видам продовольствия уровень продовольственной независимости находится на средней отметке 90,5%. Это вполне приемлемое значение, однако по отдельным видам продовольствия ситуация может характеризоваться как критическая, так, например, по молоку и овощам уровень продовольственной зависимости составляет 35 и 27 процентов.

Выводы. Проведенное исследование дает основание для разработки рекомендаций в области укрепления продовольственной безопасности и независимости России, при этом не противоречит правилам, принципам и условиям Международной торговой организации – ВТО. Необходимо:

1. Разработать и принять систему нормативных и правовых актов, а, в частности, Федеральный Закон «Об обеспечении продовольственной безопасности России» [12]. Та-

кой документ имеется во всех развитых странах, а в России при его наличии может быть обеспечено достижение целевых показателей Доктрины продовольственной безопасности РФ до 2020 г.

2. Обеспечение регулирующего воздействия на продовольственные рынки регионов в случае возникновения диспропорций между спросом и предложением путем регулирования государственных закупок и использования поддерживающих цен для сельхозтоваропроизводителей.

3. Дифференцированная государственная поддержка сельскохозяйственному производству по уровню ВДС регионов.

4. Использование зональной специализации АПК регионов по уровню конкурентоспособности аграрного производства.

5. Использование мер «зеленой» корзины по правилам ВТО, а, в частности, формирование и использование на случай возник-

новения чрезвычайных ситуаций и для обеспечения малоимущих слоев населения продовольственных запасов регионов.

Все рекомендуемые мероприятия могут способствовать развитию аграрного сектора

экономики, реализации аграрной политики внутри государства и, безусловно, укреплению продовольственной безопасности и независимости в условиях нестабильности и неопределенности во внешней среде.

Литература

1. Global Risks 2008: A Global Risks Network Report. World Economic Forum. Geneva, 2008. 54p.
2. Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage / B. Ballassa. – The Manchester School, 1965. Vol. 33.99. 123 p.
3. World Tariff Profiles 2008 / World Trade Organizations and International Trade Centre UNCTAD/WTO 2008. Geneva, 2008. 221 p.
4. Алешина В.А. Продовольственная безопасность и обеспечение экономической стабильности в условиях угроз глобализма // Актуальные проблемы экономики и права. 2012. №3. С. 45-52
5. Воронин Б.А. Проблемные вопросы функционирования Российского аграрного сектора в условиях ВТО // Аграрный вестник Урала. 2013. №2 (108). С. 50-54
6. *О ходе и результатах реализации в 2012 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы: Национальный доклад / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. 281 с.*
7. Таранов П.М., Панасюк А.С. К вопросу о продовольственной независимости России // Вестник аграрной науки Дона. 2010. №4. С. 83-91
8. Тарасов В.И. Проблемы региональной и национальной продовольственной безопасности в условиях интеграции России в Таможенный союз и ВТО // Здоровье – основа человеческого потенциала – проблемы и пути их решения. 2011. Т.6. №1. С. 584 – 592
9. Хамитова И.А., Хамитов Р.З. Меры по обеспечению продовольственной безопасности Российской экономики // Фундаментальные исследования. 2009. №33. С. 53 – 55
10. Яркова Т.М. Аспекты влияния ВТО на трансформацию развития национального агропродовольственного комплекса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. №8. С. 26 - 29
11. Яркова Т.М. Механизм управления продовольственными запасами региона // АПК: экономика, управление. 2013. №7. С. 43-48
12. Яркова Т.М., Светлаков А.Г. Управление продовольственными запасами региона в условиях ВТО. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. 368 с.

BUILDING FOOD INDEPENDENCE OF RUSSIA IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY AND UNPREDICTABILITY OF ENVIRONMENTAL CHALLENGES

A.G. Svetlakov, Dr.Econ.Sci., Professor

T.M. Iarkova, Cand.Econ.Sci., Associate Professor

Perm State Agricultural Academy named after Academician D.N. Prianishnikov,

23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia,

E-mail: tanyayarkova@yandex.ru

ABSTRACT

The article reflects most relevant aspects of the need to strengthen the food security of the country and the independence of the regions. The relevance is confirmed by characteristic and statement of modern conditions for Russia at the world level. A number of domestic and foreign scientists concern with the food security of a state. The purpose of the study was to develop a set of recommendations to strengthen food independence of Russia in conditions of instability and uncertainty in the external environment, has helped identify and solve some problems. First, an analysis of existing conditions of our country's membership in the World Trade Organization (WTO) is given. The authors draw attention to the problematic nature of Government support measures, and in particular to their low level. The level of public support is shown in comparison with the European Union countries and the United States in the context of the past twenty-two years. Also, some conflicting data on customs regulation and pricing policies on local food markets are noted in the paper. An example of pork imports from abroad is given. Some areas of State regulation of social and agrarian sector are noted, as well as the

results of the agricultural industry, taking into account the previously existing measures for State programs of agricultural development. The authors have educed positive dynamics of development of production on some types of food such as meat, sunflower and beets. The data on the state of agricultural production enabled the assessment of the level of food self-sufficiency and food independence. The results of the study made it possible to develop a set of measures to facilitate the effective management of agricultural industries and to strengthen food independence and the security of the State.

Key words: food safety, food independence, food, Government support, WTO sanctions, agriculture and food security.

