

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии
7 · 2017

Теоретический
и научно-практический журнал
(периодичность издания – 9 номеров в год)

Учредитель: ФГБОУ ВО Курская
ГСХА

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х. н., проф.

Редакционная коллегия:

Алтухов А.И., акад. РАН,
д.экон.н., проф. (г. Москва)
Башкирев А.П., д.техн. н., проф.
Беседин Н.В., д.с.-х.н., проф.
Бобро М.А., чл.-кор. НАННУ,
д.с.-х.н., проф. (г. Харьков)
Векленко В.И., д.экон.н., проф.
Воробьев Ю.Л., д.ф.н., проф.
Генри де-Привитыте Ассуаи, проф., д-р.
(Гана)
Глебова И.В., д.с.-х.н., доц.
Горан Райович, д. геогр. н. (Сербия)
Елисеев А.Н., д.вет.н., проф.
Ерёмченко В.И., д.биол.н., проф.
Жеребилов Н.И., д.с.-х.н., проф.
Засорина Э.В., д.с.-х.н., проф.
Золотарёва Е.Л., д.экон.н., проф.
Ильин А.Е., д.экон.н., проф.
Ильина З.Д., д.ист.н., проф.
Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф.
Мохаммад Али Шариати (Иран)
Пигоров И.Я., д.с.-х.н., проф.
Пронская О.Н., д.экон.н., доц.
Пузык В.К., чл.-кор. НАННУ,
д.с.-х.н., проф. (г. Харьков)
Рыжкова Г.Ф., д.биол.н., проф.
Рядчиков В.Г., акад. РАН,
д.биол.н., проф. (г. Краснодар)
Сеин О.Б., д.биол.н., проф.
Семькин В.А., д.с.-х.н., проф.
Серебровский В.И., д.техн.н., проф.
Сироткина Н.В., д.экон.н., проф.
(г. Воронеж)
Снежана Янкович, проф. (г. Белград)
Трин Ле Хунг, проф., д-р. (Вьетнам)
Фомин О.С., д.экон.н., доц.

Дизайн и компьютерная верстка
Перельгиной Е.П.

Дата выхода журнала в свет 30.10.17

Индекс журнала по каталогу
«Газеты. Журналы» ОАО «Агентство
Роспечать» - 82460

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства
ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Адрес редакции, издателя, типографии:
305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.
Тел. (4712) 50-05-92, факс (4712) 53-84-36.
E-mail: kurskgsha@gmail.com

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2017

Журнал зарегистрирован в Феде-
ральной службе по надзору в сфере
связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций. Свидетель-
ство о регистрации средства массовой
информации ПИ №ФС77-36682 от
30 июня 2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

- Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я., Стрижков Н.И., Дудкина Т.А.* Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений 2
- Панкова Т.И., Масютенко Н.П.* Изменение показателей гумусного состояния чернозема типичного в зависимости от вида землепользования и местоположения в рельефе 7
- Сухановский Ю.П., Соловьева Ю.А., Вытовтов В.А., Санжарова С.И., Титов А.Г.* Изучение зависимости потери биогенных веществ с дождевым стоком от их содержания в почве методом дождевания 12
- Макаев Н.А., Беседин Н.В.* Основная обработка почвы и урожайность люпина белого в условиях Курской области 18
- Ныска И.Н., Петренкова В.П.* Экспресс-метод оценки ячменя ярового на устойчивость к засухе 22

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

- Сальников Л.И., Кибкало Л.И.* Качество мяса бычков голштинской породы при использовании разных технологий 25
- Головин Т.С., Толкачев В.А., Коломийцев С.М.* Клинико-морфологические формы неоплазий молочной железы у кошек в г. Курске 29
- Мясоедов Ю.М.* Изучение параметров крови морских свинок, сенсбилизированных инактивированными микобактериями *M. Bovis*, при моделировании туберкулёзной инфекции 33

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

- Шуханов С.Н.* Оценка работоспособности распылителей форсунок дизельных двигателей 37
- Дьяков В.П., Гребенищikov К.Г.* О критерии нормирования механической нагрузки на почву и экспресс-методе оценки ее значения 40
- Таныгин О.Ф., Романова Т.И.* Точность и надежность электрометрического метода контроля физико-механических свойств почвы 44

ЭКОНОМИКА

- Святова О.В., Солошенко Р.В., Зюкин Д.А.* Разработка предложений по повышению эффективности деятельности свеклосахарного подкомплекса АПК на основе синергетического управления его развитием 48
- Векленко В.И., Пугач С.П.* Тенденции и перспективы развития рынка труда в АПК 51
- Городецкий А.П.* Стратегия развития садоводства в Курской области 55
- Крячкова Л.И., Мохова О.И.* Совершенствование механизма налогообложения на доходы физических лиц 62
- Паронян А.С., Паронян А.А., Пахомова Ю.А.* Основные направления стратегии повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве 66
- Батавина М.А.* Человеческий капитал, как экономическая категория: сущность и особенности изучения в аграрной экономике 70
- Осиневич Л.М., Спицына О.И.* Развитие российского кредитного рынка и эффективность работы агропромышленного комплекса 74
- Бабичева Л.В.* Современные тенденции развития производства молока и молокопродуктов в условиях рыночной экономики 78

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

УДК 631.95: 632.51: 632.9

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ДУДКИН И.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела растениеводства
ФГБНУ «Курский НИИ агропромышленного производства», e-mail: dudkini1@mail.ru.

ДУДКИН В.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела растениеводства
ФГБНУ «Курский НИИ агропромышленного производства», e-mail: dudkini1@mail.ru.

АЙДИЕВ А.Я.,

кандидат сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ «Курский НИИ агропромышленного производства»,
e-mail: kniiapp@mail.ru.

СТРИЖКОВ Н.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела защиты растений ФГБНУ НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, e-mail: raiser_saratov@mail.ru.

ДУДКИНА Т.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории севооборотов и защиты растений
ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: dudkinakaryh@mail.ru.

Реферат. В статье рассмотрены вопросы экологизации земледелия и защиты растений. Пахотные почвы в Центрально-Чернозёмной зоне и в России в целом далеки от сельскохозяйственного и экологического оптимума и имеют устойчивую тенденцию к дальнейшей деградации. Широко распространённые процессы техногенного загрязнения уже в настоящее время способны, наряду с эрозией, принимать необратимый характер и выводить из сельскохозяйственного использования большие площади земель. Необходима глубокая агроэкологическая реорганизация земледелия. Освоение ландшафтных систем земледелия показало их устойчивость и экологическую надёжность, улучшение состояния окружающей среды. Современное земледелие требует дискретного подхода, большей детализации. Отдельная система агроприёмов должна применяться не в целом к полю, а к каждому рабочему участку поля. Такой подход позволит оптимизировать антропогенное воздействие на агроэкосистемы и улучшить экологическое состояние почв и в целом экологическую обстановку. Важной задачей является обеспечить устойчивое воспроизводство и саморегуляцию возобновляемых биологических ресурсов. Положительным является влияние на агроэкосистемы правильной структуры посевных площадей, учитывающей почвозащитные свойства выращиваемых культур, севооборотов и других биологических факторов, в частности, применения таких видов органических удобрений, как навоз, сидераты и побочная продукция сельскохозяйственных культур. Следует придерживаться принципа регулирования численности вредных организмов, который заключается в поддержании посевов на приемлемом уровне, при котором вредные организмы не наносят существенного экономического ущерба. При проведении мероприятий по защите растений следует действовать дифференцированно, учитывать всё многообразие условий, сложившихся на конкретном участке, поле, в севообороте и на основе этого формировать оптимальную систему защиты. Важнейшим принципом при защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков является комплексность мер борьбы. Приоритет при контроле численности вредных организмов следует отдавать экологически более безопасным агротехнологиям.

Ключевые слова: природа, экология, экологизация, природосбережение, ландшафт, земледелие, почва, чернозём, лесные полосы, биологизация, севооборот, защита растений, сорняки, засорённость посевов.

ECOLOGICAL ASPECTS OF FORMATION OF FARMING AND PLANT PROTECTION SYSTEMS

DUDKIN I.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Plant Growing, FGBNU «Kursk Research Institute of Agricultural Production»: e-mail: dudkini1@mail.ru.

DUDKIN V.M.,

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Department of Plant Growing, FGBNU «Kursk Research Institute of Agricultural Production», e-mail: dudkini1@mail.ru.

AYDIEV A.Y.,

Candidate of Agricultural Sciences, Director of FGBNU «Kursk Research Institute of Agricultural Production»,
e-mail: kniiapp@mail.ru.

STRIZHKOV N.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Department of Plant Protection, FGBNU Research Institute of the Agriculture of the South-East, e-mail: raiser_saratov@mail.ru.

DUDKINA T.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Crop Rotation and Crop Protection, FGBNU «All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control»: e-mail: dudkinakaryh@mail.ru.

Essay. The article discusses the problems of ecologically safe development of agriculture and plant protection. Arable soils in the Central Chernozem Region and in Russia as a whole are far from agricultural and ecological optimum and have a strong tendency to further degradation. Widespread technogenic pollution processes, along with erosion, are now able to assume an irreversible character and take out of agricultural use large areas of land. A deep agroecological reorganization of farming is required. Bringing into use landscape farming systems revealed their stability, and environmental reliability, improvement of the environment. Modern agriculture requires a discrete approach, more detailed design. An individual system of agricultural practices should be applied not to the field in general, but to each work area of the field. Such an approach will optimize the anthropogenic impact on agro-ecosystems and to improve the ecological condition of the soil and the environment as a whole. An important task is to ensure sustainable reproduction and self-regulation of renewable biological resources. Positive is the influence of the correct structure of cropped areas, taking into account soil protecting properties of cultivated crops, crop rotations and other biological factors, among their number the use of such kinds of organic fertilizers as manure, green manure crops and by-products of crops. One should adhere to the principle of regulation of pests, which consists in maintaining the crops at the acceptable level at which the harmful organisms do not cause significant economic damage. In carrying out plant protection measures one should act in a differentiated manner, take into account all the diversity of the conditions developed in the separate site, field, crop rotation, and on this basis form an optimal plant protection system. The most important principle in the protection of crops against pests, diseases and weeds is the complexity of the control measures. The priority when controlling pest number should be given to environmentally safer agricultural technologies.

Keywords: nature, ecology, ecologically safe development, nature conservation, landscape, agriculture, soil, chernozem soil, forest belts, biologization, crop rotation, plant protection, weed, weed infestation of crops.

Введение. В последние годы в мире и в России отмечено обострение экологических проблем. Их причинами в сельскохозяйственном производстве являются несбалансированность агроландшафтов, ухудшение состояния почв, в частности, снижение содержания гумуса, приобретение почвами токсических свойств и другие. Обращается внимание на негативные последствия антропогенного воздействия на мировой эталон почв – русские чернозёмы (52 % мировых запасов), приведшего к их деградации [1-3].

Результаты исследования. Аграрные ландшафты отличаются малой насыщенностью различными видами живых организмов. Поэтому агроэкосистемы и биогеохимические потоки в таких ландшафтах неустойчивы. Это проявляется в значительных колебаниях урожайности, загрязнении и разрушении природных объектов, снижении экономической эффективности производства. Видовое оскудение агроландшафтов приводит к размножению вредных организмов. Поэтому биологическое разнообразие – необходимое условие устойчивости агроэкосистем и сохранения требуемого качества среды для жизни человека [4].

Свойства и режимы пахотных почв в Центрально-Чернозёмной зоне и в России в целом уже сейчас далеки от сельскохозяйственного и экологического оптимума и имеют устойчивую тенденцию к дальнейшей деградации. Широко распространённые процессы техногенного загрязнения уже в настоящее время способны, наряду с эрозией, принимать необратимый характер и выводить из сельскохозяйственного использования большие площади земель. В этих условиях земледелие, учитывая его современное экологическое состояние, нуждается в глубокой агроэкологической реорганизации в следующих направлениях: а) экологически обоснованного уменьшения антропогенного воздействия на природную среду; б) достижения максимального экологического соответствия производства продукции растениеводства природной организации ландшафта и организации земельной территории хозяйств; в) применение экономически и экологически наиболее эффективных систем территориального разделения сельскохо-

зяйственного производства; г) создание научно-технического обеспечения и благоприятных условий для широкого распространения экологизированных почвозащитных и ресурсосберегающих систем земледелия со стабильно высоким производством экологически безопасной продукции.

Рассматривая вопросы экологии и агротехники, Бокарев В.Г. [5] подчёркивает, что экологически безопасным земледелие может быть лишь тогда, когда экологичность станет обязательной составной частью технологий, а не каким-либо отдельным мероприятием.

Системы земледелия на ландшафтной основе – это продвижение в сторону большей экологизации земледелия. Освоение таких систем показало их устойчивость и экологическую надёжность, улучшение состояния окружающей среды [6].

В Белгородской области на территории со сложным рельефом применялась контурная организация территории с закреплением ландшафтных полос защитными лесными насаждениями. Лесополосы и примыкающие к ним агроценозы являются единым биоценоотическим комплексом, где существует определённая система пространственно-временных отношений между флорой, фауной и окружающей их средой. Немаловажное значение для стабилизации фитосанитарного состояния агроценозов имеет наличие энтомофильных растений [7].

Благодаря лесным полосам формируется большое количество микрозон, повышается общая влагообеспеченность. Как следствие, лесоаграрные ландшафты характеризуются высоким уровнем видового богатства [8]. Высокая видовая насыщенность травяной флоры лесных полос отмечена и в исследованиях, проведенных в Курской области [9].

Формируя различного рода сельскохозяйственные системы, для облегчения работы с ними, мы их вынужденно упрощаем. Зачастую рассматриваем только главные блоки этих систем и главные связи между ними. На самом деле эти системы гораздо сложнее. Так поступаем, когда оперируем понятием поля в целом или даже ещё более крупными объектами. Это обстоятельство

сильно осложняет формирование устойчивого земледелия, растениеводства и сельского хозяйства в целом. Современное земледелие требует дискретного планирования, большей детализации. Отдельная система или технология должны применяться не в целом к полю (а зачастую даже и к хозяйству), а к зоне или участку поля. В этом плане перспективными являются разные виды так называемого «точного» земледелия. Является более правильным и лучше отражает суть такого подхода, по нашему мнению, название пространственно-дискретное земледелие. Такой подход позволит оптимизировать антропогенное воздействие на агроэкосистемы и улучшить экологическое состояние почв и в целом экологическую обстановку. Считаю также, что новые современные системы земледелия должны быть не только пространственно-дискретными (это только одна сторона их формирования), но и природосообразными или природосберегающими, экологически сбалансированными, то есть функционирование современных систем земледелия не должно входить в противоречие с окружающей средой, не наносить ей ущерба. Требуется обеспечить устойчивое воспроизводство и саморегуляцию возобновляемых биологических ресурсов. В связи с этим будет уместно вспомнить общее правило, что требования экологии имеют приоритет над требованиями экономики.

В последние годы всё большую актуальность приобретает изучение и внедрение в практику сельского хозяйства геоинформационных систем и агроэкологического мониторинга. Их применение будет способствовать обеспечению рационального природопользования [10].

Оптимальная организация территории позволяет в наибольшей степени учитывать различия по уровню плодородия почвы, эродированности и степени эрозийной опасности между разными частями ландшафта. Неоднородность пахотных земель и необходимость соотношения организации территории с производственной деятельностью обуславливают необходимость дифференцированное использование пашни в системе разных видов севооборотов. Формирование севооборотов должно проводиться с учётом их экологической безопасности.

Положительное влияние на агроэкосистемы правильной структуры посевных площадей, учитывающей почвозащитные свойства выращиваемых культур, севооборотов и других биологических факторов, в частности, применения таких видов органических удобрений, как навоз, сидераты и побочная продукция сельскохозяйственных культур, показано в работах ряда исследователей [11-14].

Исследования, проведенные во ВНИИСС [15] показали, что улучшить экологическое состояние почвы можно при применении микробиологических препаратов. Положительным результатом их внесения является снижение почвоутомления, токсичности почвы, распространения болезней и улучшение режима питания растений.

У специалистов-аграрников в настоящее время нет сомнения в необходимости фитоценотического подхода к изучению агрофитоценоза как сложной биологической системы [16]. Такой подход позволяет учитывать всё многообразие отношений, складывающихся между культурным и сорным компонентом и структурными единицами сегетального сообщества.

В связи с этим очевидно, что мероприятия по борьбе с сорняками и другими вредными организмами должны представлять собой не разрозненные операции, а целостную систему взаимосвязанных мер [17]. Следует придерживаться принципа регулирования численности вредных организмов, который заключается в поддержании посевов на приемлемом уровне, при котором вредные организмы не наносят существенного экономического ущерба.

При проведении мероприятий по защите растений следует действовать дифференцированно, учитывать всё многообразие условий, сложившихся на конкретном участке, поле, в севообороте и на основе этого формировать оптимальную систему защиты. Важна также гибкость в выборе приёмов. Она предполагает немедленное реагирование на изменяющиеся условия окружающей среды и внесение необходимых корректив в систему управления сорным компонентом агрофитоценозов и других вредных организмов.

Важнейшим принципом при защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков является комплексность мер борьбы. Сочетание различных приёмов позволит быстрее и с меньшими затратами снизить количество вредных организмов в посевах до приемлемого уровня, а также уменьшить объёмы применения ядохимикатов и, тем самым, способствовать экологизации земледелия и ресурсосбережению [18].

Направлением в защите растений, позволяющим повысить её экологичность, является более широкое использование механизмов саморегуляции в агрофитоценозах, а также максимальный учёт ландшафтных, почвенно-климатических, погодных и других условий.

Природоохранные требования должны обязательно учитываться при формировании систем защиты растений. Приоритет при контроле численности вредных организмов следует отдавать экологически более безопасным мерам.

Особого внимания требует вопрос применения химических средств защиты растений. Задача состоит в том, чтобы применялись ядохимикаты, которые при достаточно выраженном положительном результате не вызвали бы каких-либо негативных последствий. Их применение в довольно низких дозах должно давать выраженный технический и хозяйственный эффект.

Уменьшить отрицательное действие такой группы химических средств защиты растений, как гербициды, по мнению Спиридонова Ю.Я. и Шестакова В.Г. [19], можно используя их в виде премиксов с другими, менее стойкими в почве. При выращивании особо ценных культур возможна инкрустация семян антидотом.

По возможности, следует снижать нормы внесения ядохимикатов. Минимальные рекомендуемые нормы внесения химических препаратов, в частности гербицидов, рекомендуются при хорошем состоянии культурных растений, в чувствительной фазе развития сорняков, при умеренной температуре воздуха и отсутствии во время обработки осадков. Перспективно также использование смесевых препаратов-синергистов, позволяющих улучшать биологическую и экономическую эффективность защитных мероприятий. Имеющийся ассортимент гербицидов при правильном использовании минимально эффективных норм может обеспечить достаточно высокую чистоту посевов сельскохозяйственных культур [20].

Концепция интегрированной защиты растений предусматривает применение комбинации методов, при

которых с преимущественным учётом биологических, биотехнических, селекционных, а также растениеводческих и агротехнических мероприятий применение химических средств защиты растений ограничивается до необходимой меры. При этом приоритет имеют быстроразлагающиеся пестициды и препараты, применяемые с меньшими нормами расхода, а также комплексные малотоксичные пестициды.

Подавление возбудителей болезней, вредителей и сорняков должно осуществляться с минимально возможной нагрузкой для внешней среды посредством преимущественно севооборотов, подбора сортов, дифференцированной обработки почвы, правильного использования удобрений и применением менее опасных для внешней среды средств защиты растений, ориентированное строго на экологически и экономически обоснованные пороги вредоносности. Заслуживают внимания такие способы, как выборочная обработка участков, обработка краёв полей, ленточное опрыскивание, полосная обработка, приманочный способ, внесение гранулированных пестицидов совместно с семенами [21, 22].

Уменьшению засорённости посевов способствует введение в севооборот промежуточных культур. Так, при их применении в посевах сахарной свёклы снижение засорённости перед уборкой составило 30 %. Под действием промежуточных культур уменьшалась и масса сорных растений [23].

Для снижения вредоносного действия сорных растений следует шире использовать способность высококонкурентных культур подавлять сорняки. На этой способности основан фитоценотический метод борьбы с сорными растениями. Различные его вариации с успехом были применены как в целом по отдельным культурам, так и в борьбе с наиболее злостными видами сорняков: бодяком полевым и другими [24].

Человечеству следует поменять приоритеты и перейти к биосферно совместимому природопользованию. Любые технологии следует оценивать с позиций их влияния на биосферу. Приоритетное развитие должно получить использование возобновляемых ресурсов и вторичное использование отходов.

Важной особенностью биосферно совместимого природопользования должен стать переход от ориентации исключительно на ресурсосбережение к учёту требований природосбережения, от локальной охраны отдельных компонентов природы и хозяйственно ценных ресурсов к всеобщему экологически безопасному использованию природной среды. Без повсеместного применения принципа биосферно совместимого природопользования решение экологических проблем не эффективно. Поможет решению этой проблемы всеобщее экологическое образование [25].

Выводы. В каждом регионе должны быть разработаны пути и способы создания и поддержания устойчивых агроэкосистем, увеличения до оптимальных размеров их биологической ёмкости и разнообразия. При формировании таких систем надо стараться находить решения, учитывающие одновременно интересы экологии и экономики. Это позволит решить задачу создания природно-территориальных комплексов, отвечающих выдвигаемым экологическим требованиям. Такая работа может быть успешно выполнена только при эффективном взаимодействии всех заинтересованных сторон. Безусловно, экологическое благополучие в аграрной сфере невозможно без правового регулирования и постоянного внимания государства к этой проблеме. Для земледельцев итогом всей работы должно быть формирование и применение экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и получение экологически чистой продукции.

Список использованных источников

1. Романенко Г.А. Научное сопровождение государственной программы развития сельского хозяйства // Аграрный вестник Урала. – 2008. - № 5 (47). – С. 4-7.
2. Боева Н.Н., Дериглазова Г.М. Влияние антропогенного воздействия на структуру и водопрочность почвенных агрегатов чернозёма типичного // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: материалы научно-практической конференции Курского отделения межрегиональной общественной организации «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». – Курск, 2010. - С. 20-22.
3. Турусов В.И. Ландшафтное земледелие Каменной Степи и его развитие в свете концепции «Особой экспедиции В.В. Докучаева» // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. - № 3 (34). – С. 41-48.
4. Овсянников Ю.А. Земледелие как фактор возникновения и разрешения экологических проблем // Аграрная наука. – 2000. - № 6. – С. 12-13.
5. Бокарев В.Г. Агротехника и экология // Степные просторы. – 1990. - № 7. – С. 16-18.
6. Котлярова О.Г., Котлярова Е.Г. Экологическая эффективность антропогенно преобразованных агроландшафтов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2010. - № 2. – С. 34-37.
7. Котлярова Е.Г. Агроэкологическое обоснование эффективности ландшафтных систем земледелия в Центральном Черноземье: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. – Курск, 2011. – 42 с.
8. Котлярова Е.Г. Значение лесонасаждений в создании экологически безопасной конструкции агроландшафта // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 9. – С. 62-66.
9. Дудкин И.В. Лесные полосы и засорённость посевов // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии: материалы Всероссийской научно-практической конференции (ВНИИЗиЗПЭ, 11-13 сентября 2007 года). - Курск, 2007. - С. 209-212.
10. Брескина Г.М. Применение геоинформационных технологий для изучения почв // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции (28-29 января 2016 г., г. Курск). Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. – С. 268-271.
11. Дудкина Т.А., Дудкин И.В. Биологическая активность и токсичность почвы под озимой пшеницей в зависимости от севооборота и удобрений // Чернозёмы Центральной России: генезис, география, эволюция: материалы Международной научной конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения основателя Воронежской школы почвоведов Прокопия Гавриловича Адерихина (25-28 мая 2004 г.). - Воронеж, 2004. - С. 348-351.

12. Айдиев А.Ю. Роль севооборота в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур и устойчивости функционирования агроэкосистем в многолетней динамике // Сохранение и воспроизводство плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии (к 70-летию со дня рожд. акад. А.П. Щербакова): материалы Всероссийской научно-практической конференции (13-15 сентября 2011 г., Курск, ВНИИЗиЗПЭ). – Курск, 2011. – С. 59-62.
13. Векленко В.И., Солошенко В.М. Обоснование почвоохранной структуры использования пашни в условиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 2. – С. 83-84.
14. Восстановление плодородия эродированных карбонатных почв / Е.Г. Котлярова, А.И. Титовская, В.И. Чернявских, Е.В. Думачева // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 9. – С. 575-579.
15. Бородин О.И., Сумская М.А., Безлер Н.В. Формирование микробного сообщества и фитотоксических свойств чернозёма в специализированном севообороте // Сахарная свёкла. – 2010. - № 8. – С. 14-19.
16. Спиридонов Ю.Я. Совершенствование мер ликвидации сорных растений в современных технологиях возделывания полевых культур // Известия ТСХА. – 2008. – Вып.1. – С. 31-43.
17. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 3-4.
18. Дудкин И.В. Принципы построения систем борьбы с сорными растениями // Инновационно – технологические основы развития земледелия: материалы Всероссийской научно-практической конференции (ВНИИЗиЗПЭ, 19-21 сентября 2006 г.). – Курск, 2006. – С. 123-129.
19. Дудкин И.В. Фитосанитарная оптимизация растениеводства на основе интегрированной защиты растений: материалы Международной научно-практической конференции «Экология, окружающая среда и здоровье населения Центрального Черноземья» (15-17 июня 2005 г.). Ч.1. - Курск, 2005. - С. 133-135.
20. Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г. Гербициды и окружающая среда // Агрохимия. – 2000. - № 1. – С. 37-41.
21. Стрижков Н.И. Экологически обоснованные минимально необходимые нормы и сроки применения гербицидов на полевых культурах // Достижения науки и техники АПК. – 2007. - № 9. – С. 19-20.
22. Спиридонов Ю.Я. Засорённость посевов и борьба с ней // Защита и карантин растений. – 1997. - № 2. – С. 16-19.
23. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Засорённость посевов ячменя в различных севооборотах // Земледелие. – 2010. - № 6. – С. 31-33.
24. Дудкин И.В. Научное обоснование приёмов и систем регулирования засорённости посевов сельскохозяйственных культур в ландшафтном земледелии лесостепи Центрального Черноземья: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. – Курск, 2009. – 38 с.
25. Дудкин И.В. Фитоценоотические меры борьбы с засорённостью посевов // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: материалы научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013. – С. 62-69.
26. Лиштван И.И. Общие принципы природопользования // Аграрная наука. – 1995. - № 2. – С. 43-44.
27. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.

List of sources used

1. Romanenko G.A. Scientific support of the state program of development of agriculture // Agrarian Bulletin Urals. - 2008. - №5 (47). - P. 4-7.
2. Boeva N.N., Deriglazova G.M. The influence of anthropogenic impact on the structure and the water stability of soil aggregates of typical chernozem // Actual problems of soil science, ecology and agriculture / Proceedings of the Conference of the Kursk branch of the interregional public organization «Society of Soil Scientists named after V.V. Dokuchaev». - Kursk, 2010. - P. 20-22.
3. Turusov V.I. Landscape agriculture of Stone Steppe and its development in the light of the concept of «Special expedition of V.V. Dokuchaev» // Bulletin of Voronezh State Agrarian University. - 2012. - №3 (34). - P. 41-48.
4. Ovsyannikov Y.A. Agriculture as a factor of the emergence and resolution of environmental problems // Agricultural science. - 2000. - № 6. - P. 12-13.
5. Bokarev V.G. Farming practices and ecology // Steppes. - 1990. - № 7. – P. 16-18.
6. Kotlyarova O.G, Kotlyarova E.G. Environmental efficiency of anthropogenically transformed agrolandscapes // Problems of Agricultural Chemistry and Ecology. - 2010. - № 2. - P. 34-37.
7. Kotlyarova E.G. Agroecological effectiveness of landscape systems of agriculture in the Central Chernozem Area: Author's abstract. Dis. ... Doctor of Agricultural Sciences / 06.01.01 - General Agriculture. - Kursk, 2011. - 42 p.
8. Kotlyarova E.G. Significance of afforestation in creating environmentally safe design of agrolandscape // Bulletin of Kursk State Agricultural Acad. - 2014. - № 9. – P. 62-66.
9. Dudkin I.V. Shelterbelts and weedy crops // Innovations, land and resource-saving technologies in agriculture / Proceedings of the All-Russia scientific-practical conference (VNIIZiZPE, 11-13 September 2007). - Kursk, 2007. - P. 209-212.
10. Breskina G.M. Application of geoinformation technologies for the study of soil // Actual problems of innovative development of agriculture / Proceedings of the International scientific-practical. Conf. (28-29 January 2016, Kursk). Part 2 - Kursk: Publishing House of Kursk State Agricultural Acad, 2016. - P. 268-271.
11. Dudkina T.A., Dudkin I.V. Biological activity and toxicity of the soil under winter wheat depending on crop rotation and fertilizers // Chernozems of Central Russia: genesis, geography, evolution / Proceedings of the International scientific conference devoted to the 100th anniversary of the birth of Procopiy Gavrilovich Aderihin, the founder of the Voronezh school of soil scientists (25-28 May 2004). - Voronezh, 2004. - P. 348-351.

12. Aydiev A.J. The role of crop rotation in increasing crop productivity and sustainability of agro-ecosystems functioning in the long-term dynamics // The preservation and reproduction of soil fertility in the adaptive-landscape agriculture (on the 70th anniversary of birth. Acad. Scherbakov A.P.) / Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference (13-15 September 2011, Kursk, VNIIZiZPE). - Kursk, 2011. - P. 59-62.
13. Veklenko V.I., Soloshenko V.M. Substantiation of soil protecting structure of arable land use in Kursk Region // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 2. - P. 83-84.
14. Kotlyarova E.G., Titovskaya A.I., Cherniavskikh V.I., Dumacheva E.V. Restoration of fertility of eroded calcareous soils // Fundamental Research. - 2014. - № 9. - P. 575-579.
15. Borodkin O.I., Sumskeya M.A., Bezler N.V. Formation of the microbial community and phytotoxic properties of chernozem soil in a specialized rotation // Sugar Beet. - 2010. - № 8. - P. 14-19.
16. Spiridonov Y.Y. Improvement of the measures of elimination of weeds in modern technologies of cultivation of field crops // Proceedings of TSHA. - 2008. - Issue 1. - P. 31-43.
17. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y. The Role of fertility in adaptive-landscape Agriculture // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of International scientific-practical Conference. - 2016. - P. 3-4.
18. Dudkin I.V. The principles of designing of weed control systems // Innovation - technological principles for the development of agriculture / Proceedings of All-Russian scientific-practical. Conf. (VNIIZiZPE, 19-21 September 2006). - Kursk, 2006. - P. 123-129.
19. Dudkin I.V. Phytosanitary optimization of crop production based on integrated plant protection // Proceedings of the international scientific-practical conference "Ecology, environment and health of the population of Central Chernozem Area" (15-17 June 2005). Part 1. - Kursk, 2005. - P. 133-135.
20. Spiridonov Y.Y., Shestakov V.G. Herbicides and Environment // Agrochemistry. - 2000. - № 1. - P. 37-41.
21. Strizhkov N.I. Ecologically substantiated minimum required standards and terms of application of herbicides in field crops // Advances in Science and Agribusiness Technology. - 2007. - № 9. - P. 19-20.
22. Spiridonov Y.Y. Weedy crops and weed control // Plant protection and quarantine. - 1997. - № 2. - P. 16-19.
23. Dudkin I.V., Dudkina T.A. Weed infestation of barley in different crop rotations // Agriculture. - 2010. - № 6. - P. 31-33.
24. Dudkin I.V. Scientific substantiation of methods and systems of controlling crop infestation with weeds in landscape agriculture of the forest-steppe of the Central Chernozem Area: Author's abstract. Dis. ... Doctor of Agricultural Sciences / 06.01.01 - General Agriculture. - Kursk, 2009. - 38 p.
25. Dudkin I.V. Phytocenose measures of controlling weeds in crops // Agroecological problems of Soil Science and Agriculture / Proceedings of the scientific-practical conference of the Kursk branch of the NGO "Society of Soil Scientists named after V.V. Dokuchaev". - Kursk: GNU VNIIZiZPE RAAS, 2013. - P. 62-69.
26. Lishtvan I.I. General principles of nature use // Agrarian Science. - 1995. - № 2. - P. 43-44.
27. Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko et al. - Kursk, 1991.

УДК 631.417.2:631.445.4

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ В РЕЛЬЕФЕ

ПАНКОВА Т.И.,

кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории агропочвоведения ФГБНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, pankova-ti@mail.ru, тел. (4712) 531543.

МАСЮТЕНКО Н.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией агропочвоведения, заместитель директора по научной работе ФГБНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, vninp@kursknet.ru, тел. (4712) 536834.

Реферат. Общеизвестно, что плодородие почв в значительной степени определяется содержанием, составом и свойствами органического вещества почвы, которые значительно варьируют в зависимости от экспозиции склона и сельскохозяйственного назначения угодий. Изучение особенностей этих изменений явилось целью данной работы. Изучение состава лабильного органического вещества чернозема типичного в различных угодьях агроландшафта показывает, что содержание лабильных гумусовых веществ наибольшее в почве пашни водораздельного плато (4493 Смг/кг) и луга южной экспозиции (4463 Смг/кг), незначительно меньше в почве пашни и залежи на северной экспозиции (4300-4333 Смг/кг). Однако, в почве пашни на южной экспозиции содержание лабильных гумусовых веществ минимально (2344 Смг/кг), что в 1,8-1,9 раза меньше, чем в почве пашни других экспозиций. Наименьшее содержание лабильных гуминовых кислот отмечено в почве угодьев южной экспозиции, а на северной экспозиции и водораздельном плато содержание ЛГК выше и изменяется от 1380 до 2141 Смг/кг. Снижение уровня антропогенного воздействия приводит к возрастанию содержания органического вещества в почве. Наблюдается тенденция к увеличению содержания гумуса в почве под лесными полосами по сравнению с другими угодьями агроландшафта на 0,12-0,75 абс %. Выявлено максимальное содержание негумифицированного органического вещества под лесополосами водораздельного плато и северной экспозиции, соответственно, 32,0 и 28,2 т/га.

Ключевые слова: чернозем типичный, гумус, лабильные гумусовые вещества, лабильные гуминовые кислоты, лабильные фульвокислоты, степень гумификации, качественный состав, негумифицированное органическое вещество.

CHANGING OF HUMUS CONDITION INDICATORS OF TYPICAL CHERNOZEM SOIL DEPENDING ON A LAND USE TYPE AND ITS LOCATION IN THE RELIEF

PANKOVA T.I.,

Candidate of Biological Sciences, Researcher of the Laboratory of Agricultural Policy of the All-Russian Research Institute of Farming and Soil Protection from erosion, pankova-ti@mail.ru, tel. (4712) 531543.

MASYUTENKO N.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Agricultural Science, Deputy Director for Scientific Research, FGBNU VNI Agriculture and Soil Protection from erosion, vninp@kursknet.ru, tel. (4712) 536834.

Essay. It is well-known that soil fertility is determined to a considerable extent by soil organic matter content, composition and properties which vary significantly in dependence of slope exposure and agricultural land use. The aim of this work is to study the peculiarities of those changes. The study of labile organic matter of typical chernozem on different agricultural lands of an agrolandscape shows that the content of labile humus substances is maximum in the soil of the watershed plateau/plowland (4493 C mg/kg) and of the meadow of southern exposure (4463 C mg/kg), it is insignificantly less in the soil of the plowland and idle land on the slope of northern exposure (4300-4333 C mg/kg). But in the plowland soil of southern exposure the content of labile humus substances is minimal (2344 C mg/kg) which is 1.8-1.9 times less than in the plowland soil of other exposures. The minimal content of labile humic acids is registered in the soil of agricultural lands of southern exposure, and on the slope of northern exposure and the watershed plateau the content of labile humic acids is higher and vary from 1380 to 2141 C mg/kg. The decrease of the level of anthropogenic impact results in increased content of organic matter in the soil. The tendency to humus content increase in the soil under forest shelter belts compared with other agricultural lands of the agrolandscape by 0.12-0.75 abs. % is observed. Maximum content of unhumified organic matter under the forest shelter belts of the watershed plateau and the slope of northern exposure is revealed, 32.0 and 28.2, respectively.

Key words: typical chernozem soil, humus, labile humus substances, labile humic acids, labile fulvoacids, humification degree, qualitative composition, unhumified organic matter.

Введение. Изучение изменения показателей почвенного плодородия в различных угодьях агроландшафта важно для управления их функционированием и имеет большое практическое значение для разработки систем земледелия на ландшафтной основе, для развития устойчивого и экологически безопасного земледелия.

Свойства и параметры гумуса в значительной степени обуславливают плодородие почвы, оказывая многогранное воздействие на почвенные свойства. Гумусное состояние почвы является важным фактором, определяющим экологическую устойчивость почвы в составе природных и сельскохозяйственных экосистем и обеспечивающим важные эколого-биосферные функции почвы. Поэтому среди параметров почвенного плодородия, подлежащих изучению, показатели гумусного состояния почвы занимают особое положение и требуют дополнительного изучения.

К настоящему времени накоплен обширный экспериментальный материал об изменении содержания органического вещества почвы в почвах различного сельскохозяйственного назначения [1. - С. 260-262; 2. - С. 21-93; 3. - С. 38-41]. Изучение содержания и состава органического вещества почвы в угодьях агроландшафта в зависимости от вида землепользования и местоположения в рельефе остается актуальным вопросом.

Дифференциация антропогенной сельскохозяйственной нагрузки на различные угодья агроландшафта приводит к изменению показателей плодородия почвы, в частности, качественного и количественного состава органического вещества [4. - С. 215-216]. Для каждой разновидности угодий агроландшафта характерен специфический комплекс показателей гумусного состояния почвы [5. - С. 50-55].

Потеря части гумуса при сельскохозяйственном использовании почв – неизбежный процесс. Важной задачей является не допустить слишком больших потерь, особенно лабильной части органического вещества – непосредственного источника образования устойчивых гумусовых

веществ, обеспечить их воспроизводство [2. - С. 63-73; 6. - С. 91-96].

Цель нашей работы заключалась в изучении изменений некоторых показателей гумусного состояния чернозема типичного различных сельскохозяйственных угодий агроландшафта в зависимости от вида землепользования и местоположения в рельефе.

Материал и методика исследования. Исследования проводили на опытном поле ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район) на территории многофакторного полевого опыта в агроландшафте (луг, лесополоса, залежь, пашня-ячмень) в черноземе типичном тяжелосуглинистом на водораздельном плато, а также на склонах северной и южной экспозиции. Объектами исследований были черноземы типичные тяжелосуглинистые разной степени смытости (слой 0-30 см). Лесные полосы состоят из смеси евроамериканских гибридов тополя - «Рабуста-236» и «Заря». Залежь расположена ниже водорегулирующей лесополосы на склоне северной экспозиции, не пашется с 1983 года. Луг находится в верхней части балки на южной экспозиции. В почвенных образцах определяли следующие показатели гумусного состояния:

1. Содержание общего гумуса - по методу Тюрина в модификации Никитина со спектрофотометрическим окончанием по Орлову и Гриндель [7. - С. 101-106].

2. Количественный и качественный состав лабильных гумусовых веществ, извлекаемых 0,1 н. раствором NaOH из недекальцинированных почв черноземного типа - по методу Тюрина в модификации Почвенного института им. В.В. Докучаева [8. - С. 58].

3. Негумифицированное органическое вещество - буровым методом [9. - С. 247-250] с последующим отмыванием на ситах.

Сложный рельеф склонов овражно-балочной сети, различия по увлажнению, освещенности и плодородию определяют большую пестроту почвенно-растительных условий [10. - С. 58-63].

Защитные лесонасаждения вместо открытого степного образуют новый лесоаграрный ландшафт. Обладая большой органической массой, сконцентрированной на относительно небольших площадях, они вносят глубокие изменения в функционирование агроландшафта, заключающиеся в перераспределении биологического потенциала энергетических связей и сочетании элементов биологического кругооборота. Основными причинами, вызывающими изменения в почвах под лесными полосами, являются: повышение увлажнения почвы за счет накопления снега в лесных полосах, лучшего поглощения атмосферных осадков почвой, снижения скорости ветра и уменьшения испарения влаги с поверхности почвы, изменения температурного режима и биоклиматической обстановки, создающей специфику почвообразования под лесными культурами.

Результаты исследования. На склоне южной экспозиции отмечено наибольшее содержание гумуса в почве под лесополосой и лугом 6,35 и 6,23 %. При использовании почвы под пашню происходит уменьшение содержания гумуса в почве до 5,6 %. Аналогичная тенденция изменения отмечена и для негумифицированного органического вещества (НОВ). Так, в слое почвы 0-30 см на лугу содержание негумифицированного органического вещества наибольшее (20,7 т/га), немного меньше – в почве лесополосы (18,1 т/га) [11. - С.1106-1108]. А в почве пашни под ячменем этой же экспозиции содержание НОВ еще меньше и составляет 16,9 т/га (таблица 1).

Наибольшее количество лабильных гумусовых веществ (ЛГВ) отмечено в почве луга (4463 Смг/кг), а в почве лесополосы – в 1,5 раза меньше (3026 Смг/кг). В почве на пашне содержание ЛГВ наименьшее (2344 С мг/кг), что в 1,9 раза меньше, чем в почве луга на этой же экспозиции. Содержание лабильных гуминовых кислот (ЛГК) и лабильных фульвокислот (ЛФК) также максимально в почве луга (1967 и 2496 Смг/кг, соответственно) и минимально – на пашне (608 и 1736 Смг/кг, соответственно). В почве рядом расположенной лесополосы содержание лабильных гуминовых кислот и лабильных фульвокислот имеют средние значения (1169 и 1856 Смг/кг) по сравнению с рассматриваемыми угодьями.

Качественный состав лабильного гумуса, характеризующийся отношением Слгк/Слфк, на лугу был наилучшим (0,80), а в почве рядом расположенной пашни в 2,3 раза меньше (0,35), что связано с резким уменьшением в составе ЛГВ лабильных гуминовых кислот, происходящее при распашке почвы.

На водораздельном плато в почве пашни и лесополосы содержание гумуса не имеет значительных отличий и составляет 5,96-5,76 %, а содержание НОВ отличается достаточно сильно [11. - С. 1106-1108]. Так, максимальное количество негумифицированного органического вещества, по нашим данным, содержится в почве лесополосы (32,0 т/га), а в почве рядом расположенной пашни – в 2,0 раза меньше.

Содержание ЛГВ, ЛГК и ЛФК в почве на пашне водораздельного плато выше в 1,1 -1,4 раза, чем под близлежащей лесополосой и составляет 4493, 2141, 2360 Смг/кг соответственно. Показатели качественного состава ЛГВ и степени гумификации ЛГВ на пашне также выше (таблица 1).

Результаты исследования. На склоне северной экспозиции в ряду пашня – залежь – лесополоса отмечена тенденция увеличения содержания гумуса в почве (5,48 – 5,63 – 5,76 %). Наибольшие запасы негумифицированного органического вещества содержатся в слое почвы 0-30 см в лесополосе (28,2 т/га), а в почве залежи и пашни, по нашим данным, в 1,86 - 2,15 раза меньше. Отмечена тенденция увеличения запасов НОВ на залежи (15,2 т/га) по сравнению с пашней (13,1 т/га). Относительно высокие значения содержания запасов НОВ на пашне под ячменем можно объяснить тем, что предшественником данной культуры была сахарная свекла, которая убиралась в октябре месяце и оставшаяся запаханная ботва не успела полностью разложиться [11. - С. 1106-1108].

Изученные показатели лабильного органического вещества (ЛГВ, ЛГК, ЛФК, качественный состав ЛГВ и степень гумификации ЛГВ) в почве залежи и пашни северной экспозиции имеют близкие значения, а в почве лесополосы существенно ниже (таблица 1). Такие различия связаны, видимо, с замедлением в почве лесополосы обменных процессов и накоплением в ней большого количества плохо разлагающегося растительного опада.

Таблица 1 - Показатели гумусного состояния чернозема типичного в различных угодьях агроландшафта (слой 0-30 см)

Наименование показателя	Южная экспозиция			Водораздельное плато		Северная экспозиция		
	пашня	луг	лесополоса	пашня	лесополоса	пашня	залежь	лесополоса
Гумус, %	5,6	6,23	6,35	5,96	5,76	5,48	5,63	5,76
Лабильные гумусовые вещества, Смг/кг почвы	2344	4463	3026	4493	3672	4300	4333	3512
Лабильные гуминовые кислоты, Смг/кг почвы	608	1967	1169	2141	1488	2101	1984	1380
Лабильные фульвокислоты, Смг/кг почвы	1736	2496	1856	2360	2121	2199	2349	2057
Степень гумификации ЛГВ, %	25,6 средняя*	44,1 очень высокая	38,7 высокая	47,5 очень высокая	40,4 очень высокая	49,02 очень высокая	46,3 очень высокая	39,5 высокая
Отношение Слгк: Слфк	0,35	0,80	0,62	0,91	0,7	0,99	0,85	0,68
Запасы негумифицированного органического вещества, т/га	16,9	20,7	18,1	16,31	32,0	13,1	15,2	28,2

*Оценка степени гумификации по Л.А. Гришиной и Д.С. Орлову [12. - С.42-47].

При замене степного биогеоценоза лесополосой и агроценозом больше создается растительной массы и запасов элементов питания в лесном биогеоценозе по сравнению со степным и агроценозом. Накопление лесной подстилки, большой запас корневой массы древесной растительности и более глубокое ее проникновение по профилю почвы по сравнению с целиной, способствует накоплению, увеличению мощности гумусового горизонта [13. - С. 14].

Многочисленными исследованиями было установлено увеличение содержания гумуса и его запасов, а также мощности перегнойноаккумулятивного горизонта под лесными полосами [1. - С. 26-262; 2. - С.60; 3. - С.38-41; 14. - С. 16-20; 15. - С. 185-189]. Нами также отмечена тенденция к увеличению содержания и запасов гумуса (Г) в почве под лесными полосами по сравнению с другими угодьями агроландшафта. Так, в почве прибалочной лесополосы на южном склоне по сравнению с почвой на пашне отмечается увеличение содержания гумуса в слое 0-30 см на 0,63 абс. %, а в водорегулирующей лесополосе на северном склоне всего на 0,18 абс. %. Это связано с тем, что прибалочная лесополоса была высажена 20 лет назад на лугу, а водорегулирующая - на пашне.

Количество лабильных гумусовых веществ в почве лесополосы водораздельного плато составляет 3672 Смг/кг, что в 1,21-1,05 раза больше, чем под лесополосами на южном и северном склонах. Содержание лабильных гумусовых веществ в почве под лесополосой на склоне северной экспозиции составляет 3512 Смг/кг, а лабильных гуминовых кислот - 1380 Смг/кг, что в 1,2-1,4 раза меньше, чем под залежью на этой экспозиции. Содержание ЛГВ в почве пашни водораздельного плато (4493 Смг/кг) достигает максимальных значений по сравнению со всеми изучаемыми сельскохозяйственными угодьями агроландшафта, при этом на северной экспозиции их всего в 1,04 раза, а на южной экспозиции - в 1,9 раза меньше. Очевидно, что при возделывании сельскохозяйственных культур весьма активно протекающие процессы минерализации органического вещества почвы приводят к увеличению содержания лабильных форм гумуса.

Минимальное количество лабильных гуминовых кислот отмечено в почве пашни южной экспозиции, оно в 3,2-1,9 раза меньше, чем в почве луга и лесополосы, соответственно, на склоне этой экспозиции. Наибольшее количество лабильных гуминовых кислот содержится в почве пашни водораздельного плато и северной экспозиции, которое в 3,5 раза больше, чем в почве на южном склоне.

Степень гумификации лабильных гумусовых веществ достигает максимальных значений (очень высокая) в почве пашни водораздельного плато и северного склона (47,5-49,0 %), незначительно ниже - под залежью северной экспозиции - 46,3 %, и под лугом южной экспозиции - 44,1 %. Существенных отличий в значениях данного показателя гумусного состояния чернозема типичного под лесополосами различных экспозиций нами не отмечено. Величины степени гумификации лабильных гумусовых веществ, в данном случае колебались в пределах от 38,7 % до 40,4 % и характеризовались как высокие. Средняя степень гумификации ЛГВ отмечена в почве пашни южной экспозиции.

Количество общего гумуса в почве под прибалочной лесополосой южной экспозиции составляет 6,35 %, что всего в 1,1 раза выше, чем под лесополосами водораз-

дельного плато и северной экспозиции, возможно, это связано с тем, что данная лесополоса была посажена на почвах луга с более высоким потенциальным плодородием. Отмечено, что наименьшее количество гумуса содержится в почве залежи (5,53 %). Наблюдается тенденция к увеличению содержания гумуса в почве под лесными полосами по сравнению с другими угодьями агроландшафта. Так, в почве под лесополосой на склоне южной экспозиции содержание гумуса больше на 0,12 абс. %, чем под лугом, и на 0,75 абс. %, чем на пашне. В почве под лесополосой на северном склоне содержание гумуса превышает его содержание на залежи и пашни, соответственно, на 0,23 и 0,18 абс. %.

На различно ориентированных склонах складываются неодинаковые условия для накопления негумифицированного органического вещества. Максимальное его количество отмечено под лесополосами водораздельного плато и северной экспозиции - 32,0 и 28,2 т/га, соответственно. Запасы негумифицированного органического вещества в почве под лесополосой южного склона в 1,14 раза меньше, чем на лугу этой же экспозиции и в 1,77-1,56 раза меньше, чем в лесополосах водораздельного плато и северной экспозиции. Возможно, это связано со значительно меньшим количеством подстилки в лесополосе на южном склоне, чем в лесополосах других экспозиций [5. - С. 50-55].

В почве лесных полос водораздельного плато и северной экспозиции содержание инертного гумуса минимально - на 11,6 и 9,0 % меньше, чем в лесополосе на склоне южной экспозиции. В почве под естественной растительностью на лугу и залежи противоположных экспозиций содержание инертного гумуса одинаково и составляет 77,3 % [1. - С. 260-262]. Таким образом, хозяйственная деятельность наряду с изменением общего содержания гумуса привела и к изменениям его наиболее трансформируемой части. Причем, отмечены резкие колебания содержания лабильного органического вещества в почве угодий разного сельскохозяйственного использования в силу его большей трансформируемости и подверженности влиянию климатическим и антропогенным воздействиям. Менее существенные различия в содержании гумуса между различными угодьями объясняются большей консервативностью этого показателя. Содержание НОВ в почве зависит от количества поступивших растительных остатков, которое резко колеблется в разных сельскохозяйственных угодьях. Нами отмечена существенная разница в накоплении запасов негумифицированного органического вещества в почвах различного сельскохозяйственного назначения.

Вывод. Таким образом, установлены особенности количественного и качественного состава органического вещества почвы луга, залежи, лесополос в зависимости от экспозиции склона, играющих важную роль в стабилизации экологической устойчивости почв элементарных агроландшафтов. Показано, что повышение уровня антропогенного воздействия приводит к снижению содержания органического вещества в почве и изменению его качественного состава.

В почве луга южной экспозиции отмечены максимальные значения содержания всех изученных показателей гумусного состояния, на пашне - минимальные, в лесополосе - промежуточные значения. На водораздельном плато все изученные показатели качественного и количественного состава органического вещества выше на пашне, чем в лесополосе, за исключением запасов негумифицированного органического вещества.