References

1. Global Risks 2008: A Global Risks Network Report. World Economic Forum. Geneva, 2008, P. 54.
2. B. Ballassa. Traid Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage, The Manchester School, 1965, Vol. 33.99, P. 123.
3. World Tariff Profiles 2008. World Trade Organizations and International Traid Centre UNCTAD/WTO 2008, Geneva, 2008, P.221.
4. Aleshina V.A. Prodovolstvennaya bezopasnost i obespechenie ekonomicheskoy stabilnosti v usloviyah ugroz globalizma (Food security and economic stability provision under conditions of globalism threat), Aktualnye problem ekonomiki i prava, 2012, No.3, pp. 45-52.
5. Voronin B.A. Problemnye voprosy funkcionirovaniya Rossijskogo agrarnogo sektora v usloviyah VTO (Problematic issues of functioning of the Russian Agrarian sector under WTO conditions), Agrarnyi vestnik Urala, 2013, No.2 (108), pp. 50-54.
6. O hode i rezultatah realizacii v 2012 godu Gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo hozyaystva i regulirovaniya rynkov selskohozyaystvennoy produkcii, syrya i prodovolstviyana 2008-2012 gody: Nacionalnyy doklad (About the process and results of the State programme of the agriculture development and agricultural products, row staff and food markets regulation in 2012), Ministerstvo selskogo hozyaystva Rossiyskoy Federacii, M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2013, P.281.
7. Taranov P.M., Panasyuk A.S. K voprosu o prodovolstvennoy nezavisimosti Rossii (To the question of food independence of Russia), Vestnik agrarnoy nauki Dona, 2010, No.4, pp. 83-91.
8. Tarasov V.I. Problemy regionalnoy i nacionalnoy prodovolstvennoy bezopasnosti v usloviyah integracii Rossii v Tamozhennyj sojuz i VTO (Problems of regional and national food security under conditions of Russia's integration in the Customs Union and WTO), Zdorove – osnova chelovecheskogo potentsiala – problemy i puti ih resheniya, 2011, Vol.6, No.1, pp. 584–592.
9. Hamitova I.A., Hamitov R.Z. Mery po obespecheniyu prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy ekonomiki (Measures on food security provision of the Russian economy), Fundamentalnye issledovaniya, 2009, No. S3, pp. 53 – 55.
10. Iarkova T.M. Aspekty vliyaniya VTO na transformaciyu razvitiya nacionalnogo agroprodovolstvennogo kompleksa (Aspects of WTO influence on the development transformation of the agro-industrial complex), Ekonomika selskohozyaystvennyh i pererabatyvayushhih predpriyatij, 2013, No.8, pp. 26 – 29.
11. Iarkova T.M. Mehanizm upravleniya prodovolstvennymi zapasami regiona (Mechanism of region's food storage management), APK: ekonomika, upravlenie, 2013, No.7, pp. 43-48.
12. Iarkova T.M., Svetlakov A.G. Upravlenie prodovolstvennymi zapasami regiona v usloviyah VTO (Management of the region's food storage under conditions of WTO), Perm: Izd-vo Permskaia GSHA, 2014, P.368.

Редакция научно-практического журнала «Пермский аграрный вестник» приглашает к сотрудничеству ученых, аспирантов, специалистов. К публикации принимаются научные статьи по следующим направлениям научных исследований:

- ✓ ботаника и почвоведение;
- ✓ агроинженерия;
- ✓ агрономия и лесное хозяйство;
- ✓ ветеринария и зоотехния;
- ✓ экономика и управление народным хозяйством, бухгалтерский учет.

Статьи публикуются бесплатно. Материалы, оформленные согласно правилам и соответствующие научным направлениям, следует высылать по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, издательско-полиграфический центр «ПрокростЪ» или электронной почтой по адресу pgshavestnik@mail.ru.

Информация о правилах и требованиях к оформлению и публикации статей размещена на сайтах журнала «Пермский аграрный вестник». <http://agrovest.pgsha.ru> и Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова <http://pgsha.ru>: рубрика «Научная работа» → научно-практический журнал «Пермский аграрный вестник».

Технические требования к статьям

Объём статьи должен составлять 5-8 страниц формата А4, ориентация книжная, с полуторным межстрочным интервалом, без форматирования, с выравниванием по ширине, с автоматической расстановкой переносов, без подстрочных ссылок. Гарнитура шрифта – Times New Roman. Размер шрифта основного текста – 14 пт., дополнительного (заголовки таблиц, подписи под рисунками, примечания, литература) – 12 пт. Первая строка абзаца с отступом 1,25 см. Все слова внутри абзаца разделяются только одним пробелом. Перед знаком препинания пробел не ставится, после него – один пробел. Должны различаться тире (–) и дефисы(-).

Таблицы выполняются в редакторе MS Word (не рисунками), нумеруются, если их более одной и располагаются по смыслу текста статьи.

Рисунки, графики и схемы должны быть чёрно-белыми, чёткими, допускается штриховка; все элементы, относящиеся к изображению, должны быть сгруппированы. Подписи под рисунками располагаются вне рисунка (для возможности редактирования).

Формулы записываются в стандартном редакторе формул MS Word: шрифт – Times New Roman; размер обычный – 14 пт.

Все употребляемые автором сокращенные обозначения и аббревиатуры, за исключением общепринятых, должны быть расшифрованы при их первом написании в тексте.

Если в статье присутствуют разделы, их названия должны быть выполнены в стиле «Заголовок».

Контактные телефоны:

8 (951) 93-21-778

Кучукбаев Эльмарт Гаптрафикович, ответственный секретарь, канд. с-х. наук,

(342)210-35-34

Корепанова Ольга Кузьминична, директор издательско-полиграфического центра.

Уважаемый читатель!

Вы можете подписаться

на научно-практический журнал «Пермский аграрный вестник»

во всех отделениях РГУП «Почта России».

С условиями подписки можно ознакомиться

в межрегиональной части Каталога российской прессы «Почта России».

Каталожная стоимость подписки на полгода (два номера) – 600 рублей

Индекс издания, по которому Вы можете найти журнал в каталоге, – 83881.