Список использованных источников

1. Панкова Т.И., Глазунов Г.П. Особенности гумусного состояния чернозема типичного элементарных агроландшафтов / Сохранение и воспроизводство плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии // В кн.: Всероссийская научно-практическая конференция к 70-летию со дня рождения академика А. П. Щербаква ГНУ ВНИИЗиЗПЭ. – Курск, 2011. - С. 260-262.
2. Масютенко Н.П. Трансформация органического вещества в черноземных почвах ЦЧР и системы его воспроизводства. – М.: Россельхозакадемия, 2012. – 150 с.
3. Глазунов Г.П., Кузнецов А.В. Влияние различной степени агрогенных нагрузок на содержание и запасы гумуса в черноземе типичном // Агротехнические процессы в рамках импортозамещения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. - 2016. - С. 38-41.
4. Митрохина О.А. Деградация почвенного покрова Курской области // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: материалы Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 215-216.
5. Панкова Т.И. Параметры плодородия чернозема типичного в агроландшафте, их взаимосвязь и экологическая роль органического вещества почвы: дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. - Воронежский государственный университет. - Курск, 2002. – 191 с.
6. Когут Б.М., Масютенко Н.П. Элементарный состав лабильных гумусовых кислот черноземов // Почвоведение. – 1992. - № 1. - С. 91-96.
7. Никитин Б.А. Уточнение к методике определения гумуса в почве // Агрохимия. - 1983. - № 8. - С. 101-106.
8. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании в интенсивном окультивировании почв // ВАСХНИЛ. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. - М., 1984. – С. 58.
9. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. - М.: Агропромиздат, 1987. - 383 с.
10. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.
11. Михайлова Н.Ф., Дощечкина Г.В. Условия произрастания трав на склонах оврагов и балок ЦЧО. МТБ. Вып. 1(56). – Курск, 1988. – С. 58-63.
12. Панкова Т.И. Изменение содержания негумифицированного органического вещества почвы в различных угодьях агроландшафта в зависимости от формы землепользования и местоположения в рельефе // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / Сборник докладов II Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 1106-1108.
13. Гришина Л.А., Орлов Д.С. Система показателей гумусного состояния почв // В кн.: Проблемы почвоведения. - М.: Наука, 1978. – С. 42-47.
14. Леонов В.В. Влияние лесных полос на свойства и плодородие черноземных и каштановых почв Степного Алтая: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Волгоград, 1987.
15. Кретинин В.М. Мониторинг плодородия почв лесоаграрных ландшафтов лесостепной зоны // Доклады ВАСХНИЛ. - 1992. - № 3. - С. 16-20.
16. Глазунов Г.П., Брескина Г.М. Влияние вида землепользования на содержание гумуса и активного пула органического вещества в черноземе типичном // Флора и растительность Центрального Черноземья - 2015: материалы Межрегиональной научной конференции, посвященной 80-летию Центрально-Черноземного заповедника. Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В. В. АLEXИНА. - Курский государственный университет, 2015. - С. 185-189.
17. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 52–53.

List of sources used

1. Pankova T.I., Glazunov G.P. Features of the humus condition of the chernozem of typical elementary agrolandscapes // Preservation and reproduction of soil fertility in adaptive landscape agriculture / In: All-Russian Scientific and Practical Conference for the 70th anniversary of the birth of Academician A.P. Shcherbakov. GNU VNIIZiPE. - Kursk, 2011. - P. 260-262.
2. Masyutenko N.P. Transformation of organic matter in the Chernozem soils of the Central Chernozem Region and the system of its reproduction. - Moscow: Rosselkhozakademiya, 2012. - 150 p.
3. Glazunov G.P., Kuznetsov A.V. Influence of different degree of agrogenic loads on the content and reserves of humus in typical chernozem // Agrotechnical processes in the framework of import substitution: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the deserved worker of the higher school of the Russian Federation, doctor of agricultural sciences. Sciences, Professor Yu.G. Skripnikova. - 2016. - P. 38-41.
4. Mitrokhina O.A. Degradation of the soil cover of the Kursk region // Agroecological problems of soil-agriculture and agriculture: materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2017. - P. 215-216.
5. Pankova T.I. Parameters of fertility of chernozem typical in agrolandscape, their interrelation and ecological role of soil organic matter: diss. ... on the socisk. uch. step. Cand. Biol. sciences. - Voronezh State University. - Kursk, 2002. - 191 p.
6. Kogut B.M., Masyutenko N.P. Elementary composition of labile humic acids of chernozems // Soil. - 1992. - No. 1. - P. 91-96.
7. Nikitin B.A. Refinement to the method of determining humus in soil // Agrochemistry. - 1983. - No. 8. - P. 101-106.
8. Recommendations for studying the balance and transformation of organic matter in agricultural use in intensive soil cultivation, VASKhNIL. Soil Institute. V.V. Dokuchaev. - M., - 1984. - P. 58.
9. Armor B.A., Vasiliev I.P., Tulikov AM Workshop on agriculture. - M.: Agropromizdat, 1987. - 383 p.

10. Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko, et al. – Kursk, 1991.
 11. Mikhailova N.F., Doschekhina G.V. Conditions for the growth of grasses on the slopes of ravines and girders of the Central Chernozem Region. MТВ. Issue. 1 (56). - Kursk, 1988. - P. 58-63.
 12. Pankova T.I. Change in the content of ungermified organic matter of soil in various lands of the agrolandscape depending on the form of land use and location in the relief // The modern ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of rational nature management / Collected papers of the II International Scientific and Practical Conference. - 2017. – P. 1106-1108.
 13. Grishina L.A., Orlov D.S. A system of indices of the humus state of soils. In: Problems of Soil Science. М.: Nauka, 1978. - P. 42-47.
 14. Leonov V.V. Influence of forest belts on the properties and fertility of chernozem and chestnut soils of Steppe Altai: the author's abstract. Dis. Cand. S.-. sciences. - Volgograd, 1987.
 15. Kretinin V.M. Monitoring of Soil Fertility in Forest-Grain Landscapes of the Forest-Steppe Zone // Reports of the VASKhNIL. - 1992. - № 3. - P. 16-20.
 16. Glazunov G.P., Breskina G.M. Influence of land use on the content of humus and active pool of organic matter in typical chernozem // Flora and vegetation of the Central Chernozem Region - 2015: materials of the Interregional Scientific Conference on the 80th anniversary of the Central Chernozem Reserve. Central Black Earth State Nature Biosphere Reserve them. prof. V.V. Alekhine. - Kursk State University, 2015. - P. 185-189.
 17. The efficiency of use of natural Resources in Kursk Region / I.Y. Pigorev, E.E. Sivak, S.N. Volkova, M.V. Geiko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2014. – № 3. – P. 52-53.
-

УДК 631.421

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОТЕРИ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ С ДОЖДЕВЫМ СТОКОМ ОТ ИХ СОДЕРЖАНИЯ В ПОЧВЕ МЕТОДОМ ДОЖДЕВАНИЯ

СУХАНОВСКИЙ Ю.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: soil-er@kursknet.ru, тел.: 8(4712)227905.

СОЛОВЬЕВА Ю.А.,

кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: iuliana.solovieva@yandex.ru, тел.: 8(4712)227905.

ВЫТОВТОВ В.А.,

старший научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», тел.: 8(4712)227905.

САНЖАРОВА С.И.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: ssi_54@mail.ru, тел.: 8(4712)227905.

ТИТОВ А.Г.,

научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», тел.: 8(4712)227905.

Реферат. Статья посвящена поиску зависимости потерь биогенных веществ с дождевым стоком от их содержания в почве пахотных склонов. Для условий России таких зависимостей нет по причине отсутствия многолетних данных наблюдений за потерями биогенных веществ. Ранее была разработана методика определения потерь биогенных веществ с использованием портативной дождевальной установки. Полученные таким образом экспериментальные данные можно использовать для естественных дождей. На основе этой методики из чернозёма были изготовлены три насыпных образца, в два образца были внесены минеральные удобрения. Эксперименты проведены для трёх вариантов: 1 – контроль (без внесения минеральных удобрений); 2 – доза 100 кг/га д.в. (NPK₁₀₀); 3 – доза 180 кг/га д.в. (NPK₁₈₀). Исследованы три биогенных элемента: N–NH₄; P₂O₅; K₂O. Проведены измерения концентраций этих элементов в почве, в дождевой и стекающей воде. Получены уравнения линейной регрессии, описывающие зависимости потерь этих элементов от слоя стока. Проведён анализ уравнений. Установлено, что концентрация биогенного элемента в стоке приближённо прямо пропорциональна его концентрации в почве. Для биогенных элементов получены следующие значения коэффициента пропорциональности: 0,046 – NH₄; 0,0026 – P₂O₅; 0,0079 – K₂O. Зная концентрацию в почве биогенного элемента и слой дождевого стока, можно рассчитать потери этого элемента с единицы площади поверхности почвы. Полученные зависимости и значения коэффициентов можно использовать для естественных дождей.

Ключевые слова: биогенные вещества, растворённые формы, потери, поверхностный сток, метод дождевания.

STUDYING DEPENDENCE OF BIOGENIC SUBSTANCES LOSS WITH RAINFALL RUNOFF ON THEIR CONTENTS IN THE SOIL USING THE RAINFALL SIMULATION METHOD

SUKHANOVSKII Yu.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FGBNU «All–Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control», e–mail: soil–er@kursknet.ru, tel.: 8(4712)227905.

SOLOV'EVA Yu.A.,

Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FGBNU «All–Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control», e–mail: iuliana.solovieva@yandex.ru, tel.: 8(4712)227905.

VYTOVTOV V.A.,

Senior Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FGBNU «All–Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control», tel.: 8(4712)227905.

SANZHAROVA S.I.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FGBNU «All–Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control», e–mail: ssi_54@mail.ru, tel.: 8(4712)227905.

TITOV A.G.,

Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FGBNU «All–Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control», tel.: 8(4712)227905.

Essay. The article is dedicated to search of dependence of biogenic substances loss with rainfall runoff on their contents in the soil of arable slopes. There are not such dependences for Russian conditions because of the absence of long–term observation data for biogenic substances loss. The methods of biogenic substances loss determination with the use of a portable sprinkler was created earlier. Experimental data received in such a way are possible to be used for natural rains. On the basis of the methods three piled–up soil samples were prepared, then mineral fertilizers were applied in two of them. The experiments were conducted for three variants: 1 – control (without fertilizers), 2 – rate of 100 kg/ha of primary nutrient, 3 – rate of 180 kg/ha of primary nutrient. Three biogenic substances were investigated. They are $N-NH_4$; P_2O_5 ; K_2O . Determination of biogenic substances concentrations in soil, rainwater and surface runoff was conducted. The equations of linear regression, describing dependences of those substances loss on runoff depth were obtained. The analysis of the equations was conducted. It was estimated, that biogenic element concentration in the runoff is approximately directly proportional to its concentration in the soil. For the biogenic elements received the following values of proportionality factor are obtained: 0,046 – NH_4 ; 0,0026 – P_2O_5 ; 0,0079 – K_2O . Knowing the concentration of biogenic element in the soil and runoff layer depth, it is possible to calculate the losses of the element from the unit of the soil surface area. The obtained dependences and factor values can be used for natural rains.

Key words: biogenic substances, dissolved forms, losses, surface runoff, rainfall simulation method.

Введение. Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур широко используют минеральные удобрения. За рубежом и в России существует тенденция увеличения производства и потребления минеральных удобрений [1]. Однако на склоновых землях с поверхностным стоком происходят значительные потери почвой биогенных веществ. Это ведёт к снижению её плодородия, а, с другой стороны, – к загрязнению и эвтрофированию водных объектов [1–5]. В работах [3, 5, 6] показано, что при увеличении доз удобрений, вносимых в почву, увеличивается концентрация биогенных веществ в поверхностном стоке, особенно нитратов. В методике, разработанной для расчёта потерь биогенных веществ во время снеготаяния [7], принято, что концентрация биогенных веществ (форм азота ($N-NO_3$, $N-NH_4$), подвижных форм фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O)) в поверхностном стоке прямо пропорциональна их концентрации в почве. Для условий России аналогичные зависимости для дождевого стока отсутствуют по причине отсутствия необходимых данных наблюдений.

Для исследования выноса из почвы биогенных веществ используют дождевальные установки (ДУ). В результате таких экспериментов было показано, что потери химических веществ могут происходить из слоя почвы до глубины 25–30 см [8, 9]. В работе [10] пока-

зана возможность применения портативной ДУ [11] для исследования выноса растворимых форм биогенных веществ из почвы. Было установлено, что потери (с единицы площади почвы) биогенных веществ зависят от слоя стока. Для естественных дождей в 2016 году была разработана методика [12] определения выноса растворённых форм биогенных веществ из почвы с использованием портативной ДУ. Метод дождевания требует значительно меньше затрат по сравнению с проведением натурных наблюдений [13].

Цель исследования – изучение зависимости потерь биогенных веществ с дождевым стоком от их содержания в почве методом дождевания.

Методика проведения исследования. Она основана на применении портативной ДУ [11] (рисунок 1) и на методике определения потерь из почвы биогенных веществ [12] с использованием этой установки. Полученные таким образом экспериментальные данные можно применять для любых естественных дождей.

Подготовка к экспериментам. Проведённые ранее исследования показали, что монолиты почвы, взятые с одного и того же участка поля, могут быть не однородными. Это может привести к разным результатам при повторных экспериментах. Поэтому для устранения этого недостатка были изготовлены три одинаковых

насыпных и уплотнённых образца из одной и той же предварительно измельчённой и перемешанной почвы. Один образец был контрольным, а в другие на этапе перемешивания внесли разные дозы минеральных удобрений в пересчёте на 100 и 180 кг/га действующего вещества – (NPK)₁₀₀ и (NPK)₁₈₀. Использована нитроаммофоска марки А с равным соотношением азота, фосфора и калия (1:1:1), содержание действующего вещества 48%. Для образцов использовали чернозём типичный тяжелосуглинистый, отобранный на опытном поле ВНИИЗиЗПЭ на блоке бессменных посевов (на участке с чёрным паром в течение 30 лет, без внесения удобрений). Нитроаммофоску вносили в почву в растворённом виде (в 200 мл дистиллированной воды). Контрольный образец увлажняли таким же количеством дистиллированной воды.



Рисунок 1 – Портативная дождевальная установка

Для создания насыпных образцов были использованы металлические цилиндры (рисунок 2) с боковым водосливом (диаметр цилиндра 25,3 см, площадь орошения поверхности почвы – 0,050 м², высота цилиндра – 20 см). Почву засыпали в цилиндр и равномерно полойно уплотняли. Приготовленные почвенные образцы накрывали плёнкой и хранили 3 недели, чтобы за это время влажность и плотность почвы пришли к равновесному состоянию [14]. Для искусственного дождя использована дистиллированная вода с температурой, равной +13 ± 1°C. Перед началом дождя верхний слой почвы образца снимали, создавая водосборную поверхность с замыкающим створом у бокового водослива. Снятую почву использовали для химического анализа подвижных форм биогенных веществ и для определения влажности почвы.

Проведение экспериментов. Капли искусственного дождя с диаметром 4,0 ± 0,3 мм падали с высоты 1,0 м. Вначале измеряли интенсивность дождя в 10-кратной повторности. Затем дождь подавали на исследуемый почвенный образец, этот момент времени принимали за начало отсчёта, т.е. за $t = 0$. Фиксировали время начала стока, и под водослив ставили пустой стакан. Далее через равные промежутки времени стакан убирала и одновременно ставили другой. Измеряли вес мутной воды. Когда увеличение расхода стекающей воды замедлялось, то в измерениях делали перерыв 4...6 мин. После перерыва измерения проводили 3 раза. И так повторяли до полной

стабилизации расхода воды. Затем повторно проводили измерения интенсивности дождя. Мутную воду фильтровали, фильтры с почвой высушивали, определяли вес сухой почвы. Из отфильтрованной и дождевой воды брали пробы на химический анализ [15].



Рисунок 2 – Металлический цилиндр с почвой

Химические анализы проб дождевой воды, поверхностного стока и почвы сделаны лабораторией агрохимии ВНИИЗиЗПЭ. В воде определяли аммонийный азот фотометрическим методом с реактивом Несслера (чувствительность метода – 0,05 мг/л) [16], фосфаты – фотометрическим методом с молибдатом аммония (чувствительность – 0,05 мг/л) [17], калий – методом пламенной фотометрии (чувствительность – 0,1 мг/л) [18]. В почве определяли подвижные формы фосфора и калия по Чирикову [19], аммонийный азот – с использованием фотометрии, по методу ЦИНАО [20]. В таблице 1 представлены данные, характеризующие условия проведения экспериментов. Как видно из данных этой таблицы, значения концентраций биогенных веществ в дождевой воде, интенсивности дождя, влажности почвы были близкими. Различие образцов определяла разная концентрация в них биогенных элементов.

Обработка данных измерений. Для каждого интервала Δt_i рассчитывали слой стока по формуле:

$$\Delta h_i = I_{ст,i} \times \Delta t_i \quad (1)$$

где Δh_i – слой стока, мм; $I_{ст,i}$ – интенсивность стока, мм/мин.; $I_{ст,i} = Q_i/S$, здесь Q_i – средний расход воды за интервал времени Δt_i , л/мин., $S = 0,050$ м² – площадь водосбора. Потери биогенного элемента со стоком воды рассчитывали по формуле:

$$\Delta m_i = C_i \times \Delta h_i, \quad (2)$$

где Δm_i – потери за интервал времени Δt_i , мг/м²; $C_i = (c_i - c_d)$; c_i, c_d – концентрации биогенного элемента, соответственно, в стоке за Δt_i и в дождевой воде, мг/л. При $C_i > 0$ ($c_i > c_d$) эта величина определяет концентрацию в потоке воды биогенного элемента только за счёт его поступления (потери) из почвы. Неравенство $C_i < 0$ ($c_i < c_d$) определяет обогащение почвы этим элементом за счёт его потери из дождевой воды.

Для интервала времени Δt , когда был перерыв в отборе стекающей воды, значения $I_{ст,i}$ и c_i рассчитывали

как средние значения для соседних интервалов времени. Для каждого такого интервала рассчитывали слой стока Δh и количество потерь биогенного элемента Δm . Кумулятивные значения этих величин рассчитывали

как их суммы за все предыдущие интервалы времени ($\Delta t_j, j=1, 2, \dots, i$):

$$m_i = \sum C_j \times \Delta h_j, \quad i = \sum \Delta h_j \quad (3)$$

Таблица 1 – Данные условий проведения экспериментов

Характеристика	Контроль, без удобрений	(NPK) ₁₀₀	(NPK) ₁₈₀
Концентрация в почве: подвижные формы, мг/кг:			
N-NH ₄	17,5±1,6*	22,4±0,6	34,7±0,9
P ₂ O ₅	181±3	213±3	230±11
K ₂ O	153±2	192±12	204±3
Концентрация в дождевой воде, мг/л:			
N-NH ₄	<0,05**	<0,05	<0,05
P ₂ O ₅	<0,05	<0,05	<0,05
K ₂ O	<0,1	<0,1	<0,1
Интенсивность дождя, мм/мин.:			
начальная	2,24±0,02	2,31±0,03	2,28±0,01
конечная	2,42±0,02	2,24±0,04	2,29±0,03
Влажность почвы, %:	12,6±0,3		

* – среднее значение ± стандартное отклонение; ** – чувствительность метода

Таблица 2 – Значения коэффициентов регрессии

Элемент	Значения $C_{\text{рег}}$ (мг/л) для вариантов			$K_{\text{рег}}$	
	Контроль	(NPK) ₁₀₀	(NPK) ₁₈₀	Рисунок 3	[7]**
NH ₄	0,93±0,03	1,12±0,02	1,50±0,03	0,046	0,144
P ₂ O ₅	0,28±0,01	0,61±0,01	0,68±0,01	0,0026	0,002
K ₂ O	0,89±0,02	1,41±0,02	1,97±0,04	0,0079	0,018

± стандартная погрешность; ** для стока с чернозёмов при снеготаянии

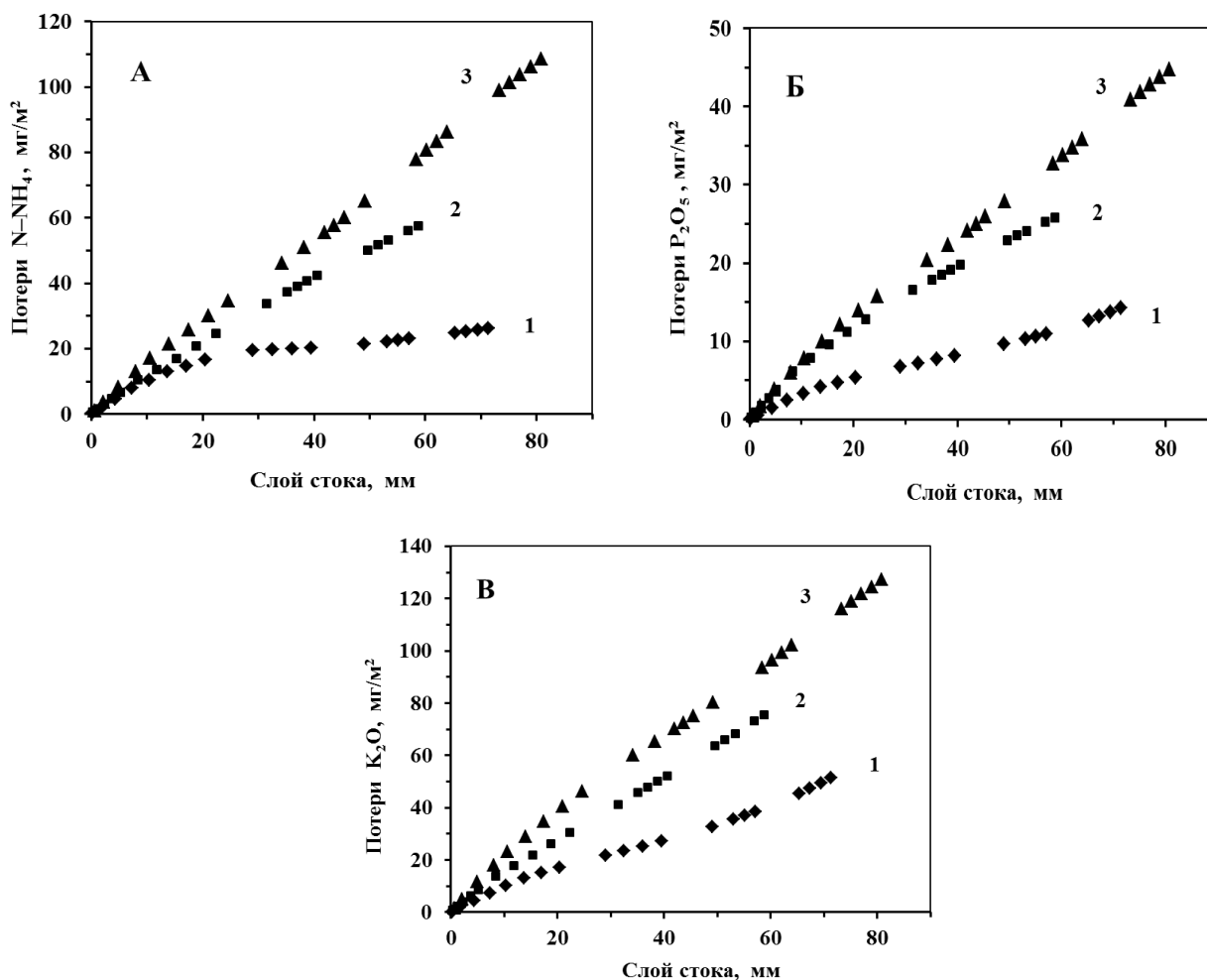


Рисунок 3 – Зависимость кумулятивных потерь из почвы биогенных элементов (А – N-NH₄; Б – P₂O₅; В – K₂O) от слоя поверхностного стока: 1 – контроль; 2 – (NPK)₁₀₀; 3 – (NPK)₁₈₀

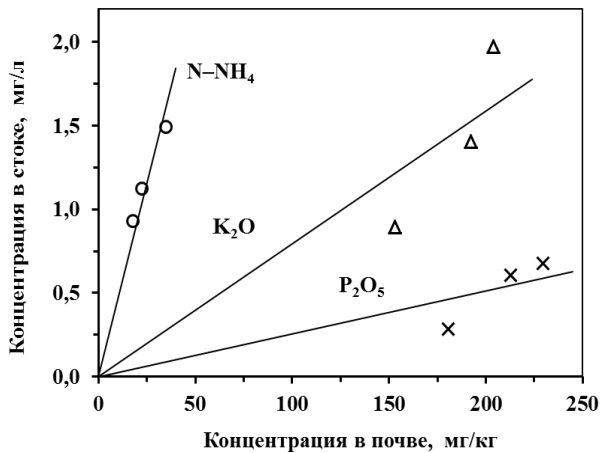


Рисунок 4 – Зависимость концентрации биогенных элементов в стоке $C_{\text{рег}}$ от их концентрации в почве $C_{\text{поч}}$

Полученные результаты и их обсуждение. На рисунке 3 представлены зависимости кумулятивных потерь биогенных элементов от слоя стока. На рисунке 3–А для контрольного варианта потери из почвы N-NH_4 линейно зависят от слоя стока $h < 20$ мм. К моменту времени, соответствующему слою стока $h \approx 20$ мм, эти потери достигли максимального значения и дальше они практически не изменялись. Это означает, что при $h > 20$ мм потери N-NH_4 из почвы прекратились. Для всех остальных случаев на рисунке 3 потери можно приближённо представить линейной зависимостью от слоя стока. Слои стока $h < 20$ мм характерны для пашни Центрального Черноземья. Далее анализ проведён для этих слоёв стока.

Для всех вариантов и биогенных элементов на рисунке 3 уравнения линейной регрессии имеют вид:

$$m(\text{мг/м}^2) = C_{\text{рег}}(\text{мг/л}) \times h(\text{мм}), \quad (4)$$

Список использованных источников

1. Агробиогеохимический цикл фосфора / под ред. академика Россельхозакадемии А.Л. Иванова. – Москва: Россельхозакадемия, 2012. – 512 с.
2. Хрисанов Н.И., Осипов Г.К. Управление эвтрофированием водоемов. – С.–Пб.: Гидрометеиздат, 1993. – 278 с.
3. Кумани М.В. Оценка влияния сельскохозяйственного производства на сток органических и биогенных веществ в р. Псел // Водные ресурсы. - 2004. –Том 31. – № 1. – С. 85–90.
4. Литвин Л.Ф., Кирюхина З.П. Почвенно–эрозионная миграция биогенов и загрязнение поверхностных вод // Эрозия почв и русловые процессы. – М., 2004. – Вып. 14. – С. 35–45.
5. Никитишен В.И., Никитишена И.А., Шабанова Н.И. Вымывание нитратов и потери азота в условиях интенсивного применения удобрений // В кн.: Круговорот и баланс азота в системе почва–удобрение–растение–вода. – М.: Наука, 1979. – С. 288–294.
6. Демидов В.В., Мушаева Т.И. Миграция химических веществ в период весеннего снеготаяния на территории аграрного ландшафта // Агрохимия. – 2016. – № 7. – С. 66–71.
7. Чуян Г.А., Бойченко З.А., Тур О.П. Методические рекомендации по оценке выноса биогенных веществ поверхностным стоком. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 32 с.
8. Ahuja L.R. Release of a soluble chemical from soil runoff // Trans. ASAE. – 1982. – Vol. 25. – № 4. – P. 948–953.
9. Ahuja L.R. Effect of a soil slope and rainfall on phosphorous in runoff // J. Of Environ. Qual. – 1982. – Vol. 11. – P. 9–13.
10. Оценка потерь биогенных веществ с использованием портативной дождевальной установки / Ю.П. Сухановский, В.А. Вытовтов, Ю.А. Соловьева, А.В. Прущик, С.И. Санжарова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 8. – С. 15–18.
11. Патент 2519789 РФ: МПК А01G 25/02. Портативная лабораторно–полевая дождевальная установка. / Вытовтов В.А., Сухановский Ю.П., Санжарова С.И., Прущик А.В., Соловьева Ю.А.; заявитель и патентообладатель ВНИИЗиЗПЭ – № 2012145695; заяв. 25.10.2012; опубли. 20.06.2014. – Б.И. – 2014. – № 17. – 7 с.
12. Методика определения потерь из почвы биогенных веществ с использованием портативной дождевальной установки / Ю.П. Сухановский, В.А. Вытовтов, Ю.А. Соловьева и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 6. – С. 68–71.

где $C_{\text{рег}}$ – коэффициент регрессии, который в соответствии с (2) имеет размерность концентрации (мг/л) биогенного элемента в стоке только за счёт его поступления (потери) из почвы. Величина $C_{\text{рег}}$ имеет смысл средней концентрации биогенного элемента в объёме стекающей воды $V=h \times S$, здесь h – слой стока, S – площадь водосбора. В таблице 2 представлены полученные значения $C_{\text{рег}}$.

На рисунке 4 показаны зависимости концентрации биогенных элементов в стоке $C_{\text{рег}}(\text{мг/л})$ от их концентрации в почве $C_{\text{поч}}(\text{мг/кг})$. Поскольку 1 литр воды весит 1 кг, то выполняется численное равенство $C_{\text{рег}}(\text{мг/л}) = C_{\text{рег}}(\text{мг/кг})$, т.е. величине $C_{\text{рег}}$ можно придавать разную размерность. Экспериментальные зависимости на рисунке 4 аппроксимированы уравнением линейной регрессии:

$$C_{\text{рег}}(\text{мг/кг}) = K_{\text{рег}} \times C_{\text{поч}}(\text{мг/кг}) \quad (5)$$

Из уравнения (5) следует, что концентрация биогенного элемента в поверхностном стоке возрастает прямо пропорционально с увеличением его концентрации в почве. Значения коэффициента пропорциональности $K_{\text{рег}}$ представлены в таблице 2. Там же для сравнения приведены аналогичные значения для стока при весеннем снеготаянии [7].

Вывод. Получены зависимости для концентрации биогенных веществ в поверхностном стоке от их концентрации в почве. Зная концентрацию биогенного элемента в почве, по уравнению (5) можно рассчитать его концентрацию в стоке $C_{\text{рег}}$. Далее, зная слой стока h , по уравнению (4) можно рассчитать потери этого элемента из почвы с поверхностным стоком. Эти зависимости могут быть использованы для естественных дождей.

13. Пигорев И.Я. Устройство для учета эрозионно-дефляционных процессов на отвалах железорудных месторождений // Вопросы современного земледелия: материалы научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 1997. – С. 63-64.
14. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – М., «Колос», 1980. – 366 с.
15. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Устойчивость почвогрунтов к размыву в гидравлическом лотке // Научные достижения сельскому хозяйству: материалы научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 1990. – С. 21-23.
16. ГОСТ 33045–2014. Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.
17. ГОСТ 18309–2014. Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ. – М.: Стандартинформ, 2015. – 21 с.
18. ГОСТ 26427–85. Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке. Комитет стандартизации и метрологии СССР. – М., 1985. – 4 с.
19. ГОСТ 26204–91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Комитет стандартизации и метрологии СССР. – М., 1992. – 6 с.
20. ГОСТ 26489–85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО. Комитет стандартизации и метрологии СССР. – М., 1985. – 5 с.

List of sources used

1. Agro-biogeochemical cycle of phosphorous / under the editorship of A.L. Ivanov, Acad. Agr. Sci. – Moscow, Russian Agricultural Academy, 2012. – 512 p.
 2. Khrisanov N.I., Osipov G.K. The management of waterbody eutrophication. Saint-Petersburg, Gidrometeoizdat, 1993. – 278 p.
 3. Kumani M. V. 2004. Assessing the effect of agricultural production on the organic and biogenic matter runoff into the Psel river. Water resources, 2004, – Vol. 31. – № 1. – P. 85–90.
 4. Litvin L.F., Kiryukhina Z.P. Soil-erosional migration of nutrients and surface water pollution // Soil erosion and fluviomorphological processes. Moscow: 2004. – Ser.14. – P. 35–45.
 5. Nikitishen V.I., Nikitishena I.A., Shabanova N.I. Nitrate washing-out in the response to intensive fertilizer application // In the book: Cycle and balance of nitrogen in the system soil-fertilizer-plant-water. – М.: Science, 1979. – P. 288–294.
 6. Demidov V.V., Mushaeva T.I. The migration patterns of chemical substances during spring snowmelt on the territory of agricultural landscape // Agro-chemistry. – 2016. – № 7. – P. 66–71.
 7. Chuyan G. A., Boychenko Z. A., Tur O. P. Methodical guidelines for estimating nutrients removal with the surface flow. – Moscow: VASKHNIL, 1985. – 32 p.
 8. Ahuja L.R. Release of a soluble chemical from soil runoff // Trans. ASAE. – 1982. – Vol. 25. – № 4. – P. 948–953.
 9. Ahuja L.R. Effect of a soil slope and rainfall on phosphorous in runoff // J. Of Environ. Qual. – 1982. – Vol. 11. – P. 9–13.
 10. Evaluation of losses of biogenic substances using a portable rainfall simulator / Yu.P. Sukhanovskii, V.A. Vytovtov, Yu.A. Solov'eva, A.V. Prushchik, S.I. Sanzharova // Achievements of science and technology in Agro-Industrial Complex. – 2015. – Vol. 29. – № 8. – P. 15–18.
 11. Patent 2519789 RF: MPK A01G 25/02. Portable laboratory-field irrigation machine / Vytovtov V.A., Sukhanovskii Yu.P., Sanzharova S.I., Prushchik A.V., Solov'eva Yu.A.; applicant of invention and patent holder All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control – № 2012145695; appl. 25.10.2012; public. 20.06.2014. – B.I. – 2014. – № 17. – 7 p.
 12. Method for determination of biogenic substances losses from soil using a portable sprinkler / Yu.P. Sukhanovskii, V.A. Vytovtov, Yu.A. Solov'eva, A.V. Prushchik et al. // Achievements of science and technology in Agro-Industrial Complex. – 2016. – Vol. 30. – № 6. – P. 68–71.
 13. Pigorev I.Y. Device to account for erosion and deflationary Processes in the Waste dumps of iron ore deposits // Problems of modern Agriculture: Materials of Scientific-Practical Conference. – Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 1997. – P. 63-64.
 14. Yudin F.A. Methods of agro-chemistry researches. – Moscow: «Kolos», 1980. – 366 p.
 15. Pigorev I.Y., Zazorina E.V. The Resistance of soils to erosion in hydraulic Pan // Scientific achievements Agriculture: Materials of Scientific-Practical Conference. – Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 1990. – P. 21-23.
 16. GOST 33045–2014. Water. Methods for nitrogen containing species determination. Moscow: Standartinform, 2015. – 19 p. (in Russian)
 17. GOST 18309–2014. Water. Methods for phosphorus containing species determination. Moscow: Standartinform, 2015. – 21 p.
 18. GOST 26427–85. Soils. Method for sodium and potassium determination in soil-water extract. Committee on standards and metrology by USSR. – Moscow, 1985. – 4 p.
 19. GOST 26204–91. Soils. Exchangeable phosphorous and potassium compounds determination by Chirikov's method in modification of TsINAO. Committee on standards and metrology by USSR. – Moscow, 1992. – 6 p. (in Russian)
 20. GOST 26489–85. Soils. Exchangeable ammonium determination by TsINAO's method. Committee on standards and metrology by USSR. – Moscow, 1985. – 5 p.
-

УДК 631.51:633.367(470.323)

ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

МАКАЕВ Н.А.,
аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА, E-mail: makaev_90@inbox.ru.

БЕСЕДИН Н.В.,
заведующий кафедрой почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, E-mail: besedin.colia@yandex.ru.

Реферат. При проведении исследований по оценке способов основной обработки почвы под люпин белый, средняя урожайность его на варианте с зяблевой вспашкой на глубину 20-22 см (контроль) составила 24,5 ц/га. На втором варианте при вспашке на глубину до 13-15 см средняя урожайность люпина белого ниже на 0,6 ц/га контрольного варианта. Урожайность при поверхностной обработке почвы на глубину 8-10 см с последующим углублением до 14 см, ниже контрольного варианта на 1,4 ц/га. В четвертом варианте опыта, при поверхностной обработке почвы на глубину 8-10 см, урожайность понизилась на 3,2 ц/га ниже контроля со вспашкой на 20-22 см. Необходимо отметить, что основная поверхностная обработка почвы требует увеличения применения гербицидов, что угнетает, в первую очередь, растения, а так же увеличивает производственные затраты при возделывании люпина белого.

Ключевые слова: люпин белый, вспашка, обработка почвы, глубина, элементы структуры, урожайность.

THE BASIC PROCESSING OF SOIL AND YIELD OF WHITE LUPINE IN TERMS OF KURSK REGION

МАКАЕВ Н.А.,
postgraduate student of the Kursk state agricultural Academy, E-mail: makaev_90@inbox.ru.

BESEDIN N.V.,
head of the Department of soil science, General-agriculture and plant growing of a name of Professor V. D. Muha
of the Kursk state agricultural Academy, E-mail: besedin.colia@yandex.ru.

Essay. When conducting research on evaluation methods of basic treatment of soil under white lupine, the average yield him the option of plowing on depth of 20-22 cm (control) was 24.5 kg/ha. In the second embodiment, when plowing to a depth of 13-15 cm average yield of white Lupin below 0.6 kg/ha of the control group. Productivity in surface soil at a depth of 8-10 cm with subsequent deepening-oriented to 14 cm, lower control variant 1.4 t/ha. In the fourth variant, when the surface treatment of the soil to a depth of 8-10 cm, Uro-gainotti decreased by 3.2 t/ha below the control with plowing to 20-22 cm it is important to note that the basic surface treatment of the soil requires increased use of herbicides, which inhibits primarily plants, but also increases production costs in the manufacture of liupins white.

Keywords: white lupine, plowing, tillage, depth, elements of the structure, productivity.

Введение. Основная задача сельскохозяйственного производства в Российской Федерации заключается в увеличении урожайности зерна и улучшении его качества, а также в удовлетворении потребностей населения и животноводства в белке растительного происхождения. При решении этой задачи особое место среди зернобобовых культур отводится люпину белому. Белый люпин (*Lupinus albus* L.) – одна из важнейших зернобобовых культур средиземноморского происхождения. Он имеет ряд преимуществ перед другими видами люпина, так как в его семенах содержится 35-40 % сырого протеина, не уступающего по качеству белку сои. Применение люпина очень многообразно. Он используется в кормлении животных, птицы и питания человека, способствует предотвращению эрозии и восстановлению плодородия почвы [1].

Для современных сельскохозяйственных предприятий предпочтение заслуживают биологические и биологизированные технологии с внедрением всех видов органических удобрений в сочетании с агротехническими средствами защиты растений, ресурсосберегающей поверхностной обработкой почвы. Они поддерживают биологический круговорот на естественном сложившемся уровне для засушливых условий Центрально-Черноземного ре-

гиона и обеспечивают бездефицитный баланс гумуса почвы. К тому же при адаптивных технологиях получают биологически полноценную продукцию и абсолютно безопасные чистые корма животным, обеспечивающим производство детского и диетического питания, эффективное ведение аграрного производства [2].

Полевые опыты, проведенные в ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», в разные по погодным условиям годы на чернозёме типичном тяжелосуглинистом гранулометрического состава с содержанием гумуса - 4,5%, рН солевой вытяжки - 6,7, легкогидролизуемого азота - 137 мг/кг, подвижного фосфора P_2O_5 - 138 мг/кг и обменного калия — 126 мг/кг почвы с засорённостью поля однолетними и многолетними однодольными и двудольными сорняками. Полученные многолетние данные (2004-2012 гг.) свидетельствуют о возможности возделывать люпин белый в сельскохозяйственных предприятиях региона и получать довольно высокие урожаи 3,0-3,5 т/га зерна [3].

Однако, для увеличения урожайности люпина белого ученые рекомендуют применять предпосевную обработку семян биопрепаратом Ризогумин и микроудобрением Реаком, а также сочетание предпосевной обработки этими препаратами с обработкой Рекомом вегетирующих растений в стадии бутонизации [4].

Комплексное применение макро- и микроудобрений (N60P60K60 + ЖУСС-2, N60P60K60 + ЖУСС-3) оказывает положительное влияние на линейный рост и надземную биомассу, формирование симбиотического аппарата растений люпина белого, что обеспечивает получение урожайности семян 2,50 и 2,45 т/га соответственно, что на 1,00 и 0,95 т/га больше по сравнению с контролем. При этом достигается высокая экономическая и биоэнергетическая эффективность возделывания люпина [5].

Увеличение валового производства зерна люпина необходимо сочетать с постоянным снижением его себестоимости. Это требует применения малозатратных агроприемов, в том числе и энергосберегающих обработок почвы.

Наибольший удельный вес среди всех затрат на возделывание сельскохозяйственных культур по традиционным технологиям приходится на обработку почвы. Основная задача земледелия – поиск наиболее дешевых приемов обработки пашни. Обработка почвы призвана благоприятствовать созданию оптимального сложения пашни, снижать испарение влаги с поверхности почвы, улучшать аккумуляцию осадков, предотвращать накопление болезней, вредителей и сорняков при постоянном снижении затрат на ее проведение.

В традиционной системе возделывания сельскохозяйственных культур вспашка – самая высокозатратная технологическая операция, негативно влияющая на плодородие почвы. При постоянном проведении вспашки разрушается структура, уменьшается содержание гумуса, возрастает засоренность почвы семенами сорных растений. В современной системе земледелия существует несколько малоэнергоемких приемов обработки почвы, среди которых поверхностные, плоскорезные, комбинированные и др. Поэтому изучение влияния малозатратных обработок почвы на урожайность сельскохозяйственных культур и изменение плодородия почвы является актуальной задачей научного земледелия.

Материал и методика исследований. Цель исследований заключается в определении эффективных приемов основной обработки почвы на урожайность зерна люпина белого в условиях черноземных почв Курской области.

Для изучения влияния основной обработки почвы на урожайность белого люпина нами был заложен опыт в КФХ Лихачева А.В., расположенного в Курской области Тимского района, в зоне черноземно-типичных почв, лесостепной зоны.

Предшественником люпина являлся ячмень яровой. После уборки предшествующей культуры во всех вариантах опыта было проведено лущение стерни на глубину 6 см.

Схема опыта:

1. Контроль: вспашка плугом LEMKEN на глубину 20-22 см.
2. Вспашка плугом LEMKEN на глубину 13-15 см.
3. Поверхностная обработка почвы БДМ – 6 на глубину 8-10 см + повторная обработка с последующим углублением на 12-14 см.
4. Поверхностная обработка почвы БДМ – 6 на глубину 8-10 см

В процессе исследований велись определения параметров по следующим методикам:

- плотность почвы – буром Н.А. Качинского методом режущих колец послонно через 10 см до глубины 30 см;
- влажность почвы – термостатно-весовым методом с отбором проб почвенным буром АМ-16;
- урожайность люпина белого.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным, мощным, среднегумусным, тяжелосуглинистым. По содержанию гумуса почва опытного участка относится к среднегумусным, содержание гумуса в пахотном слое почвы 6,75 %. Содержание щелочногидролиземого азота в пахотном слое почвы составляло 173,6 мг/кг почвы, подвижного фосфора (по Чирикову) – 11,9 мг/100 г почвы, подвижного калия (по Чирикову) – 12,9 мг/100 г почвы.

Реакция почвенного раствора близкая к нейтральной (рН солевой вытяжки 6,8-7,0).

Погодные условия в 2014 - 2016 годах сложились благоприятно для роста и развития люпина белого. Среднесуточная температура за три года в вегетационном периоде люпина белого (апрель-август), оказалась на 1,7°C выше нормы (16,9°C), при средней многолетней температуре этого периода равной 15,2°C. Сумма осадков, напротив, показала тенденцию к снижению, и составила 276,4 мм, или 86,1% от нормы (321 мм), в среднем по месяцам выпавшее количество осадков ниже нормы на 4,1 мм.

Результаты исследований. При уборке ячменя солома измельчалась комбайном и разбрасывалась по поверхности почвы. Обработка способствует интенсивному разрыхлению почвы. После основной осенней обработки почва имеет наименьшую плотность.

В среднем за три года исследований при отвальной вспашке на глубину 20-22 см в слое 0-10 см плотность почвы была не выше 0,90-0,95 г/см³; на глубине 10-20 см – 1,05-1,11 г/см³; на глубине 20-30 см – 1,18-1,25 г/см³. В нижних горизонтах отмечалась равновесная плотность, равная 1,06 г/см³ (таблица 1).

Таким образом, в среднем за годы исследований после посева люпина, плотность сложения почвы ниже всего была во втором варианте, при вспашке на глубину 13-15 см, так в слое 0-30 см она составила 1,02 г/см³, что ниже по сравнению с другими вариантами. Наибольший показатель плотности сложения почвы был на варианте с поверхностной обработкой почвы на глубину 8-10 см, в слое 0-30 см он составил 1,22 г/см³.

В среднем, за годы исследований (2014-2016 гг.) в слое 0-10 см, сложение почвы перед уборкой люпина колебалось после вспашки на 20-22 см от 1,32 до 1,44 г/см³; после вспашки на 13-15 см от 1,33 до 1,48 г/см³, после осеннего дискования на глубину 10 см с углублением до 15 см 1,43-1,57 г/см³; и на варианте с поверхностной обработкой на глубину 10 см – от 1,35 до 1,49 г/см³ (таблица 2).

Таким образом, за три опытных года в более глубоком горизонте 20-30 см плотность изменялась по вариантам от 1,43 до 1,57 г/см³. В пахотном слое 0-30 см плотность сложения почвы после отвального рыхления на глубину 20-22 см составляла 1,38 г/см³, при осеннем дисковании на глубину 10 см с углублением до 14 см -1,47 г/см³, а при обработке почвы на 10 см – 1,49 г/см³. Наименьший показатель плотности в варианте со вспашкой на глубину 13-15 см в слое 0-10 см и составил 1,30 г/см³; в слое 20-30 см - 1,33 г/см³, 0-30 см плотность составила 1,35 г/см³, что ниже контроля на 0,03 г/см³.

Водно-физические свойства почвы в значительной степени определяют водный режим в посевах сельскохозяйственных культур.

Плотность почвы, пористость и пористость аэрации тесно связаны с водопроницаемостью почвы, особенно в осенне-зимний период, а капиллярная влагоёмкость - с водопроницаемостью (фильтрацией). Большое значение в накоплении влаги имеют не только крупные поры, но и капилляры, по которым осуществляется влагоперенос в

глубоких слоях почвы. Определение капиллярной пористости в почве во многом поясняет формирование запасов влаги в почве.

Вариант с поверхностной обработкой почвы на глубину до 10 см показал запасы продуктивной влаги 72,1 мм, что на 11,6 мм ниже контрольного. В метровом слое почвы наибольшие запасы продуктивной влаги были отмечены в варианте со вспашкой на глубину 13-15 см и составили 139,1 мм, что выше контроля (вспашка на 20-22 см) на 2,0 мм.

Таким образом, в среднем за три года исследований, на вариантах со вспашкой на 20-22 см и 13-15 см, запас продуктивной влаги в почве был максимальный и практически не отличался по показателю между собой, разница в метровом слое составила лишь 2,0 мм.

Показатели запасов влаги при дисковании до 14 см и поверхностной обработке почвы на 10 см также были практически одинаковы, различие составляло 0,6 мм.

Таблица 1 – Плотность сложения почвы по вариантам опыта, после посева люпина, в среднем за 2014-2016 гг., г/см³

Варианты опыта	Слой почвы, см.			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Вспашка 20-22 см	0,92	1,10	1,21	1,08
Вспашка 13-15 см	0,86	1,05	1,15	1,02
Поверхностная обработка на глубину 8-10 см с последующим углублением до 14 см	1,00	1,16	1,32	1,16
Поверхностная обработка на глубину 8-10 см	1,10	1,25	1,33	1,22

Таблица 2 – Плотность сложения почвы перед уборкой люпина в среднем за 2014-2016 гг., г/см³

Варианты опыта	Слой почвы, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Вспашка 20-22 см	1,32	1,37	1,46	1,38
Вспашка 13-15 см	1,30	1,33	1,43	1,35
Поверхностная обработка на глубину 8-10 см с последующим углублением до 14 см	1,41	1,45	1,54	1,47
Поверхностная обработка на глубину 8-10 см	1,44	1,48	1,57	1,49

Таблица 3 – Изменение запасов продуктивной влаги после посева в зависимости от обработки почвы в среднем за 2014 -2016 гг., мм

Слои почвы, см	Основная обработка почвы			
	Вспашка на 20-22 см	Вспашка на 13-15 см	Поверхностная обработка на глубину 8-10 см с последующим углублением до 14 см	Поверхностная обработка на 8-10 см
0-50	83,7	82,8	78,5	72,1
50-100	53,3	56,3	39,8	45,6
0-100	137,1	139,1	118,3	117,7

Таблица 4 – Элементы структуры урожая люпина белого, в зависимости от способа основной обработки почвы, в 2014-2016 году

Показатели	2014 год				2015 год				2016 год			
	Варианты опыта											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Число растений на 1 м ²	53	51	50	50	60	59	58	58	65	64	63	63
Высота растений, см.	63	58	55	55	71	67	63	62	71	70	70	69
Число бобов на 1 растении, шт.	4	4	3	3	5	5	4	4	6	5	4	4
Масса зерна с 1 растения, г	3,8	3,9	3,8	3,0	4,0	4,1	4,1	3,9	4,3	4,3	4,1	4,0
Масса тысячи семян, г	380,2	380,1	378,3	350,2	385,5	384,8	382,4	376,7	410,0	410	400	395

Однако, данные способы основной обработки почвы значительно уступали по показателю запасов продуктивной влаги при вспашке, соответственно в среднем на 19,4-21,4 мм.

Показатели продуктивности растений по вариантам опыта представлены в таблице 4. Показатели массы 1000 семян люпина белого свидетельствуют о том, что в годы исследований на вариантах с применением вспашки выше, чем поверхностная основная обработка почвы. Элементы структуры урожая люпина белого находятся в прямой зависимости с урожайностью, представленной в таблице 5.

Уборка вариантов опыта проводилась прямым комбайнированием Акрос 530. За восемь дней до уборки урожая была проведена десикация посевов люпина белого препаратом Реглон Эйр с нормой 1,5 л/га и расходом рабочей жидкости 200 л/га.

Таблица 5 - Урожайность люпина белого в среднем за 2014-2016 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Средняя, ц/га	Отклонения от контроля (+,-)
	2014 год	2015 год	2016 год		
Вспашка 20-22 см	20,5	25,1	28,0	24,5	-
Вспашка 13-15 см	20	24,5	27,8	23,8	-0,6
Поверхностная обработка на глубину 8-10 см с последующим углублением до 14 см	19	24,1	26,2	23,1	-1,4
Поверхностная обработка на глубину 8-10 см	15	23,5	25,4	21,3	-3,2

Урожайность исследуемой культуры является основным критерием определения эффективности элемента изучаемого агроприема, то есть основной обработки почвы.

Данные, представленные в таблице 5, свидетельствуют, что в варианте с зяблевой вспашкой на глубину 20-22 см, средняя урожайность составила 24,5 ц/га. При вспашке на глубину 13-15 см урожайность в среднем составляет 23,8 ц/га, что на 0,6 ц/га ниже контроля, но с меньшими затратами на проведение основной обработки почвы. Поверхностная обработка почвы показывает значительное снижение урожайности. Так же поверхностная обработка требует увеличения применения пестицидов, что негативно сказывается, в первую оче-

редь, на почве и растениях, а также увеличивает затраты на обработку посевов. Урожайность при поверхностной обработке почвы на 8-10 см с последующим углублением до 14 см, ниже контроля на 1,4 ц/га, и составила в среднем 23,1 ц/га. В четвертом варианте опыта, при поверхностной обработке почвы на глубину 8-10 см, урожайность понизилась до 21,3 ц/га, что на 3,2 ц/га ниже контроля со вспашкой на глубину 20-22 см.

Выводы. В целях снижения производственных затрат, с созданием благоприятных условий развития растений и получения стабильной урожайности люпина белого на зерно - 2,41 т/га в условиях черноземных почв Курской области целесообразно применение вспашки на глубину 13-15 см.

Список использованных источников

1. Рогов Р.А., Рогов А.Н. Урожайность люпина белого в зависимости от сроков посева, способов обработки почвы, норм высева и ширина междурядий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 52-53.
2. Оптимизация технологий возделывания полевых культур в условиях Центрально-Черноземного региона / А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 7. – С. 31-33.
3. Адаптивная технология возделывания люпина белого для Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, О.Ю. Куренская и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 58-59.
4. Лаврик И.Н., Жатова Г.А. Эффективность применения биопрепаратов на люпине белом // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 48-50.
5. Влияние минеральных удобрений на урожайность люпина белого в лесостепи ЦЧР / В.Н. Наумкин, О.Ю. Куренская, А.И. Артюхов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6. – С. 60-62.
6. Пигорев И.Я., Березина Л.В. Совместные посевы сои с люпином на серых лесных почвах ЦЧР // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – Т. 3. – № 7-1. – С. 110-112.
7. Пигорев И.Я., Гринев А.М. Сроки сева как фактор повышения продуктивности люпина на серых лесных почвах Курской области // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. – 2008. – С. 116-118.

List of sources used

1. Rogov R.A., Rogov A.N. Yield of white lupine depending on the timing of sowing, methods of soil cultivation, seeding rates and row spacing // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - No. 8. - P. 52-53.
2. Optimization of technologies for cultivation of field crops in the conditions of the Central Black Earth region / A.V. Naumkin, A.M. Khlopianikov, G.V. Khlopyanikova et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 7. - P. 31-33.
3. Adaptive technology of white lupine cultivation for the Central Black Earth region / V.N. Naumkin, L.A. Naumkina, O.Yu. Kurensky and others // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 1. - P. 58-59.
4. Lavrik IN, Zhatov G.A. Efficiency of biopreparation application on white lupine // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 4. - P. 48-50.
5. Influence of mineral fertilizers on the yield of white lupine in the forest-steppe of TSCHR / V.N. Naumkin, O.Yu. Kurensky, A.I. Artyukhov et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - No. 6. - P. 60-62.
6. Pigorev I.Y., Berezina L.V. Joint crops of a soya with Lupin on grey wood Soils of the Central Chernozem Region // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2005. – Vol. 3. – No. 7-1. – P. 110-112.
7. Pigorev I.Y., Grinev A.M. Sowing Dates as a Factor of improving the productivity of Lupin on grey wood soils of the Kursk Region // Actual Problems of increase of efficiency of agro-industrial Complex: Materials of international scientific-practical Conference. – 2008. – P. 116-118.

УДК 633.16:581.1

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОЦЕНКИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЗАСУХЕ

НЫСКА И.Н.,

младший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений к болезням и вредителям.

ПЕТРЕНКОВА В.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-кор. НААН, руководитель отдела теоретических исследований в растениеводстве и генетических ресурсов растений институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, г. Харьков, irinanyaska@gmail.com.

Реферат. Статья содержит результаты исследований 2014-2016 гг. по устойчивости к засухе 150 образцов ячменя ярового различного географического происхождения из генофонда Национального центра генетических ресурсов растений Украины (НЦГРРУ). Определяли устойчивость образцов к засухе в условиях лаборатории иммунитета растений к болезням и вредителям института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН методом проращивания семян в растворе сахарозы. В результате исследований коллекционного материала образцы ячменя ярового были разделены на пять групп по устойчивости к засухе: неустойчивые (0,0-17,0 % проросших семян в условиях осмотического давления) - 79 образцов, слабоустойчивые (18,0-34,0 % проросших семян) - 55 образцов, среднеустойчивые (35,0-51,0 % проросших семян) - 11 образцов, с устойчивостью выше средней (52,0-68,0 % проросших семян) - три образца, высокоустойчивые (69,0-85,0 % проросших семян) - два образца. В течение трех лет выделено пять образцов ячменя ярового с устойчивостью к засухе, а именно, высокоустойчивыми (ВУ) были два образца происхождения из Украины - это Гатунок и 10-1205, три образца были с выше средней устойчивостью (ВС), один из которых происхождением из Канады – SB 87834 и два из России – Майский и Оскар, у которых количество проросших семян в условиях осмотического давления по отношению к контрольному варианту составляло 81,6, 73,3, 68,6, 65,1, 55,0 %, соответственно. Данные образцы отнесены к категории источников устойчивости к засухе и рекомендованы для использования в селекционной программе института при создании сортов ячменя ярового по этому признаку.

Ключевые слова: ячмень яровой, семена, проращивание, сахароза, источники, засухоустойчивость.

EXPRESS-METHOD OF ESTIMATION OF SPRING BARLEY FOR DROUGHT TOLERANCE

NYSKA I. N.,

Junior Researcher of the Laboratory of Plant Immunity against Diseases and Pests

PETRENKOVA V.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS, Head of the Department of Theoretical Studies in Plant Production and Genetic Resources Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev NAAS, Kharkiv, irinanyaska@gmail.com.

Essay. The article contains research results 2014-2016. on resistance to drought, 150 samples of spring barley of different geographical origin from the gene pool of the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine (NCGRP). Determined the resistance of specimens to drought in the conditions of the laboratory of plant immunity to diseases and pests of the Institute of Plant Industry named after. V. Ya. Yuryeva of NAAS by the method of germination of seeds in a solution of sucrose. As a result of studies of the collection material, the barley spring samples were divided into five groups for drought resistance: unstable (0.0-17.0% germinated seeds under osmotic pressure conditions) 79 samples, weakly resistant (18.0-34.0% germinated seeds) 55 samples, medium-resistant (35.0-51.0% germinated seeds) 11 samples, with stability above the average (52.0-68.0% germinated seeds) three samples, highly resistant (69.0-85.0% germinated seeds) two samples. Within five years, five barley spring samples were identified with resistance to drought, viz., Two samples originating from Ukraine were originating from Ukraine: Gatunok and 10-1205; three samples were of higher average resistance (VS), one of which originated from Canada - SB 87834 and two from Russia - Maisky and Oscar, who had 81.6, 73.3, 68.6, 65.1, 55.0% of the seeds germinated under osmotic pressure in relation to the control variant. These samples are referred to the category of sources of resistance to drought and are recommended for use in the breeding program of the institute when creating varieties of spring barley varieties on this feature.

Key words: spring barley, seeds, germination, sucrose, sources, drought tolerance.

Введение. Производство растениеводческой продукции в значительной степени зависит от условий окружающей среды (засуха, холод, жара, засоление и др. неблагоприятные факторы), а также от подбора генотипов, адаптированных к стрессовым условиям выращивания [1]. В Украине одним из важных ограничивающих факторов получения стабильных урожаев есть периодически повторяющаяся почвенная и воздушная засуха, которая проявляется на начальном этапе органогенеза – фазе прорастания семян [2-3]. Поэтому в селекции ячменя ярового

значительное внимание уделяют созданию сортов со стабильной урожайностью, так как сорт ячменя, который формирует стабильный урожай при неблагоприятных и крайне неблагоприятных условиях выращивания, более ценный, чем сорт, что имеет высокий урожай только в благоприятные по погодным условиям годы. Требования к стабильности формирования урожая приобрели особую актуальность в связи с тем, что современный климат Украины характеризуется потеплением, которое сопровождается уменьшением количества осадков [4].

Таблица 1 – Источники устойчивости ячменя ярового к засухе

№ регистра- ции IP UKR001:	Название	Происхождение	Засухоустойчивость, %				Тип засухоустойчивости
			2014 г.	2015 г.	2016 г.	ср.	
08598	Гатунок	UKR	77,78	89,86	77,27	81,6	ВУ
08566	10-1205	UKR	57,14	89,86	73,02	73,3	ВУ
08498	SB 87834	CAN	66,67	60,78	78,33	68,6	ВС
08588	Майский	RUS	76,39	63,89	55,07	65,1	ВС
08593	Оскар	RUS	73,02	50,79	41,27	55,0	ВС

Устойчивость сортов к дефициту почвенной влаги на начальных этапах онтогенеза имеет важное значение для дальнейшего развития растений. Для гарантий обеспечения сельского хозяйства от потерь в засушливые годы, необходимо иметь устойчивые к дефициту влаги сорта ячменя ярового [5].

Прямая оценка засухоустойчивости в поле при всей ее объективности требует многолетних наблюдений. Засуха бывает не каждый год, меняется ее характер, периоды проявления. Для ускорения селекционного процесса в последнее время все чаще применяют косвенную оценку засухоустойчивости с помощью лабораторно физиологических методов. Особый интерес представляют методы ранней диагностики на зерне и проростках, поскольку они дают возможность проводить исследования в течении года и анализировать большое количество образцов [6].

Целью опыта являлось выделение источников устойчивости ячменя ярового к засухе, так как селекция зерновых культур тесно связана с экологическими условиями места создания сорта.

Материал и методика исследования. Коллекционный материал ячменя ярового в количестве 150 образцов различного географического происхождения из генофонда Национального центра генетических ресурсов растений Украины (НЦГРРУ) изучали в течение 2014-2016 гг. Для определения засухоустойчивости образцов отбирали здоровые, нормально выполненные семена, которые перед проращиванием обеззараживали в формалине (3 мл 40 % -ного раствора на 1 л воды) в течение 3-5 минут. Чашки Петри стерилизовали в термостате при 150 °С в течение 2 часов. В 100 мл дистиллированной воды растворяли подобранное количество сахарозы (13,1 г) с осмотическим давлением 12 атмосфер, в отличие 15,8 г сахарозы с осмотическим давлением 14 атмосфер как описано в методике. После этого раствор кипятили в течение 5 мин. так, чтобы избежать испарения жидкости. Затем раствор охлаждали и во избежание развития плесневых грибов и бактерий добавляли в него 2-3 капли формалина на 1 литр. Семена ячменя ярового раскладывали по 25 штук в чашку Петри, с 4-разовой повторностью в опытном варианте и 2-разовой в контрольном. В каждую чашку наливали по 5 мл раствора сахарозы (опыт), в контрольном варианте наливали 5 мл воды. Семена проращивали при температуре 21 °С в течение пяти суток. Учет засухоустойчивости образцов проводили по длине корешка проросших семян по отношению к проросшим на контроле.

Процент проросших семян (Р) определяли таким образом: среднее на чашку число проросших семян в контроле принимали за 100 %, среднее число семян,

проросших в растворе сахарозы (а), выражали в процентах от числа семян, проросших в контроле (b):

$$P = \frac{a}{b} \cdot 100 .$$

По количеству проросших семян в растворе сахарозы определяли уровень засухоустойчивости образца. В результате исследований, учитывая особенности описанной методики, целесообразно разделить образцы по степени устойчивости не более чем на пять и не менее чем на три группы. Разбивку проводили по нижнему пределу доверительного интервала [6-8].

Результаты исследований. В лаборатории иммунитета растений к болезням и вредителям Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН в течение 2014-2016 гг. проведена оценка 150 образцов ячменя ярового на способность семян к прорастанию в имитированных условиях засухи, то есть прорастание в условиях осмотического давления.

В результате исследований коллекционного материала образцы ячменя ярового были разделены на пять групп по устойчивости к засухе: неустойчивые (0,0-17,0 % проросших семян в условиях осмотического давления) - 79 образцов, слабоустойчивые (18,0-34,0 % проросших семян) - 55 образцов, среднеустойчивые (35,0-51,0 % проросших семян) - 11 образцов, с устойчивостью выше средней (52,0-68,0 % проросших семян) три образца, высокоустойчивые (69,0-85,0 % проросших семян) два образца.

В течение трех лет в лабораторных условиях среди 150 образцов коллекционного материала выделено пять источников устойчивости ячменя ярового к засухе: Гатунок, 10-1205 (81,6 и 73,3 % проросших семян в условиях осмотического давления) из Украины, SB 87834 (68,6 % проросших семян) из Канады, Майский, Оскар (65,1 и 55,0 % проросших семян) из России (таблица 1).

Вывод. Выделено пять образцов ячменя ярового с устойчивостью к засухе, а именно: высокоустойчивыми (ВУ) были два образца происхождения из Украины - это Гатунок и 10-1205, три образца были с вышесредней устойчивостью (ВС), один из которых происхождением из Канады – SB 87834 и два из России – Майский и Оскар, у которых количество проросших семян в условиях осмотического давления по отношению к контрольному варианту составляло - 81,6, 73,3, 68,6, 65,1, 55,0 % соответственно. Данные образцы отнесены к категории источников устойчивости к засухе и рекомендованы для использования в селекционной программе института при создании сортов ячменя ярового по этому признаку.

Список использованных источников

1. Особенности селекции ярового ячменя на засухоустойчивость в условиях Среднего Поволжья. / В. В. Глуховцев, С. Ю. Царевский, В. М. Царевская, А. С. Мухтулова. Современные принципы и методы селекции ячменя. Сб. трудов международной научно-практической конференции. - Краснодар, 2007. - С. 81-85.

2. Оцінка сортів пшениці м'якої озимої на посухостійкість у східній частині лісостепу України. / С. В. Чугаєв, І. М. Черняєва, І. С. Лучна, В. П. Петренко // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2013, випуск 14. - С. 153-161.
3. Бабаш А. Б. Реалізація адаптивних систем стійкості ярого ячменю до посухи в умовах Причорноморського степу. Зб. наук. праць СГІ- НЦНС НААН. - Одеса, 2008, вип. 12 (52). - С. 167-173.
4. Чайка В. М. Адаменко Т. І. Зміна клімату та фітосанітарний стан агроценозів у Лісостепу // Агроном. - 2008, - № 2 (20). - С. 10-15.
5. Патури́нский А.В. Козулина Н. С. Физиологическая оценка засухоустойчивости селекционного материала пшеницы и ячменя. - Красноярский государственный аграрный ин-т, 1999. - 250 с.
6. Пигорев И.Я., Гусев А.А. Продуктивность ярового ячменя в зависимости от дозы минерального удобрения и уровня пестицидной нагрузки на выщелоченном черноземе ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - Т. 4. - № 4. - С. 44-47.
7. Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости) / Сост.: Г. В. Удовенко, Т. В. Олейникова, Н. Н. Кожушко и др. - Л., 1970. - 74 с.
8. Дроздов С. Н., Удовенко Г. В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). - Л., 1988. - 226 с.
9. Методические указания. Определение относительной засухоустойчивости и жаростойкости образцов зерновых культур (пшеница, ячмень) способом проращивания семян в растворах сахарозы и после прогревания. Сост.: Н. Н. Кожушко, А. М. Волкова. - Л., 1982. - 19 с.
10. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 3. - С. 52-53.

List of sources used

1. Glukhovtsev V.V. Features of spring barley breeding for drought tolerance in the Middle Volga region. V.V. Glukhovtsev, S.Yu. Tsarevskaya, V.M. Tsarevskaya, A.S. Mukhtulova. Modern principles and methods of barley breeding. Abstract book of the Int. Sci.-Pract. Conf. - Krasnodar, 2007. - P. 81-85.
 2. Chugaiev S.V., Cherniaieva I.M., Luchna I.S., Petrenkova V.P. Estimation of bread winter wheat varieties for drought tolerance in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi Oblasti, 2013, Issue 14. P. 153-161.
 3. Babash A.B. Fulfillment of spring barley adaptive systems of drought tolerance in the conditions of the Black Sea Steppe. Zb. Nauk. Prats SGI-NTsNS NAAN. Odessa, 2008, Issue 12 (52). P. 167-173.
 4. Chaika V.M. Climate changes and phytosanitary status of agrocoenoses in the Forest-Steppe. V.M. Chaika, T. I. Adamenko. - Agronom. 2008, No 2 (20). P. 10-15.
 5. Paturinskiy A.V. Physiological assessment of drought tolerance of wheat and barley breeding material. / A.V. Paturinskiy, N.S. Kozulina / Krasnoyarsk State Agrarian Institute. 1999. 250 p.
 6. Pigorev I. Ya., Gusev A. A. The Productivity of spring Barley depending on Doses of mineral Fertilizers and the Level of pesticide Load on a leached Chernozem of the Central Chernozem Region // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2010. - Т. 4. - №. 4. - P. 44-47.
 7. Methods of diagnostics of plant tolerance (drought, heat, salt and frost tolerance) / Compiled by G.V. Udoenko, T.V. Oleynikova, N.N. Kozhushko, E.A. Barashkova et al. - L., 1970. 74 p.
 8. Diagnostics of plant resistance to stresses (guidelines). Drozdov S.N., Udoenko G.V. - VIR, Leningrad, 1988. 226 p.
 9. Methodological instructions. Determination of relative drought and heat tolerance of cereal (wheat, barley) accessions by seed germination in sucrose solutions and after heating. Compiled by: N.N. Kozhushko, A.M. Volkova. L., 1982. 19 p.
 10. The efficiency of use of natural Resources in Kursk Region / I.Y. Pigorev, E.E. Sivak, S.N. Volkova, M.V. Geiko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - №. 3. - P. 52-53.
-

УДК 637.5:636.22/.28

КАЧЕСТВО МЯСА БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

САЛЬНИКОВ Л.И.,
аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА

КИБКАЛО Л.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА;
e-mail: KibkaloLi2009@rambler.ru.

Реферат. В статье представлены результаты экспериментальных исследований качества говядины при выращивании и откорме бычков голштинской породы в помещении (первая группа) и на открытой площадке (вторая группа). Опыт проводили на двух группах животных. Изучали качество мяса: химический состав, биологическую полноценность белков мяса, физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины, содержание тяжелых металлов в мышечной ткани. Установлено, что в общей пробе мяса бычков обеих групп в 18-ти месячном возрасте содержание протеина изменяется в пределах 19-21 %. В мясе животных второй опытной группы протеина было больше на 1,61 %. В мясе длиннейшей мышцы спины бычков первой группы содержалось влаги меньше на 0,18 %, чем в мясе бычков второй опытной группы. Содержание триптофана и оксипролина изменяется незначительно. В то же время белковый качественный показатель выше во второй группе (5,13 против 4,87). Интенсивность окраски мяса выше у животных второй группы. Между другими показателями (рН, нежность, мраморность) разница незначительна. ПДК солей тяжелых металлов в мясе находится в норме.

Ключевые слова: бычки, качество мяса, физико-химические показатели, длиннейшая мышца спины, соли тяжелых металлов.

MEAT QUALITY OF HOLSTEIN STEERS WHEN USING DIFFERENT TECHNOLOGIES

SALNIKOV L.I.,
postgraduate student of the Kursk state agricultural Academy.

KIBKALO L.I.,
doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of private animal husbandry department in Kursk state agricultural Academy, e-mail: KibkaloLi2009@rambler.ru.

Essay. The article presents the results of experimental studies of bovine meat quality in growing and fattening bulls of Holstein breed in the room (first group) and in the open area (second group). The experiment was conducted on two groups of animals. Studied meat quality: chemical composition, biological value of meat proteins, physico-chemical properties of the longest back muscles, the content of heavy metals in the muscle tissue. In the General sample of meat of calves of both groups at 18 months of age, the protein content ranges of 19-21 %. In the meat of animals second experimental group had more protein by 1.61 %. In the meat of the longest back muscles calves the first group contained less moisture 0.18 %, than in the meat of calves second experimental group. The content of tryptophan and hydroxyproline varies slightly. At the same time, the protein quality is higher in the second group (vs. 5.13 4.87). The color intensity of the meat is higher in animals of the second group. Among the other indicators (pH, tenderness, MPa-marnost) the difference is negligible. The MPC of heavy metals in the meat is normal.

Key words: calves, meat quality, physical-chemical characteristics, longissimus dorsi, salts of heavy metals.

Введение. Для производства говядины в нашей стране используют главным образом скот молочного и молочно-мясного направлений продуктивности, удельный вес которого занимает 97,5 %. Скот специализированных мясных пород составляет всего 2,5 %.

В результате принятия ряда государственных мероприятий по интенсификации производства животноводческой продукции увеличился объем производства говядины. Вместе с тем повысилось качество говяжьего мяса и масса животных, снимаемых с откорма.

Пищевые достоинства мяса определяются содержанием основных питательных веществ, необходимых для жизни человека, а также вкусовыми качествами [1, 2]. Вкус мяса зависит от его нежности, сочности, плотности мышечной ткани и наличия жировых образований, создающих мраморность мяса. Возрастает спрос на нежирную говядину.

Наиболее нежное мясо у молодых и откормленных животных.

По данным ВИЖ при оценке говядины на нежность 58 % дегустаторов выбрали мясо молодых животных, 26 % - старых, 18 % не обнаружили разницы.

Основную массу говядины получают от молодняка в возрасте 15-18 месяцев, среди которого в последнее время преобладают в основном некастрированные бычки.

Лучшие показатели, по данным ряда исследователей, мясной продуктивности имеет молодняк чернопестрой, симментальской, а в последние годы, голштинской пород. В связи с этим нами изучена мясная продуктивность и качество мяса голштинской породы при выращивании и откорме бычков до полуторалетного возраста.

Целью исследования явилось сравнительное изучение показателей мяса голштинских бычков при выращивании и окорме по разным технологиям.

Научная новизна исследований заключается в том, что в условиях Центрально-Черноземного региона впервые проведено изучение качественных показателей мяса бычков голштинской породы немецкой селекции, выращенных и откормленных до 18-ти месячного возраста при разных технологиях.

Исследованиями доказана возможность получения высококачественной говядины от молодняка голштинской породы в условиях разных технологий выращивания и откорма.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на двух группах бычков голштинской породы. Первую группу животных выращивали и откармливали в помещении, вторую – на открытой откормочной площадке.

Рационы для молодняка составляли в соответствии с нормами ВИЖ. В соответствии с этим рационы были сбалансированы по всем питательным веществам и рассчитаны на получение 900-1000 г среднесуточных приростов.

Результаты исследования. Задачей наших исследований явилось изучение качества мяса голштинских бычков немецкой селекции.

Объективно судить об общей питательности мяса позволяет его химический состав и калорийность. Химический состав мяса зависит от многих факторов, в первую очередь, от уровня и полноценности кормления животных, их возраста, пола и породы.

Влияние этих факторов в различные периоды жизни животных неодинаково. У откормочного молодняка крупного рогатого скота в возрасте до года наиболее интенсивно развиваются мышечная и костная ткани. В последующий период усиливается рост жировой ткани. Возрастная периодичность роста различных тканей изменяет не только морфологический состав туш, но и их химический состав, и качество мяса. При этом телятина имеет более постоянное содержание влаги, чем говядина. Это связано с тем, что состав тела старших животных значительно меняется в зависимости от упитанности.

Небольшое различие в содержании влаги в мясе бычков первой и второй групп свидетельствуют о том, что условия содержания животных практически не оказали влияния на этот показатель.

Согласно полученных данных содержание воды в мясе изменяется обратно пропорционально количеству жира. Это говорит о том, что выращивание животных в помещении и на открытой откормочной площадке одинаково повлияло на качество мяса, однако, как было отмечено выше, в мясе животных второй группы жира содержалось на 0,3 % больше.

Отложение жира по поверхности туши, между мышцами и внутри мышц может быть очень значительно, особенно в тушах взрослых животных [2, 3, 4].

На отложение жира влияет в первую очередь уровень кормления. Рядом исследований доказано, что обильное питание на заключительных стадиях откорма повышает содержание жира, причем для молодых животных (15-18 месяцев) характерно большое отложение внутримышечного жира. При интенсивном откорме животных старшего возраста больше откладывается подкожного и межмышечного жира.

В наших исследованиях содержание жира в мясе средней пробы было практически одинаково в обеих

группах. Разница составила 0,3 % в пользу животных первой группы, т.е. бычков, которых выращивали и откармливали в помещении.

Среднее содержание протеина в говядине составляет 20,0-23,4 %. Однако в зависимости от кормления и условий содержания, возраста животных и места взятия пробы для анализа относительное количество протеина меняется в довольно широких пределах.

Данные, характеризующие химический состав средней пробы мяса, представлены в таблице 1.

Рассматривая материалы, полученные в результате определения химического состава мяса-фарша, видим, что содержание влаги в мясе бычков первой группы выше на 1,35 %, сухого вещества больше в мясе бычков второй группы на 1,34 %. Содержание жира находится практически на одном уровне.

По данным литературных источников [2, 3, 4] содержание воды в мясе крупного рогатого скота колеблется от 55 до 85 %. Мясо, содержащее до 74 % воды, имеет нормальный внешний вид и плотную консистенцию. При содержании 74-76 % воды часть влаги выступает на поверхность мяса, оно менее плотное, менее зрелое. Содержание воды свыше 76 % резко снижает плотность мяса, характеризуется водянистой консистенцией.

Таблица 1 – Химический состав средней пробы мяса-фарша, %

Наименование показателя	Группы животных	
	первая	вторая
Влага	68,27±1,25	66,92±1,07
Сухое вещество, в том числе:	31,73±0,63	33,07±0,59
жир	11,51±0,71	11,21±0,68
протеин	19,29±0,34	20,90±0,21
зола	0,92±0,03	0,96±0,04
Энергетическая ценность 1 кг мяса, кДж	797	813

Наибольшее влияние на содержание воды оказывают возраст и степень откормленности. Так по данным И.И. Черкащенко [5], Л.И. Кибкало [2] в мясе новорожденных бычков черно-пестрой породы содержалось 79,3 %, а в 15-ти месячном возрасте – 70,3 % воды. Эту тенденцию отмечают многочисленные исследования разных авторов [2, 3, 4, 5, 6].

По нашим данным в общей пробе мяса бычков обеих групп в 18-ти месячном возрасте содержание протеина изменяется в пределах 19-21 %. Весьма невелики различия содержания протеина в мышечной ткани бычков обеих групп. В мясе животных второй опытной группы протеина было больше на 1,61 %.

После проведения контрольного убоя подопытных животных нами изучен химический состав длиннейшей мышцы спины (таблица 2).

Из данных таблицы 2 следует, что в мясе длиннейшей мышцы спины бычков первой группы содержание влаги меньше на 0,18 %, чем в мясе бычков второй опытной группы. В то же время сухого вещества содержалось больше на 0,19 %. Содержание жира, напротив, было больше в длиннейшей мышце спины бычков второй опытной группы. Разница составила 0,36 %. Что касается протеина, то его содержалось на 0,51 % больше в длиннейшей мышце бычков первой опытной группы.

Таблица 2 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Наименование показателя	Группы животных	
	первая	вторая
Влага	74,23±1,28	74,41±1,35
Сухое вещество, в том числе:		
жир	25,77±0,69	25,58±0,72
протеин	4,04±0,72	4,40±0,87
зола	20,65±0,83	20,14±0,76
Общий азот	1,07±0,03	1,04±0,02
в т.ч. азот небелковый	3,30±0,14	3,22±0,17
азот белковый	0,43±0,03	0,42±0,04
Белок	2,87±0,20	2,80±0,18
Энергетическая ценность 1 кг мяса, кДж	17,93±0,12	17,49±0,14
	589	592

По общему азоту разница между группами составила 0,08 %, по белку – 0,44 % в пользу животных первой опытной группы.

Нами рассчитана энергетическая ценность 1 кг мяса с учетом наличия в длиннейшей мышце протеина и жира. Показатель калорийности, как видно из данных таблицы 2, колебался в пределах 589-592 кДж.

Для качественной характеристики пищевых продуктов, в том числе и мяса, употребляются понятия пищевой биологической и энергетической ценности. Пищевое достоинство оценивается по полному комплексу полезных качеств продукта, включая его биологическую и энергетическую значимость, а также по содержанию в нем основных питательных веществ и вкусу.

Биологическая полноценность определяется качеством белковых компонентов, связанных с переваримостью белка и сбалансированностью его аминокислотного состава.

Энергетическая ценность мяса характеризует ту долю энергии, которая освобождается в процессе биологического окисления и обеспечивает все физиологические функции организма.

Наши исследования показывают, что содержание триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины молодняка 18 месячного возраста изменяется незначительно (таблица 3), разницы между группами практически нет. В то же время следует отметить, что белковый качественный показатель выше во второй опытной группе. Он составил 5,13 против 4,87 в первой группе.

Таблица 3 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины

Наименование показателя	Группы животных	
	первая	вторая
Триптофан, %	1,12±0,08	1,13±0,09
Оксипролин, %	0,23±0,06	0,22±0,04
Белковый качественный показатель (БКП)	4,87	5,13

По данным ряда авторов [4, 5, 6] белковой полноценностью обладает мясо интенсивно выращенных животных 15-18-ти месячного возраста. На более ранних стадиях формирования мясности наибольшее количество неполноценных белков содержится в мышцах 20-40-дневных бычков – 41 % от общего количества белка. К 2-х месячному возрасту количество их снижается до 22 %, а к 18-ти месячному – до 15,1 %.

Неполноценные белки в молодой телятине в основном представлены проколлагеном, который при нагревании во влажной среде быстро набухает и расщепляется всеми тканевыми и пищеварительными ферментами. Поэтому высокое содержание соединительно-тканевых белков в телятине не ухудшает качество мяса. В то же время коллаген взрослых животных расщепляется только в присутствии трипсина, хуже переваривается и усваивается, что значительно снижает биологическую и пищевую ценность мяса.

Таким образом, пищевая и биологическая полноценность говядины характеризуется количеством и соотношением энергии, получаемой из белка и жира мякоти туши, а также количеством и соотношением полноценных и неполноценных белков мяса. Один килограмм мяса высокого качества должен содержать 1800-2200 ккал, причем около 50 % энергии должно поступать за счет переваривания белков мяса. Такое мясо можно получить от интенсивно выращенного и откормленного молодняка 15-18-ти месячного возраста весом не менее 350 кг.

Таким образом, наши данные согласуются с данными литературных источников, т.к. выращенные бычки в 18-ти месячном возрасте достигли живой массы более 500 кг и от них получено мясо высокого качества.

По данным Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности (ВНИИМП) можно считать говядину высокого качества, если белковый качественный показатель находится в пределах 5,0-7,0.

По белковому качественному показателю (БКП) небольшое преимущество (5,3 %) остается за животными второй опытной группы.

Учитывая данные литературных источников и материалы собственных исследований, можно сделать вывод, что выращенные в нашем опыте животные достигли высокой живой массы в 18-ти месячном возрасте, и от них можно получать говядину высокого качества.

Важный элемент селекции крупного рогатого скота – качество мяса. Пищевые достоинства мяса определяются содержанием основных питательных веществ, необходимых для жизни человека, а также вкусовыми качествами. Вкус мяса зависит от его нежности, сочности, аромата, плотности мышечной ткани и наличия жировых образований, создающих мраморность мяса. Возрастает спрос на нежирную говядину.

Нами изучены такие показатели, как влагоудерживающая способность мяса (влагоемкость), нежность (жесткость), интенсивность окраски, мраморность, pH. Показатели, которые при этом получили, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические свойства мяса

Наименование показателя	Группы животных	
	первая	вторая
Влагоемкость, %	58,63±1,59	56,46±1,73
Интенсивность окраски	375,0±3,74	420,0±3,85
pH	6,17±0,29	6,21±0,34
Нежность (жесткость), г/см ²	306,0±3,72	305,5±3,65
Мраморность	4,28±0,17	4,03±0,21

Большое значение имеет влагоемкость мяса (влагоудерживающая способность), которая оказывает влияние на сочность продукта. Чем выше влагоемкость мяса, тем сочнее, нежнее и вкуснее приготовленный из него продукт.

Нежность и сочность определяют пищевые достоинства мяса. Нежность говядины зависит от отруба, породы, пола и возраста животных. Если в отрубках содержится много соединительной ткани, то из них получаются продукты более жесткие.

Нежность мяса зависит от способности мускульных и соединительнотканых белков к гидратации. Более нежным и сочным оно становится при созревании.

Одним из важных факторов, влияющих на сочность готовых мясопродуктов, является метод тепловой обработки. Методы обработки, обеспечивающие лучшее удержание жидкости и жира, обуславливают получение более сочных мясопродуктов.

В наших исследованиях лучшей влагоудерживающей способностью обладало мясо бычков первой группы, которых выращивали в помещении. Таким образом, следует полагать, что из мяса бычков первой группы можно получать более сочные, нежные и вкусные мясопродукты.

Высказывается предположение, что нежность мяса связана со структурными компонентами мышц или их протеинами [5, 6].

Сразу после убоя животных мясо очень нежное, в процессе окончания оно грубеет, через 48-53 часа после убоя оно снова становится нежным. Нежность мяса находится в зависимости от содержания в мышцах соединительной ткани и от соотношения в них белой и желтой соединительной ткани [6,7].

В проведенном нами научно-хозяйственном опыте полученное от обеих групп бычков мясо обладало практически одинаковой нежностью (жесткостью).

Привлекательность мясопродуктов зависит также от их цвета, который в основном зависит от наличия миоглобина и его производных. Мышцы, содержащие больше миоглобина, окрашены в интенсивный ярко-красный и темно-красный цвет. Кроме того, цвет мяса обуславливают цитохромы – красные гемпигменты. Однако по сравнению с миоглобином роль их весьма незначительна.

В наших исследованиях более темным оказалось мясо бычков второй группы, выращиваемых и откармливаемых на открытой откормочной площадке.

Основной показатель качества мяса – рН, поскольку концентрация водородных ионов в мясе зависит от содержания гликогена в мышцах в момент убоя и, следовательно, является производной физиологического состояния животных перед убоем, а также отражает течение после убойных процессов в тушах.

С рН мяса тесно связаны цвет, влагоудерживающая способность, нежность, сочность, потери при тепловой обработке, сохранность, бактериальная обсемененность и другие качественные показатели мяса.

В условиях современного промышленного производства говядины часто наблюдаются отклонения в качественном состоянии мяса.

С повышенным рН мясо разлагается быстрее, поскольку он определяет состав микрофлоры. Повышенный рН вызывает изменение вкуса и быстро приводит к появлению плохого запаха.

В нашем опыте животные были убиты на мясокомбинате непосредственно «с колес», т.е. без прохождения голодной выдержки. В результате этого животные находились перед убоем в покое, у них повышалось содержание в мышцах гликогена и молочной кислоты, что обусловило нормальное значение рН мяса (таблица 4).

Следует заметить, что при исследовании физико-химических свойств мяса нами отмечена связь между

рН и интенсивностью окраски. Так у животных второй группы при более темной окраске мяса несколько выше и рН в сравнении с животными первой группы.

Мраморность мяса мы определяли, проводя химический анализ образца, взятого из средней части длиннейшей мышцы спины.

По сообщению Г.С. Азарова [6] у откормленного скота мясных пород внутри мышц содержится 5-10 % жира, а площадь жировых включений на разрезе составляет 8-14 %. У животных молочных и комбинированных пород эти показатели не превышают 4 %. Помеси от скрещивания скороспелых мясных пород с молочными и молочно-мясными породами уже в первом поколении дают полумраморное мясо.

За эталон высокого качества приняты оптимальные значения показателей мяса, которые разработаны учеными Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности. Считается, в частности, что критерием мраморности мяса является показатель 4,0-6,0.

Данным критериям наши исследования соответствуют этому показателю, в результате чего полученная говядина от бычков голштинской породы, выращенных в помещении и на открытой площадке, является высококачественным продуктом.

Получению экологически чистой продукции растениеводства и животноводства в последние годы придается важное значение. Большое внимание уделяют потому, что в продукты питания в процессе сельскохозяйственного производства поступают тяжелые металлы сверх предельно допустимых норм. Естественного, что на здоровье человека это оказывает отрицательное влияние.

Важно заметить, что мы проводили исследования в сельскохозяйственном предприятии ОАО «Иволга - Курск», которое находится в 10 км от Курчатовской атомной станции (г. Курчатов).

В последние годы обнаружен ряд заболеваний, как человека, так и животного, поэтому при изучении качества мяса с использованием длиннейшей мышцы спины мы исследовали содержание тяжелых металлов.

При этом было исследовано в мышечной ткани наличие микроэлементов – кадмия, свинца, цинка, меди.

Данные, которые мы получили, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание солей тяжелых металлов в длиннейшей мышце спины (мг/кг сухого вещества)

Микроэлементы	Группы животных		ПДК мг/кг, не более
	первая	вторая	
Медь	4,31±0,35	3,48±0,29	5,0
Цинк	36,68±4,88	44,18±5,42	70,0
Свинец	0,21±0,07	0,21±0,08	0,5
Кадмий	0,04±0,03	0,04±0,03	0,05

Проведенный анализ позволил установить, что в мышечной ткани содержание изучаемых элементов не превышает сверх допустимых концентраций. В то же время имеются наибольшие различия между группами.

Так в 18-ти месячном возрасте содержание цинка в мясе бычков второй группы было больше на 7,5 мг/кг, чем в мясе бычков первой опытной группы. Содержание меди наоборот, было больше в мясе животных первой группы. Разница составила 0,83 мг/кг. Что касается

содержания свинца, кадмия, то наличие их в мясе бычков обеих групп было одинаково.

Подводя итог, следует отметить, что в мясе бычков обеих опытных групп содержание тяжелых металлов выше предельно допустимой концентрации не обнаружено.

Вывод. Выращивание и откорм бычков голштинской породы в условиях промышленного комплекса при разных технологиях позволяет получать высококачественную экологически чистую говядину.

Список использованных источников

1. Жеребилов Н.И., Кибкало Л.И. Генотип бычков и их мясные качества // Животноводство России. – 2008. - № 11. – С. 53-54.
2. Кибкало Л.И., Гончарова Н.А., Пименов И.О. Линейная принадлежность и качество мяса // Животноводство России. – 2009. - № 10. – С. 55-58.
3. Сальников Л.И., Кибкало Л.И. Мясная продуктивность бычков при выращивании и откорме в помещении и на открытой площадке // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 1. – С. 25-28.
4. Качество мяса и мясная продуктивность животных создаваемого поволжского типа разной линейной принадлежности / И.М. Волохов, О.В. Пашенко, Д.А. Скачков, А.В. Морозов // Зоотехния. – 2015. - № 2. – С. 10-12.
5. Черкашенко И.И., Руденко Н.П. Межпородное скрещивание крупного рогатого скота. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 364 с.
6. Азаров Г.С. Откорм и нагул скота мясных пород. – М.: Изд-во «Колос», 1971. – 110 с.
7. Кибкало Л.И., Грошевская Т.О., Гончарова Н.А. Использование голштинских бычков немецкой селекции для увеличения производства говядины // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. - № 2. – С. 13-16.

List of sources used

1. Zhrebilov N.I., Kibkalo L.I. The genotype of gobies and their meat quality // Livestock of Russia. - 2008. - No. 11. - P. 53-54.
 2. Kibkalo L.I., Goncharova N.A., Pimenov I.O. Linear identity and quality of meat // Livestock of Russia. - 2009. - No. 10. - P. 55-58.
 3. Salnikov L.I., Kibkalo L.I. Meat production of bull-calves during growing and fattening in a room and on an open site // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 1. - P. 25-28.
 4. The quality of meat and meat production of animals created by the Volga type of different linear accessories / I.M. Volokhov, O.V. Pashchenko, D.A. Skachkov, A.V. Morozov // Zootechny. - 2015. - No. 2. - P. 10-12.
 5. Cherkashenko I.I., Rudenko N.P. Cross-breeding of cattle. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1978. - 364 p.
 6. Azarov G.S. Fattening and fattening of beef cattle. - Moscow: Publishing house "Kolos", 1971. - 110 p.
 7. Kibkalo L.I., Groshevskaya T.O., Goncharova N.A. Use of Holstein bull-calves of German breeding to increase the production of beef // Milk and meat cattle. - 2015. - No. 2. - P. 13-16.
-

УДК 619:616-006:636.8(470.323.1-21)

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ НЕОПЛАЗИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК В Г. КУРСКЕ

ГОЛОВИН Т.С.,
аспирант кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 89513345090, e-mail: tima.golovin@yandex.ru.

ТОЛКАЧЁВ В.А.,
кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 89508711196, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,
кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 89045254159, e-mail: khirurgiiianatomii@mail.ru.

Реферат. Проведены гистоморфологические исследования с целью определения клинико-морфологических форм, наиболее часто встречающихся опухолей молочной железы у кошек, содержащихся в городских условиях с ограниченным моционном и неблагоприятной экологической обстановкой. Для достижения поставленной цели были отобраны пробы патологического материала путем частичной мастэктомии пораженной доли молочной железы, затем изготовлены гистопрепараты и проведено их микроскопирование при малом и большом увеличении, а также микрофотографирование при помощи компактного видеоокуляра «TourCam», 3,2 Мпикс, подключенного к персональному компьютеру, при этом определяли дифференцировку клеток, тип ткани, тканевый и клеточный атипизм, наличие митоза и внутриклеточные изменения. Во всех гистологических препаратах установили низкую дифференцировку тканей, различия в соотношении эпителиальной и соединительной тканей, изменения размеров долек и протоков молочной железы. У двух животных при гистоисследовании установлено, что новообразованиями являлись периканаликулярная фиброаденома, при которой отмечали пролиферацию альвеол, внутридольковых протоков, разрастание внутрипротоковой соединительной ткани вокруг протоков, что вело к изменению просвета. У од-

ного животного выявлена фиброаденома смешанного типа, то есть выявляли пролиферативные инфильтраты стромы, гиперплазию долек с их расширением, за счет скопления эозинофильного секрета. У пяти кошек выявлена аденокарцинома молочной железы. В гистологических препаратах регистрировали наличие круглоклеточной инфильтрации; клетки недифференцированы, ядра различного размера, ярко выраженный митоз. У одной кошки выявлен аденокистозный рак молочной железы, микроскопическая картина которого представлена множеством довольно мелких клеток со скудной цитоплазмой. Ядра клеток крупные, в некоторых из них определяются ядрышки. Межклеточное пространство заполнено базофильным секретом.

Ключевые слова: онкология, опухоль молочной железы, кошка, гистологическое исследование.

CLINICAL-MORPHOLOGICAL FORMS OF BRAIN NEOPLASION IN CATS IN KURSK

GOLOVIN T.S.,

post-graduate student of the Department of surgery and therapy of the Kursk state agricultural Academy, tel. 89513345090, e-mail: tima.golovin@yandex.ru.

TOLKACHEV V.A.,

candidate of veterinary Sciences, senior lecturer of the Department of surgery and therapy of the Kursk state agricultural Academy, tel. 89508711196, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru.

KOLOMIYTSYEV S. M.,

candidate of veterinary Sciences, associate Professor, head of Department of surgery and therapy of the Kursk state agricultural Academy, tel. 89045254159, e-mail: khirurgianatomii@mail.ru.

Essay. The histomorphological study with the purpose to determine clinical morphologic forms of the most common breast tumors in cats contained in an urban setting with limited motional and unfavorable environmental conditions. To achieve this purpose samples were taken pathological material by partial mastectomy the affected lobe of the breast, then made gettoproperty and carried out their microscope at low and high magnification and microphotography with the help of compact video-ocular "ToupCam", a 3.2 MP camera, connected to a personal computer, it was determined the differentiation of cells, type of tissue and cell irregularities, the presence of mitosis and intracellular changes. All histological preparations mounted low differentiation of tissues, differences in the ratio of epithelial and connective tissues, changes in the size of lobules and ducts of the breast. Two animals in istockaudio established that the tumors were pertinaciously fibroadenoma, which noted the proliferation of the alveoli, intralobular ducts, vnutriportovaya growth of connective tissue around the ducts, which led to the change of the lumen. One animal revealed a fibroadenoma of the mixed type, that is elicited proliferative infiltrates stroma, hyperplasia of the lobules with their expansion, due to accumulation of eosinophilic secretion. Five cats revealed adenocarcinoma of the breast. In histological specimens recorded the presence of round-cell infiltration; the cells of undifferentiated, cores of different size, a pronounced mitosis. One cat revealed adenokistoznaya breast cancer. The microscopic picture of which is represented by many quite small cells with scanty cytoplasm. The cell nuclei are large, some of them are defined nucleoli. The intercellular space is filled with basophilic secret.

Keywords: oncology, breast tumor, cat, histological examination.

Введение. Онкологическая патология занимает одно из первых мест в летальной статистике животных и человека [1. - С. 7]. Традиционно опухоли классифицируют на две большие группы – доброкачественные и злокачественные. Доброкачественные опухоли обычно представляют собой медленно растущие новообразования, клетки которых напоминают те структуры, из которых развивается опухоль. Злокачественные опухоли возникают в результате неконтролируемого роста и мутации клеток. В отличие от доброкачественных злокачественные опухоли могут давать метастазы, проникать в другие органы и ткани. Самым известным и распространенным видом злокачественных опухолей является рак, или раковая опухоль [2. – С. 120]. Рак молочной железы - одна из самых частых форм злокачественных новообразований у животных и занимает, по данным большинства авторов, второе место в нозологической структуре летальности от незаразной патологии [3. – С. 128; 4. – С. 66; 5. – С. 5; 6. – С. 45; 7. – С. 7; 8. – С. 80; 9. – С. 40]. У кошек опухоли молочной железы стоят на третьем месте по частоте локализации на теле и являются злокачественными в 90 % случаев. При злокачественных опухолях прогноз неблагоприятный - в 60-80 % случаях кошки умирают в течение года от рецидивов или метастазов [10. – С. 220]. В связи с этим, актуальным направлением научных исследований в области ветеринарной онкологии является разработка высокоточных способов ранней диагностики новообразований, для чет-

кого установления морфологической формы диагностируемых онкопатологий, поэтому **целью** исследований явилось определение клинко-морфологических форм наиболее часто встречающихся опухолей молочной железы у кошек, содержащихся в городских условиях с ограниченным моционном и неблагоприятной экологической обстановкой.

Материал и методика исследования. Объектом исследования явились 10 кошек различных пород и возрастов, содержащиеся в условиях г. Курска, поступившие в ветеринарную клинику «Леопольд» ООО «ВЕТКУРСК» с новообразованиями в молочной железе, при этом, предметом исследования стала гистологическая характеристика диагностируемых опухолей. Для достижения поставленной цели использовали гистоморфологические методы исследования, которые включали отбор патологического материала путем частичной мастэктомии, затем консервацию его в 96 % этиловом спирте, изготовление гистопрепаратов и их микроскопирование при малом и большом увеличении, а также микрофотографии при помощи компактного видеоокуляра «ToupCam», 3,2 Мпикс, подключенного к персональному компьютеру. При микроскопии полученных гистологических препаратов обращали внимание на дифференцировку клеток, тип ткани, тканевый и клеточный атипизм, наличие митоза и внутриклеточные изменения.

Результаты исследования. Во всех гистологических препаратах выявили низкую дифференцировку тканей, различия в соотношении эпителиальной и соединительной тканей, изменения размеров долек и протоков молочной железы. В некоторых случаях железистая ткань была атрофирована, либо вовлечена в процесс. У двух животных при гистоисследовании установлено, что новообразования являлись периканаликулярной фибroadеномой молочной железы (рисунок 1). При данном типе неоплазии отмечали пролиферацию альвеол, внутридольковых протоков, разрастание внутрипротоковой соединительной ткани вокруг протоков, что вело к изменению просвета. У одного животного выявлена фибroadенома смешанного типа, то есть, выраженного тканевого атипизма не наблюдали, отмечали пролиферативные инфильтраты стромы, гиперплазию долек с их расширением, за счет скопления эозинофильного секрета.

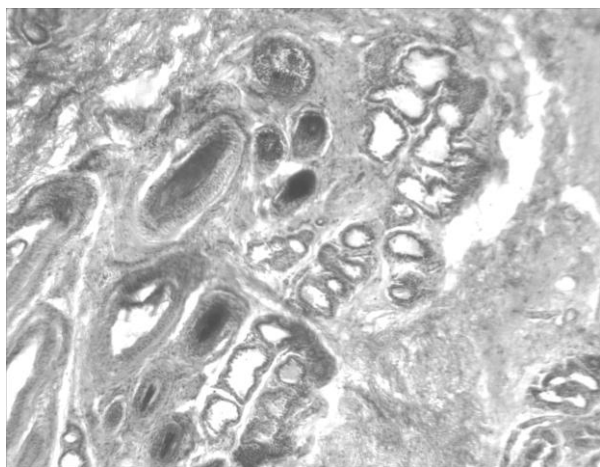


Рисунок 1 – Периканаликулярная фибroadенома молочной железы у кошки Вари, 3 года (ок. гематоксилин+эозин; x 200)

У пяти кошек выявлена аденокарцинома молочной железы. В гистологических препаратах регистрировали наличие круглоклеточной инфильтрации; клетки недифференцированы, ядра различного размера, ярко выраженный митоз (рисунок 2).

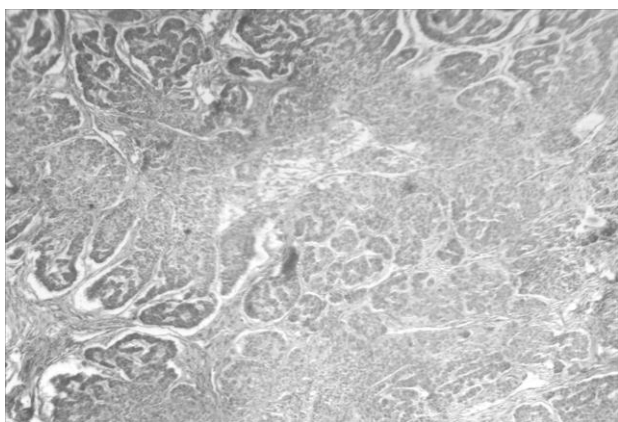


Рисунок 2 – Аденокарцинома молочной железы у кошки Джессики, 11 лет (ок. гематоксилин+эозин; x 200)

При умеренной дифференциации аденокарцинома представляла собой чередование солидных полей железистых и тубулярных структур, встречались двуждер-

ные клетки неправильной формы и выявлялись псевдососочковые структуры (рисунок 3).

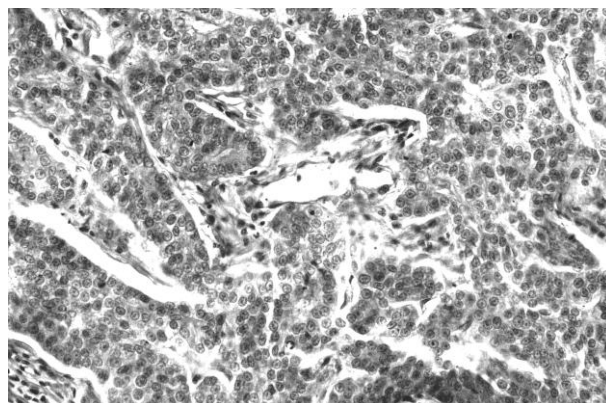


Рисунок 3 – Аденокарцинома молочной железы у кошки Кассандры, 5 лет (ок. гематоксилин+эозин; x 200)

У двух из пяти кошек при аденокарциноме в гистосрезах определяли экспансивный характер роста за счет погибших структур на периферии (рисунок 4).

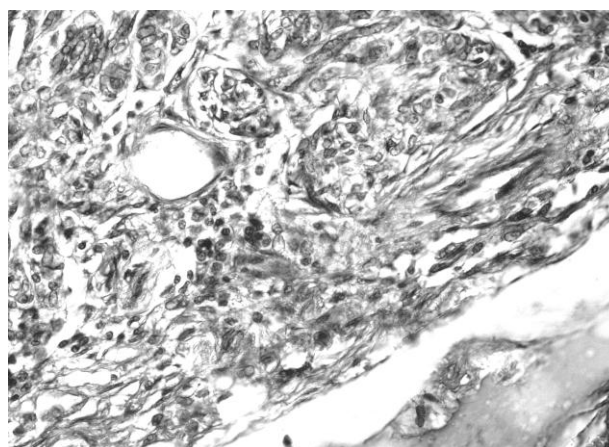


Рисунок 4 – Аденокарцинома молочной железы у кошки Евы, 8 лет (ок. гематоксилин+эозин; x 200)

У кошки по кличке Маруся при морфологическом подтверждении аденокарциномы молочной железы установили наличие большого количества псевдососочковых и железистых структур, которые продуцируют слизь (рисунок 5).

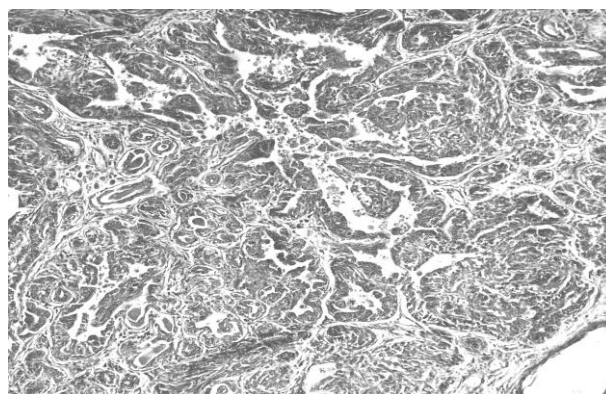


Рисунок 5 – Аденокарцинома молочной железы у кошки Маруси, 2 года (ок. гематоксилин+эозин; x 200)

У одной кошки выявлен аденокистозный рак молочной железы (рисунок 6). Микроскопическая картина представлена множеством довольно мелких клеток со скудной цитоплазмой. Ядра клеток крупные, в некоторых из них определяются ядрышки. Межклеточное пространство заполнено базофильным секретом.

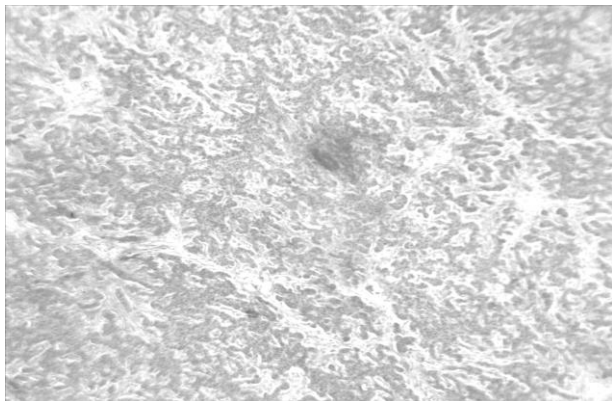


Рисунок 6 – Аденокистозный рак молочной железы у кошки Ньюши, 9 лет, (малое увеличение)

У одной кошки диагностировали высокодифференцированную карциному трабекулярно-папиллярного строения (рисунок 7)

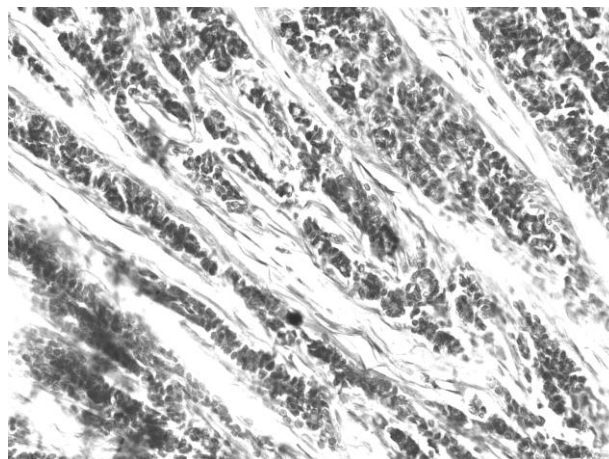


Рисунок 7 – Аденокистозный рак молочной железы у кошки Линды, 13 лет (малое увеличение)

Вывод. Таким образом, проведенные гистоморфологические исследования опухолей молочной железы у кошек, содержащихся в городских условиях, позволили установить, что во всех гистологических препаратах выявлены: низкая дифференцировка тканей, различия в соотношении эпителиальной и соединительной тканей, изменения размеров долек и протоков молочной железы.

Список использованных источников

1. Якунина М.Н. Что нужно знать о раке. Общие сведения для ветеринарного врача широкого профиля // VetPharma. - 2012. - № 6. - С. 7 - 11.
2. Миллер Д. Успехи в изучении рака - М.: ЮНИТИ, 2004. - 274 с.
3. Левшин В. Ф. Эпидемиология рака молочной железы. - Тирасполь, 2001. - 222 с.
4. Морозова С. М. К гистологической характеристике спонтанных опухолей домашних животных // Ветеринария. -1966. - № 6. - С. 66 - 69.
5. Заридзе Д. Г. Заболеваемость злокачественными опухолями в РСФСР и их профилактика // Архив патологии. - 1992. - № 4. - Т. 54. - С. 5 - 12.
6. Куприянова Е. П. Диагностика и лечение новообразований молочной железы у собак в условиях ветеринарной клиники // Тезисы 7-ой Международной конференции по проблемам ветеринарии мелких домашних животных. - М., 1999. - С. 44 - 45.
7. Потэ С. Патология молочных желёз у собаки и кошки // Ветеринар. - 2010. - №10. - С.7 - 8.
8. Muir C. Cancer Incidence in Five Continents. - Lyon, 1987. - 244 p.
9. Bland K. I. The Breast. Comprehensive Management of Benign and Malignant Diseases (4th ed.) - 2009.
10. Ганцев Ш. Х. Онкология. - М.: Медицинское информационное агентство, 2006. - 464 с.

List of sources used

1. Yakunina M.N. What you need to know about cancer. General information for a veterinary general practitioner // VetPharma. - 2012. - № 6. - P. 7 - 11.
2. Miller D. Advances in the study of cancer - M.: UNITI, 2004. - 274 p.
3. Levshin V.F. Epidemiology of breast cancer. - Tiraspol, 2001. - 222 p.
4. Morozova S.M. To the histological characteristics of spontaneous tumors of domestic animals // Veterinary Medicine. -1966. - No. 6. - P. 66 - 69.
5. Zaridze D.G. Incidence of malignant tumors in the RSFSR and their prevention // Archive of pathology. - 1992. - No. 4. - T. 54. - P. 5 - 12.
6. Kupriyanova E.P. Diagnostics and treatment of malignant neoplasms in dogs in veterinary clinics // Abstracts of the 7th International Conference on Veterinary Problems of Small Pets. - M., 1999. - P. 44 - 45.
7. Pote S. Pathology of mammary glands in dogs and cats // Veterinarian. - 2010. - № 10. - C.7 - 8.
8. Muir C. Cancer Incidence in Five Continents. - Lyon, 1987. - 244 p.
9. Bland K.I. The Breast. Comprehensive Management of Benign and Malignant Diseases (4th ed.) - 2009.
10. Gantsev Sh. X. Oncology. - M.: Medical Information Agency, 2006. - 464 p.

УДК619:616.9-036.22;619:616.9

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ МОРСКИХ СВИНОК, СЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫХ ИНАКТИВИРОВАННЫМИ МИКОБАКТЕРИЯМИ M. BOVIS, ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТУБЕРКУЛЁЗНОЙ ИНФЕКЦИИ

МЯСОЕДОВ Ю.М.,

кандидат биологических наук, ФКП «Курская биофабрика»; e-mail: MyasoedovYurij@yandex.ru.

Реферат. Изучение патогенеза туберкулёза, оценка биологических свойств микобактерий, разработка противотуберкулёзных препаратов и рациональных схем терапии, стандартизирование диагностических методов определения туберкулёзной инфекции осуществляется с использованием лабораторных моделей туберкулёза. Моделирование туберкулёзной инфекции осуществляется при использовании патогенных, непатогенных или инактивированных микобактерий туберкулёза. Моделирование туберкулёзного процесса при использовании инактивированных микобактерий эпидемиологически безопасно и позволяет осуществлять длительные исследования. Цель исследования: оценка динамики морфологических параметров крови морских свинок при моделировании туберкулёзной инфекции и изучение корреляционной зависимости параметров крови и интенсивности кожной реакции ПЧЗТ (повышенная чувствительность завышенного типа) морских свинок, сенсibilизированных инактивированными микобактериями. Проведенные исследования продемонстрировали положительную зависимость между значением интенсивности кожной реакции ПЧЗТ и содержанием сегментоядерных нейтрофилов, а также отрицательную зависимость между интенсивностью кожной реакции ПЧЗТ и содержанием лимфоцитов. Показано достоверное снижение числа лейкоцитов, лимфоцитов и повышение количества сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов и эозинофилов через 30 суток после сенсibilизации морских свинок инактивированными микобактериями M.bovis. Выявлено достоверное снижение количества лейкоцитов, лимфоцитов и увеличение числа сегментоядерных нейтрофилов моноцитов и эозинофилов после постановки кожного туберкулинового теста. Таким образом, модель туберкулёзной инфекции, предполагающая введение морским свинкам инактивированных микобактерий M. bovis характеризуется развитием начальных стадий туберкулёзного процесса.

Ключевые слова: микобактерии, сенсibilизация, морские свинки, морфология крови.

PARAMETERS STUDYING OF GUINEA PIGS' BLOOD SENSITIZATION HEAT-KILLED MYCOBACTERIMS M. BOVIS AT MODELLING A TUBERCULAR INFECTION

MYASOEDOV Y.M.,

Candidate of Biology Sciences, Kursk biofactory; e-mail: MyasoedovYurij@yandex.ru.

Essay. Tuberculosis is disease studying, an estimation of biological mycobacterium properties, development of antitubercular preparations and rational circuits of therapy. Validation diagnostic methods of a tubercular infection definition is carried out with use of laboratory tuberculosis models. A tubercular infection modelling of is carried out pathogenic, nonpathogenic or heat-killed mycobacterium tuberculosis usage. Tubercular process modelling with heat-killed epidemiology also allows to carry out long researches. The purpose of research is the estimation of morphological dynamics parameters of guinea pigs' blood at the tubercular infection modelling and studying correlation dependence on parameters of blood and skin reaction intensity DTH (delayed-type hypersensitivity) of guinea pigs, sensitization of heat-killed mycobacterium. These researches have shown a positive dependence an value of skin reaction intensity DTH and the contents neutrophils, and negative dependence on intensity of skin reaction DTH and the contents leykocytes. In 30 days after a sensitization of guinea pigs heatkilled mycobacterium M. bovis shown that authentic number of leukocytes and neutrophils quantity, monocytes and eosinophils are increased. Authentic decrease of quantity of leukocytes, lymphocytes and increase of number neutrophils, monocytes and eosinophils after statement skin tuberculin the test is revealed. This is the model of a tubercular infection supposing introduction to guinea pigs of heat-killed mycobacterium M. bovis is characterized by development of initial stages of tubercular process.

Key words: mycobacterium, a sensitization, guinea pigs, morphology of blood

Введение. Изучение патогенеза туберкулёза, оценка биологических свойств микобактерий, разработка противотуберкулёзных препаратов и рациональных схем терапии, стандартизирование диагностических методов определения туберкулёзной инфекции проводится с использованием лабораторных моделей туберкулёза [2, 4]. Лабораторное воспроизведение туберкулёзной инфекции предполагает применение патогенных, непатогенных или инактивированных микобактерий туберкулёза разных видов [11]. Использование патогенных микобактерий ограничено коротким сроком жизни лабораторных животных (морские свинки), а также вероятностью инфицирования здоровых животных и персонала [3, 9]. В тоже время применение апатогенных микобактерий сопряжено с

вероятностью реверсии патогенных свойств [3]. Моделирование туберкулёзного процесса при использовании инактивированных микобактерий не представляет эпидемиологической опасности и позволяет осуществлять длительные исследования [8]. Динамика параметров крови при моделировании туберкулёзной инфекции с применением инактивированных микобактерий изучена не достаточно.

Принимая во внимание вышеизложенное целью исследования было: оценка динамики морфологических параметров крови морских свинок при моделировании туберкулёзной инфекции и изучении корреляционной зависимости параметров крови и интенсивности кожной

реакции ПЧЗТ морских свинок, сенсibilизированных инактивированными микобактериями.

Материал и методика исследования. В исследовании были использованы 24 головы беспородных самок морских свинок альбиносов, массой 500 ± 100 г., одновременно полученные из ФГБУ НЦБМТ РАМН Андреевка. Животные были разделены на три равные группы. Группа 1- не сенсibilизированные морские свинки; группа 2- сенсibilизированные морские свинки, через 30 суток, без постановки теста ПЧЗТ; группа 3- сенсibilизированные морские свинки, через 30 суток, животные были использованы для постановки теста ПЧЗТ

Оценку параметров крови осуществляли на гематологическом анализаторе Abacus junior B12 [1] и визуально в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза [6].

Отбор крови для гематологического анализа на анализаторе Abacus junior у морских свинок осуществляли из сердца, делая прокол во втором межреберье слева на 1-1,5 см краниальнее processus xiphoides [5]. Пробы крови в количестве 200 мкл вносили в пробирки Microvette с ЭДТА.

При проведении исследований были использованы микобактерии бычьего вида - *M. bovis* штамм AN-5, которые выращивали на картофельной среде Павловского, в течение 25 суток, при температуре 37°C. После накопления бактериальной массы питательные среды с посевами инактивировали при температуре 121°C, а из бак. массы приготавливали суспензию на жидком парафине из расчёта мг/см³, после чего суспензию прогревали в течение 30 минут при температуре 100°C. Животных сенсibilизировали в дозе 0,5 см³ внутримышечно, в заднебедренную группу мышц. Через 30 дней после сенсibilизации животные были использованы в опытах.

В исследовании был использован туберкулин очищенный ППД для млекопитающих, сублимированная форма (ФКП «Курская биофабрика»), контрольная серия из которого на фосфатно - буферном растворе приготавливали разведением 20 и 2 МЕ.

Статистическую обработку результатов эксперимента проводили стандартными методами [7].

Результаты исследования. Параметры крови экспериментальных животных оценивали до сенсibilизации, через 30 суток после сенсibilизации, и после постановки

туберкулинового теста. Результаты исследования представлены в таблице 1.

В результате проведенных работ было установлено достоверное снижение числа лейкоцитов через 30 суток после сенсibilизации, и после постановки туберкулинового теста. В эти же сроки одновременно выявлено повышение количества сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов и эозинофилов как через месяц после введения микобактерий, так и после постановки аллергического теста.

Оценка интенсивности аллергической туберкулиновой реакции на сенсibilизированных морских свинках продемонстрировала следующие результаты: при использовании дозы 20 МЕ интенсивность составила $17,58 \pm 0,57$; при применении дозы 2 МЕ значение кожной реакции соответствовало $13,25 \pm 0,54$. Полученные результаты свидетельствуют об уровне развития сенсibilизации, соответствующем интенсивности моделям туберкулёзного процесса с использованием живых патогенных микобактерий [9].

Следующим этапом исследования было определение корреляционной зависимости между интенсивностью кожной реакции ПЧЗТ (суммарное значение доз) и параметрами крови сенсibilизированных морских свинок, через 24 часа после введения разведений ППД туберкулина для млекопитающих. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Известно, что развитие туберкулёзной инфекции представляет многостадийный процесс: 1- инфицирование; 2 - начало инфекции; 3 - развитие иммунной реакции организма; 4 - казеация и ускоренное размножение микобактерий; 5 - выделение микобактерий в окружающую среду. Так на первом этапе, после проникновения микобактерий туберкулёза, бактериальными клетками поглощаются альвеолярными макрофагами. На втором этапе инфекции, фагоцитированные микобактерии реплицируются и разрушают альвеолярные макрофаги, что сопровождается привлечением новых макрофагов, захватом микобактерий и диссеминацией патогенна сначала во внутригрудные лимфатические узлы, а затем по всему организму. Третий этап туберкулёзной инфекции сопровождается снижением количества микобактерий, формированием антибактериальной устойчивости, а также развитием состояния ПЧЗТ [4].

Таблица 1 - Параметры крови морских свинок до сенсibilизации, через 30 дней после сенсibilизации, и после постановки туберкулинового теста

№ п/п	Наименование параметра крови	Группа животных		
		1 (n=8)	2(n=8)	3(n=8)
		M±m	M±m	M±m
1	Лейкоциты x 10 ⁹ /л	11,46±1,73	8,98±1,55*	9,75±0,71*
2	Эритроциты x 10 ¹² /л	5,76±0,21	4,94±0,12	5,46±0,14
3	Концентрация гемоглобина, г/л	145,0±5,42	131,0±2,61	143,33±2,01
4	Гематокрит, %	44,66±1,58	39,66±1,06	43,39±0,70
5	Средний объём эритроцитов, фл мкм ³	77,50±0,72	80,40±0,60	79,50±0,96
6	Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг.	25,18±0,19	26,46±0,23	26,32±0,43
7	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л.	324,83±2,24	330,4±3,03	330,67±1,98
8	Ширина распределения популяции эритроцитов, %	14,75±0,63	13,8±0,30	13,25±0,23
9	Тромбоциты x 10 ⁹ /л	250±25,0	222,0±34,2	270,83±23,78
10	Тромбоцит, %	0,42±0,06	0,34±0,03	0,34±0,02
11	Средний объём тромбоцитов, фл	5,67±0,12	5,64±0,19	5,63±0,11
12	Ширина распределения популяции тромбоцитов, %	35,13±0,19	35,1±0,77	34,58±0,25
13	Нейтрофилы палочкоядерные, %	0,5±0,22	1,4±0,51	0,5±0,34
14	Нейтрофилы сегментоядерные, %	40,67±6,63	50,4±3,25*	46,17±7,58*
15	Моноциты, %	7,33±2,09	10,0±1,41*	10,5±0,72*
16	Лимфоциты, %	50,0±6,66	30,8±4,44*	39,67±7,26*
17	Эозинофилы, %	1,50±0,43	7,4±2,89*	3,17±1,28*

Примечание: *разница достоверна при p<0,05

Таблица 2 - Корреляционная зависимость между интенсивностью кожной реакции ПЧЗТ и параметрами крови сенсibilизированных морских свинок после постановки туберкулинового теста

№ п/п	Параметр крови	r
1	Лейкоциты x 10 ⁹ /л	0,57
2	Эритроциты x 10 ¹² /л	0,28
3	Концентрация гемоглобина, г/л	0,58
4	Гематокрит, %	0,42
5	Средний объём эритроцитов, фл мкм ³	-0,04
6	Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг.	0,08
7	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л.	0,3
8	Широта распределения популяции эритроцитов, %	-0,22
9	Тромбоциты x 10 ⁹ /л	-0,24
10	Тромбокрит, %	-0,06
11	Средний объём тромбоцитов, фл	0,57
12	Широта распределения популяции тромбоцитов, %	0,3
13	Нейтрофилы палочкоядерные	0,28
14	Нейтрофилы сегментоядерные	0,78*
15	Моноциты	-0,24
16	Лимфоциты	-0,75*
17	Эозинофилы	-0,34

Примечание: * значение достоверно при p<0,05

Механизм развития ПЧЗТ связан с захватом микобактерий туберкулёза антиген презентирующими клетками (моноцитами, полиморфно ядерными нейтрофилами) с последующим контактом антиген презентирующих клеток с Tх1CD 4+ клетками. При этом Tх1 клетки продуцируют ИЛ-2, γ ИНФ являющиеся активаторами макрофагов, которые стимулируют продукцию Tх1 клеток. Данные процессы происходят в течение 30 суток. После введения микобактериальных антигенов (ППД туберкулина) в сенсibilизированный организм, происходит их фагоцитоз антиген представляющими клетками с последующим взаимодействием антигенов с Tх1 клеткам. Активированные Tх1 клетки продуцируют ИЛ-2, γ ИНФ, ФНО-β, МХФ, что сопровождается активацией макрофагов и притоком в зону попадания туберкулина фагоцитов, приводящих к развитию вос-

палительного процесса, и формированию туберкулиновой реакции [10].

Сопоставляя литературные данные с результатами, полученными в данном исследовании, видно, что моделирование туберкулёзного процесса на морских свинках с использованием инактивированных микобактерий сопровождается следующими этапами: 1 - инфицированием, 2- фагоцитированием тканевыми макрофагами микобактериальных частиц и 3 - развитием состояния ПЧЗТ. Так введение инактивированных микобактерий в составе адьюванта соотносится с этапом инфицирования (1 этап). Адьювант обеспечивает длительное поступление антигена в организм и привлечение фагоцитов, что сопровождается в месте введения образованием длительно не рассасывающегося инфильтрата и развитием каскада фагоцитарных реакций (2 этап). Вокруг места введения микобактерий формируется соединительнотканная капсула, развивается регионарный лимфаденит с развитием состояния ПЧЗТ в течение 30 суток, выявляемое в кожном тесте с ППД туберкулином для млекопитающих (3 этап). Интенсивность реакции на разные дозы свидетельствует о правильно подобранной дозировке инактивированных микобактерий, используемых для моделирования туберкулёзного процесса.

В целом полученные экспериментальные данные позволяют предположить, что чем выше продукция сегментоядерных нейтрофилов, тем больше интенсивность кожной реакции ПЧЗТ. Вместе с тем отрицательная зависимость, выявленная в отношении лимфоцитов означает, что чем больше супрессия Tх2, тем интенсивность кожной реакции ПЧЗТ выше.

Выводы. Выявлено достоверное снижение числа лейкоцитов, лимфоцитов и повышение количества сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов и эозинофилов через 30 суток после сенсibilизации морских свинок инактивированными микобактериями *M. bovis*. Показано достоверное снижение количества лейкоцитов, лимфоцитов и увеличение числа сегментоядерных нейтрофилов моноцитов и эозинофилов после постановки кожного туберкулинового теста.

Показано, что интенсивность кожной туберкулиновой реакции ПЧЗТ характеризуется положительной зависимостью в отношении сегментоядерных нейтрофилов, и отрицательной зависимостью с содержанием лимфоцитов.

Модель туберкулёзной инфекции, предполагающая использование инактивированных микобактерий *M. bovis* в составе адьюванта, характеризуется развитием начальных стадий классического туберкулёзного процесса.

Список использованных источников

1. Abacus junior Гематологический анализатор. Руководство пользователя версия 1.1. - 59 с.
2. Кассич Ю.Я. Туберкулез животных и меры борьбы с ним. - Киев: Урожай, 1990. - С. 63-65.
3. Комитет экспертов ВОЗ по стандартизации биологических препаратов. 36-й доклад. Серия технических докладов 745. ВОЗ. - Женева. - С. 43.
4. Кошечкин В.А., Иванова З.А. Туберкулёз: учебное пособие. - М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2007. - 303 с.
5. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / И.П. Западнюк, В.И. Западнюк, Е.А. Захария, Б.В. Западнюк. - Киев.: Выща Школа, 1983. - С. 235.
6. Лабораторные методы исследования в клинике. Справочник / Под ред. В.В. Меньшикова. - М.: Медицина, 1987. - С. 15.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
8. Мясоедов Ю.М. Оценка методов контроля качества микобактериальных аллергенов изготавливаемых с использованием *M. Bovis* // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 8. - С. 209-212.
9. Наставление по диагностике туберкулеза животных. - М., 2002. - 63 с.
10. Шевырев Н.С. Введение в ветеринарную иммунологию. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 1999. - С.193-195.
11. OIE Manual of Standards for Diagnostic Test and Vaccines, 2009. - P. 359-369.

List of sources used

1. Abacus junior Hematology Analyzer. User's manual version 1.1. - 59 p.
 2. Kassich Y.Y. Tuberculosis of animals and measures to combat it .- Kiev: Harvest, 1990. - P.63-65.
 3. WHO Expert Committee on Biological Standardization. 36th report. Series of Technical Reports 745. WHO.- Geneva. P. 43.
 4. Koshechkin V.A., Ivanova Z.A. Tuberculosis: a study guide. - Moscow: GEOTAR-Media, 2007. - 303 p.
 5. Laboratory animals. Dilution, content, use in the experiment / I.P. Zapadnyuk, V.I. Zapadnyuk, E.A. Zakharia, B.V. Zapadnyuk. - Kiev .: School Extension, 1983. - P. 235.
 6. Laboratory methods of research in the clinic. Reference book / Ed. V.V. Menshikov. - M .: Meditsin, 1987. - P. 15.
 7. Lakin G.F. Biometrics. - M .: High school. - 1990, 352 p.
 8. Myasoedov Yu.M. Evaluation of quality control methods for mycobacterial allergens manufactured using M. Bovis // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 8. - P. 209-212.
 9. Manual on the diagnosis of tuberculosis of animals. - M., 2002. - 63 p.
 10. Shevyrev N.S. Introduction to veterinary immunology. - Kursk, Publishing House of Kursk: State. S.-. Ak., 1999. - P.193-195.
 11. OIE Manual of Standards for Diagnostic Test and Vaccines, 2009. - P. 359-369.
-

УДК 621.43.038.8

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ ФОРСУНОК ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

ШУХАНОВ С.Н.,

доктор технических наук, профессор кафедры технического обеспечения АПК Иркутского государственного аграрного университета; тел.: 8-908-654-60-32; e-mail: Shuhanov56@mail.ru.

Реферат. Исследование теплообмена корпуса распылителя форсунки с топливом может быть проведено экспериментальным или расчётно-теоретическим способами. Экспериментальный способ связан со значительными затратами времени, средств. Требует серьёзного вмешательства в конструкцию двигателя и не даёт полной картины теплового состояния распылителей, что особенно важно в наиболее опасных местах: в зоне распыливающих отверстий, в зоне запирающего конуса. Широкое распространение при решении подобных задач получил расчётно-теоретический способ исследования. В его основе часто используется анализ с помощью метода конечных элементов, позволяющий рассчитать тепловую напряжённость исследуемых деталей, величину и направление тепловых потоков [1]. Данный способ позволяет получить достоверные результаты при условии точного и обоснованного задания граничных условий теплообмена исследуемых деталей с прилегающими элементами.

Ключевые слова: температура, давление, форсунка, теплообмен, топливо.

THE EVALUATION OF PERFORMANCE OF THE INJECTOR NOZZLES OF DIESEL ENGINES

SUHANOV S.N.,

Doctor technical sciences, professor of logistics APK Irkutsk State Agricultural University; tel.: 8-908-654-60-32; e-mail: Shuhanov56@mail.ru.

Essay. Research of heat exchange of the body of the injector nozzle with the fuel can be experimental or theoretical methods. The experimental method is associated with considerable expenditure of time, money. It requires a serious interference in the design of the engine and does not give a complete picture of the state of the thermal spray, which is particularly important in the most dangerous places: in the zone sprayer holes in the locking cone zone. Widespread in solving such problems received Settlement - theoretical method of research. It is based on commonly used analysis using finite element method, which allows to calculate the thermal tensions study pieces, the magnitude and direction of heat flow [1]. This method allows you to obtain reliable results provided accurate and informed the boundary conditions of heat exchange with the surrounding details of the test elements.

Keywords: temperature, pressure, spray nozzle, heat transfer, fuel.

Введение. Граничные условия описывают тепловое взаимодействие распылителя с окружающей средой. Различают граничные условия четырёх родов [1]. Граничные условия 1-го рода задают температуру на поверхности тела (распылителя). Граничные условия 2-го рода задают тепловой поток на поверхности. Граничные условия 3-го рода задают закон теплообмена поверхности с окружающей средой, то есть температуру среды и коэффициент теплоотдачи. Граничные условия 4-го рода задаются на границе раздела двух твёрдых тел, либо в виде удельного теплового потока, либо с помощью контактного термического сопротивления, величины обратной по смыслу коэффициенту теплоотдачи [1].

Цель исследования. Разработать методику определения граничных условий теплообмена по внутреннему контуру распылителя форсунки на примере дизельного двигателя 4Ч 11/12,5.

Постановка задачи. Конструкция распылителя форсунки представлена на рисунке 1. Внешний контур распылителя на поверхности *abcd* контактирует с цилиндрыми газами. Граничные условия на этом участке определялись в работе [1].

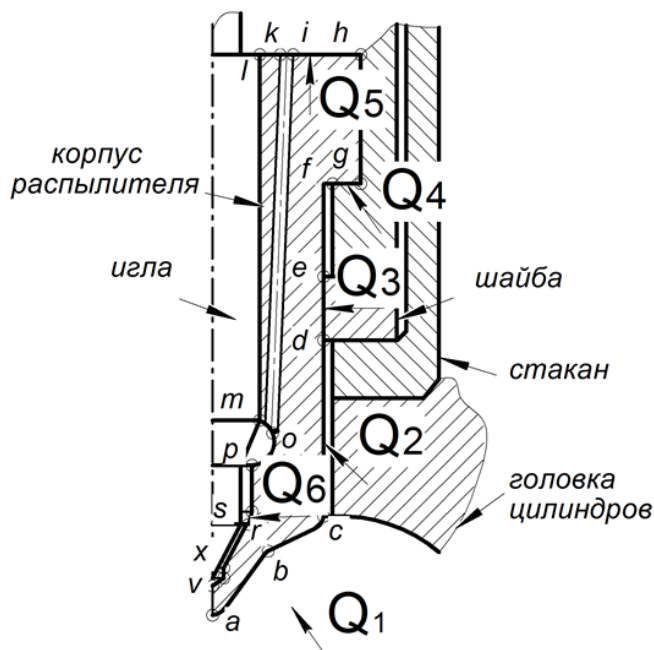


Рисунок 1 - Схема распылителя для определения граничных условий теплообмена

Задача исследования оценить условия теплообмена распылителя с топливом на внутреннем контуре *imoprsv*. Теплообмен распылителя с топливом во внутренних каналах происходит циклично и неравномерно. Это можно проиллюстрировать рисунком 2. Цикл процесса теплоотдачи от распылителя в топливо включает два периода: практически стационарный теплообмен при закрытом распылителе и второй период, соответствующий впрыскиванию топлива. В течение первого периода происходит конвективный теплообмен между распылителем и топливом на большей части внутреннего контура распылителя *imopr* на рис. 2. Одновременно наблюдается контактный теплообмен между корпусом распылителя и запирающей иглой на небольшом участке запорного конуса. В нижней части распылителя под запорной иглой также происходит теплообмен между корпусом распылителя и оставшимся после впрыскивания топливом. Теплообмен здесь может происходить при изменении агрегатного состояния оставшегося топлива. В течение второго периода цикла происходит впрыскивание топлива с переменной скоростью и, соответственно, вынужденная конвекция между корпусом распылителя и движущимся топливом.

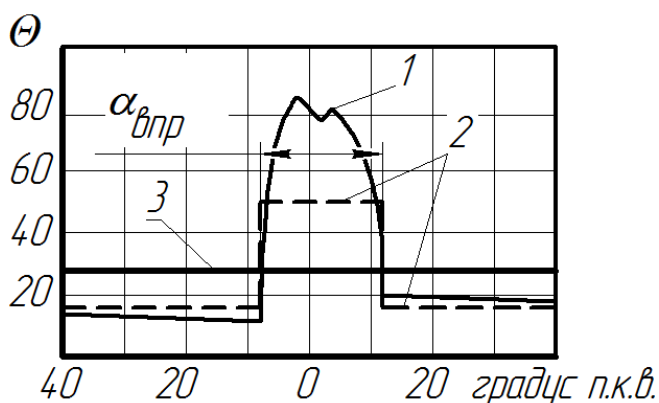


Рисунок 2 - Схема к расчёту коэффициента теплоотдачи от распылителя к топливу за цикл работы двигателя. 1 – изменение коэффициента теплоотдачи в течение цикла; 2 --- средние значения коэффициента теплоотдачи при открытом и закрытом распылителе; 3 – среднецикловое значение коэффициента теплоотдачи; $\alpha_{впр}$ – период впрыскивания

Продолжительность периода впрыскивания топлива может составлять от 4 до 8 % времени цикла в зависимости от режима работы и других причин. Скорость впрыскивания с учётом дифференциальной характеристики изменяется от 0 до максимальной (35000...70000 мм³/с) величины, зависящей от скоростного и нагрузочного режимов, конструкции топливного тракта и других параметров.

Учитывая, что в дизельном двигателе в секунду выполняется 15...20 циклов, а продолжительность цикла составляет 0,05...0,07 секунды. Тепловые процессы же характеризуются значительной инерционностью, поэтому процесс теплоотдачи будем считать квазистационарным.

Таким образом, задача сводится к определению среднецикловых значений коэффициента теплоотдачи и температуры топлива по всей длине проточной части распылителя.

Основные факторы, влияющие на процесс теплоотдачи от распылителя в топливо, следующие: физические свойства топлива и материала распылителя, форма и размеры проточной части, режимы работы, давление и температура топлива и т.д. Для одного режима работы функциональная зависимость коэффициента теплоотдачи от основных параметров может быть представлена в следующем виде.

$$\alpha = \{ \rho, C_p, \nu, \lambda, \beta, t_f, \Delta T, P_{ср}, P_0, P_{неп}, n, g_{ц}, A_{пр}, d_3, l, R, h_{и} \}, \quad (1)$$

где $\rho, C_p, \nu, \lambda, \beta, t_f$ – группа характеристик топлива, соответственно: плотность, теплоёмкость, кинематическая вязкость, теплопроводность, коэффициент температурного расширения, температура;

ΔT – разность температуры топлива и стенок распылителя;

$P_{ср}, P_0, P_{неп}$ – давление топлива, соответственно среднее при впрыскивании, остаточное после впрыскивания, начальное при впрыскивании;

n – частота вращения коленчатого вала;

$g_{ц}$ – цикловая подача топлива;

$A_{пр}, d_3, l, R$ – геометрические параметры проточной части, соответственно: площадь сечения, эквивалентный диаметр, длина участка до рассчитываемой точки, радиус поворота потока;

$h_{и}$ – средняя высота подъёма иглы распылителя за время впрыскивания.

$$h_{и} = \frac{1}{\varphi_{вп}} \int_0^{\varphi_{вп}} h_{ит} d\varphi, \quad (2)$$

где $\varphi_{вп}$ – продолжительность впрыскивания (градусы п.к.в.);

$h_{ит}$ – ход иглы распылителя текущий.

Рассчитаем среднецикловое значение коэффициента теплоотдачи в топливо по следующей зависимости:

$$\alpha = \frac{\alpha_в \varphi_{вп} + \alpha_с (360 - \varphi_{вп})}{360}, \quad (3)$$

где $\alpha_в, \alpha_с$ – средние коэффициенты теплоотдачи в топливо соответственно при вынужденной конвекции (впрыскивание топлива) и естественной конвекции при закрытом распылителе (Вт/м²К).

На первом этапе определим коэффициент теплоотдачи в топливо при закрытом распылителе.

Для вычисления коэффициента теплоотдачи используем известные зависимости [2].

$$\alpha_с = \frac{Nu_с \cdot \lambda}{d_3}, \quad (4)$$

где $Nu_с$ – критерий Нуссельта естественной конвекции;

λ – коэффициент теплопроводности топлива (Вт/мК);

d_3 – эквивалентный диаметр расчётного участка (м).

Критерий Нуссельта естественной конвекции определим как для узких каналов [2]:

$$Nu_{\varepsilon} = (0,52 \cdot Pr^{0,3} - 0,02 \cdot Pr^{-0,333}) Gr^{0,25} \cdot \beta_1, \quad (5)$$

где Pr – критерий Прандтля;

Gr – критерий Грасгофа;

β_1 – поправочный коэффициент, учитывающий наклон поверхности теплообмена.

$$Pr = \frac{\rho \cdot c_p \cdot \nu}{\lambda}, \quad (6)$$

где ρ – плотность топлива (кг/м³);

c_p – теплоёмкость топлива (кДж/кг К);

ν – кинематическая вязкость топлива (мм²/с).

Плотность, теплоёмкость, кинематическая вязкость и теплопроводность топлива определяются с учётом увеличения температуры и давления в распылителе по эмпирическим зависимостям [4]:

$$Gr = \frac{g \cdot d_2 \cdot \beta \cdot \Delta T}{\nu^2}, \quad (7)$$

g – ускорение свободного падения (м/с²);

β – коэффициент температурного расширения (К⁻¹);

ΔT – средняя разность температур стенок и топлива

(К).

Одновременно с естественной конвекцией на участке запорного конуса распылителя происходит контактный теплообмен. Коэффициент контактного теплообмена можно определить по рекомендации [3].

$$\alpha_k = \frac{\lambda_c}{\varepsilon_3} + 8 \cdot 10^3 \cdot \lambda_n \left(\frac{P \cdot K}{3\sigma} \right)^{0,86}, \quad (8)$$

где λ_c – теплопроводность топлива в контактном зазоре (Вт/м К);

ε_3 – эквивалентная величина зазора (м);

λ_n – приведённая теплопроводность материалов иглы и корпуса распылителя (Вт/м К);

P – давление в зоне контакта (МПа);

K – формфактор поверхности контакта (мм⁻¹);

σ – предел прочности материала для менее прочной детали в контакте.

Количество теплоты, переданное в контакте равно:

$$Q_k = \alpha_k \cdot \Delta T_k \cdot A_k, \quad (9)$$

где ΔT_k – разность температуры поверхностей иглы и корпуса распылителя;

A_k – площадь контакта (м²).

Формула позволяет рассчитать температурный скачок в контакте.

Коэффициент теплоотдачи в топливо во внутренней полости распылителя находящейся ниже запорного конуса рассчитать затруднительно, так как неизвестно количество оставшегося в носике распылителя топлива после впрыскивания и его состояние. В связи с значительным объёмом полости под иглой (около 0,8 мм³) количество топлива, которое может остаться здесь после впрыскивания, не превышает 0,5...1% от цикловой подачи. Поэтому предлагаем принять коэффициент

теплоотдачи на внутренней стенке носка распылителя ориентировочно, пропорционально объёму.

На втором этапе определим средние значения коэффициента теплоотдачи в топливо за время впрыскивания по формуле (4), используя вместо критерия Нуссельта естественной конвекции аналогичный критерий вынужденной конвекции. Предварительно найдём среднюю скорость топлива за время впрыскивания и критерий Рейнольдса:

$$V = \frac{Q_{cp}}{f}, \quad (10)$$

где Q_{cp} – средняя объёмная подача топлива (мм³/с);

f – площадь поперечного сечения проточной части распылителя (мм²).

$$Re = \frac{V \cdot d_2}{\nu}. \quad (11)$$

В зависимости от полученного значения критерия Рейнольдса выбираем формулу для расчёта критерия Нуссельта.

При турбулентном течении.

$$Nu_{\tau} = \frac{\xi}{8} \left(\frac{Pr \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_x \cdot \varepsilon_R \cdot Re}{1,07 + (900/Re) + 12,7 \sqrt{\xi/8} \cdot (Pr^{2/3} - 1)} \right), \quad (12)$$

где ξ – коэффициент гидравлического сопротивления для рассчитываемого участка;

ε_t – фактор направления теплового потока зависит от разности температуры стенки и топлива;

ε_x – фактор гидродинамической стабилизации потока по длине участка;

ε_R – фактор, учитывающий поворот потока топлива; в случае ламинарного движения топлива:

$$Nu_{\tau} = 4,36 \left(1 + 0,032 \cdot \frac{d_2}{l} \cdot Re \cdot Pr^{0,833} \right)^{0,4} \cdot K_t, \quad (13)$$

По предлагаемой методике можно вычислить среднецикловые значения коэффициента теплоотдачи по всей длине проточной части распылителя с заданным шагом.

На следующем этапе нужно найти температуру топлива внутри распылителя, хотя в формулах, приведённых выше, температура топлива используется при определении характеристик плотности, вязкости, теплопроводности топлива. Поэтому на начальном этапе температура топлива задаётся на входе в распылитель ориентировочно по экспериментальным данным. Затем после первого варианта расчёта теплового состояния подогрев топлива на каждом участке проточной части распылителя можно уточнить по тепловому балансу.

$$\Delta t_i = \frac{Q_i \cdot \tau}{c_{pi} \cdot g_u}, \quad (14)$$

где Δt_i – подогрев топлива на каждом участке и по всей длине проточной части (градусы);

τ – продолжительность цикла (с);

c_{pi} – средняя теплоёмкость топлива на рассчитываемом участке (Дж/кг К);

g_u – цикловая подача топлива (кг/цикл).

Результаты исследования. Разработанная методика определения граничных условий теплоотдачи от распылителя форсунки в топливо позволяет определять коэффициент теплоотдачи и температуру топлива по всей длине проточной части распылителя с учётом температуры и давления в распылителе.

Вывод. Результаты определения граничных условий теплоотдачи в топливо позволят повысить точность расчёта теплового состояния распылителей форсунок для дизельных двигателей и увеличить их ресурс.

Список использованных источников

1. Алтухов С.В. Граничные условия теплообмена распылителя форсунки с цилиндрическими газами в дизельном двигателе 4СН11/12,5 // *Materialy XII Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Dynamika naukowych badan - 2016» Volume 5. TECHNICZNE NAUKI.: Przemysl. Nauka i studia.* С. 3 – 10.
2. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 367 с.
3. Попов В.М. Теплообмен в зоне контакта разъёмных и неразъёмных соединений. М.: Энергия, 1971. - 216 с.
4. Файнлейб Б.Н. Топливная аппаратура автотракторных дизелей: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1990. - 352 с.

List of sources used

1. Altukhov S.V. The boundary conditions of heat exchange injector nozzle with cylinder gases in the diesel engine 4СН11 / 12,5 // *Materialy XII Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Dynamika naukowych badan - 2016» Volume 5. TECHNICZNE NAUKI. : Przemysl. Nauka i studia.* S. 3 - 10.
2. Kutateladze S.S. Heat transfer and flow resistance. - ММ.: Energoatomisdat, 1990. - 367 p.
3. Popov V.M. Heat transfer in the contact zone detachable and permanent link. М.: Energia, 1971. - 216 p.
4. Feinleib B.N. Fuel injection equipment automotive diesel engines: a Handbook. - L.: engineering, 1990. - 352 p.

УДК 631.43.1

О КРИТЕРИИ НОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОЧВУ И ЭКСПРЕСС-МЕТОДЕ ОЦЕНКИ ЕЕ ЗНАЧЕНИЯ

ДЬЯКОВ В.П.,

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ВНИИЗ и ЗПЭ;
тел.: 8-908-121-28-42.

ГРЕБЕНЩИКОВ Г.К.,

старший инженер ВНИИЗ и ЗПЭ; тел.: 8-910-310-39-07.

Реферат. Механическая обработка почвы, предназначенная для создания в почве необходимых благоприятных условий для всходов и роста культурных растений, в последнее время стала одним из источников негативного воздействия на почву. В результате воздействия ходовых систем тяжелых энергетических средств, особенно колесного типа, возросла опасность переуплотнения почв и, как следствие, снижение эффективного и потенциального их плодородия. Решение вопроса заключается, с одной стороны, в строгом контроле удельного давления колес на почву, некоторое не должно превышать значение критерия механической нагрузки. Его значения, в зависимости от влажности для каждого типа почвы, рекомендованы ГОСТ 26955-86, ГОСТ 26953-86, ГОСТ 26954-86. С другой стороны, в преодолении сложности при измерении напряжений в почве существующими способами измерений. Каждый способ (их два) ориентирован на измерение либо упругих (метод Буссенеска), либо пластических (метод закладки окрашенных слоев почвы) деформаций почвы. В то же время исследования процессов, происходящих в почве под действием внешней нагрузки, показывают, что вид (упругой или пластической) деформации одной и той же почвы зависит от влажности ее, способа приложения нагрузки и величины ее. Поэтому оба существующих метода определения напряжений в почве по следу прохода колеса нельзя считать обоснованными. В этой связи более обоснованным представляется «способ 60°», автор Хоу Б. К.

Ключевые слова: почва, механическая обработка, тяжелая техника, ходовые системы, переуплотнение, диспергирование, механическая нагрузка, критерий нормирования, способы измерения

ABOUT THE CRITERIA FOR NORMALIZATION OF MECHANICAL LOADING ON SOIL AND EXPRESS-METHOD OF ESTIMATION OF ITS VALUES

DYAKOV V.P.,

Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher «All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control»; tel.: 8-908-121-28-42

GREBENSCHIKOV G.K.,

Senior Engineer of the All-Russian Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control»; tel.: 8-910-310-39-07.

Essay. The mechanical treatment of the soil, designed to create in the soil the necessary favorable conditions for the emergence and growth of cultivated plants, has recently become one of the sources of negative impact on the soil. As a result of the impact of running systems of heavy energy, especially wheeled, the risk of soil reconsolidation has increased and, as a consequence, a decrease in their effective and potential fertility. The solution of the problem consists, on the one hand, in the strict control of the specific pressure of the wheels on the soil, which does not exceed the value of the criterion of mechanical loading. Its values, depending on the humidity for each type of soil, are recommended GOST 26955-86, GOST 26953-86, GOST 26954-86. On the other hand, in overcoming the difficulties in measuring the stresses in the soil by existing measurement methods. Each method (two of them) is oriented to measuring either elastic (Boussinesk's method) or plastic (the method of laying out colored soil layers) of soil deformations. At the same time, studies of processes occurring in the soil under the action of an external load show that the form of (elastic or plastic) deformation of the same soil depends on its moisture content, the way the load is applied and its magnitude. Therefore, both existing methods for determining the stresses in the soil along the trail of the wheel can not be considered justified. In this connection, the method 60o, author Hou BK, seems more justified.

Key words: soil, mechanical treatment, heavy machinery, running systems, overcompaction, dispersion, mechanical loading, normalization criterion, measurement methods.

Введение. Механическая обработка почвы (другой человек не придумало) является весьма распространенным и, в значительной мере, определяющим состояние плодородного слоя земной поверхности родом человеческой деятельности. Ее цель - создание благоприятных условий для возделывания сельскохозяйственных культур. Вместе с тем научные исследования и опыт показывают, что, наряду с жизненно-необходимыми полезными функциями для культурных растений, процесс механической обработки почвы обуславливает негативные механические воздействия по ее деградации. Так, давление на почву ходовых систем сельскохозяйственной техники проявляется в переуплотнении и истирании почвы, что приводит к снижению не только эффективного, но и потенциального ее плодородия. При этом наиболее выраженная деградация почвы наблюдается после прохода энергонасыщенных колесных тяговых средств нового поколения, а полное восстановление эффективного плодородия не достигается с помощью последующих единичных известных способов обработки почв [1]. В конечном счете, это негативное воздействие на почву приводит к ухудшению ее водного, воздушного, питательного режимов и повышению сопротивления механической обработке в целом.

Внешне негативные явления проявляются в диспергировании, чрезмерном (до глубины 60 - 120 см) уплотнении почвы и образовании глубокой колеи по следу контакта колес. При этом установлено [2,3], что размеры колеи: глубина, ширина, длина и форма поверхности контакта шины и почвы, зависят от давления воздуха в шине, проскальзывания колес относительно почвы и твердости ее, то есть управляемы. В этой связи целесообразно знать суть отрицательного влияния уплотнения и переуплотнения почвы на физические компоненты почвенной среды, которыми определяются плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Их несколько, и каждый из них реагирует по-своему. Так, при излишнем уплотнении почвы снижается воздухообмен и уменьшается поглощение солнечной радиации; уменьшается влагоемкость, скорость впитывания воды и водопроницаемость; снижается эффект азотных удобрений; наблюдается отставание растений в росте, развитие корневой гнили, снижается качество крошения почвы и повышается ее сопротивление рыхлению; увеличение плотности до 135 ... 140 г/см³ и выше ведет к снижению скорости разложения растительных остатков, то есть к снижению биологической активности почвы. В этой связи важнейшим фактором реализации почвенного плодородия является оптимальная плотность сложения (г/см³) или напряженное состояние (удельное давление)

(кг/см²), с которыми связаны значения почвенных показателей, изложенных выше: при наличии известной зависимости между объемной массой почвы (г/см³) и напряженным состоянием (удельным давлением) почвы, контроль за уплотнением почвы осуществляют по давлению кгс/см². Оптимальные значения плотности сложения почв разных по механическому составу различны: для суглинистых и глинистых почв - 1,0...1,3, легкосуглинистых - 1,1...1,4 и супесчаных - 1,2...1,45 г/см³. Нижние пределы приведенных диапазонов необходимы для наиболее требовательных к плотности сложения пропашных культур, особенно корнеплодов. Верхние пределы приемлемы для менее требовательных к этому свойству почвы, например, зерновых культур. При этом распространение переуплотнения почвы, как следствие многократных проходов по одному следу, ниже пахотного слоя не допускается. По данным [4] уплотнение черноземных почв свыше 1,2 г/см³ не должно распространяться глубже 10 см (посевной слой) весной и глубже 25...27 см (пахотный слой) весной и осенью.

Важным этапом контроля механической нагрузки на почву является разработка и утверждение ГОСТ, которым регламентируются нормы допустимого давления на почву движителей мобильной сельскохозяйственной техники [5]. В нем нормируемые показатели заданы для пяти диапазонов влажности почвы и двух периодов полевых работ (весеннего и летнего). Эти нормы зависят также от механического состава. Кроме того, нормы и методы определения воздействия движителей на почву ориентированы на МТА в статическом состоянии, тогда как в рабочем состоянии в зоне контакта движителей с почвой действуют не только нормальные нагрузки от массы энерготехнического средства, но и тангенциальные, обусловленные тяговым сопротивлением. Следует учитывать и факт того, что сопротивление почвы механическому воздействию при одном и том же значении в опыте влажности отлично в зависимости от того, была ли почва до опыта увлажнена или, наоборот, высушена [6. - Т.2. - С. 450-451].

Регулируют величину механической нагрузки на почву установкой опорных колес или гусениц разных размеров по ширине следа и другими различными устройствами.

Результаты исследований. Для экспериментального определения степени уплотнения (плотности сложения) почвы в земледельческой механике разработаны два главных способа, базирующихся на деформационных свойствах почвы: способности почвы под внешним давлением проявлять как упругие свойства - упругие (объемные) деформации, обратимые во времени, так и необратимые -

пластические деформации. В том случае напряженное состояние сжатой почвы, соответствующее фазе уплотнения почвы, характеризуется следом (формой) изобар – линий равных напряжению сжатия ($\text{кг}/\text{см}^2$) при условии наличия зависимости между напряженным состоянием σ и объемной массой ξ , т. е. зависимости $\sigma = f(\xi)$. Первый из этих способов позволяет определять картину напряженного состояния ($\text{кг}/\text{см}^2$) твердой упругой части почвы методом вычисления по определенным зависимостям методом закладки на определенные глубины тензометрических датчиков. Однако почва, обладающая малой упругостью и необратимо изменяющаяся в объеме в процессе пластической деформации, не может быть уподоблена упругому твердому телу, что является основным требованием метода Буссенеска – метода вертикальной точечной нагрузки. В тоже время наличие в почве датчиков, равно как и проводов, связывающих их с измерительными приборами, нарушает структуру и сложение почвы, также не обеспечивает получения достоверных данных при экспериментальном определении значений главных напряжений в почве при качении колеса.

Второй метод исследования деформаций почвы под воздействием колеса базируется на изучении лишь пластических деформаций почвы, возникающих после прохода колеса. Перед проведением этих опытов в почве, в определенной последовательности, размещают окрашенные слои той же почвы. После прохода колеса в почве делают вертикальные разрезы и по искривлению окрашенных слоев определяют величину и направление деформаций от воздействий колеса. К большой трудоемкости подготовительных работ при послойном заполнении почвой траншеи в результате последующего увлажнения и уплотнения почвы добавляется нарушение правильности укладки окрашенных слоев и, следовательно, низкая точность опыта.

Сжатие глинистых почв, вследствие перемещения их частиц, начинается с более или менее полного разрушения связей между ними. Если при этом влажность почвы превышает предел усадки, то ее сжатие приводит к возникновению новых связей между частицами, уложенными уже более компактно. Поэтому в таких случаях уплотнение сопровождается повышением связности (прочности) и последующим ухудшением агротехнических свойств почвы. В тех же случаях, когда почва обладает влажностью, меньшей предела усадки, разрушение связей между частицами не сопровождается неизменным их восстановлением.

В скелетах почв минеральные частицы контактируют лишь в отдельных точках, образуя пористую структуру, поры которой заполнены водой и воздухом. В целом глинистые почвы рассматриваются как дисперсные системы, состоящие из сплошной среды (дисперсная среда – жидкостно-воздушная фаза или поровый раствор) и расположенных в ней отдельных мелких частиц (дисперсное вещество – минеральные частицы – твердая фаза). При этом основное значение в возникновении связности почв (структурных связей) имеют физико-химические процессы на границе твердой и жидкой фаз (частица – жидкая среда и частица – частица).

Структурные связи – продукт физико-химических условий формирования рыхлых горных пород: почв и грунтов. Они возникают или при осаждении минеральных почвенных частиц в воде, или образуются в последующем процессе диагенеза. В связи с этим по времени возникновения структурные связи разделяются на *первичные* и *вторичные*.

Первичные связи обуславливаются молекулярными силами взаимодействия между минеральными частицами, а также между минеральными частицами и водой. В процессе этого взаимодействия возникают известные силы межмолекулярного сцепления – силы Ван-дер-Ваальса.

Вторичные связи возникают в результате появления в водной суспензии коллоидных частиц из минеральных или органических включений в начале возникновения процесса коагуляции. Необходимое условие для этого: наличие некоторой минимальной концентрации электролита, называемой порогом коагуляции (свертывания, слипания и т. п.). Вторичные связи, как правило, возникают вслед за связями межмолекулярного сцепления как результат влияния ионных связей между коллоидными частицами – продуктом пептизации минеральных частиц. Возникнув, вторичные связи становятся дополнительным межмолекулярным силам источником упрочнения почвы при ее уплотнении, придают почве новые свойства. В этой связи при исследовании прочности почвы сцепление между частицами ее следует разделять на две части.

При определенной влажности почвы соответствующей, например, пластической консистенции ее, первичные и вторичные связи в сумме своей именуется водно-коллоидными внутренними связями. Величина этих связей меняется в довольно широких пределах: от весьма незначительных сил первичного сцепления (минеральные частицы в чистой воде) до значительных сил молекулярного сцепления при сжатии рыхлой почвы внешним уплотняющим давлением (минеральные частицы, коллоиды, электролит и влага). В последнем случае гидратные оболочки, охватывающие минеральные частицы, становятся тоньше, в результате чего увеличивается эффективность действия молекулярных сил. Поскольку толщина водно-коллоидных пленок, а соответственно и величина межмолекулярных сил, зависят от плотности почвы, то при уплотнении первичное сцепление почвы повышается. В то же время эти связи мало прочны, они легкоподвижны и после разрыва восстанавливаются.

При испарении влаги или уплотнении почвы при сжатии минеральные частицы почвы сближаются, между ними появляются сухие контакты, в местах которых появляются цементирующие вещества, обладающие связующим действием. Связь между частицами в данных условиях обуславливается ионными связями. Эти связи возникают внутри химических веществ, выпадающих из поровых растворов. Влияние ионных сил, возникающих после цементации частиц, придает глинистым почвам новые свойства, которые переводят их в категорию твердых тел. В рассмотренных условиях увлажнения почвы сцепление частиц осуществляется в основном коллоидными пленками, образованными вследствие выпадения коллоидов из растворов электролитов; поэтому эти связи называются конденсационными.

Конденсационные связи по мере высыхания почвы можно характеризовать переходными связями от водно-коллоидных связей к кристаллизационным связям. Они характерны для полутвердой консистенции почвы.

В процессе последующей дегидратации в почве возникают новые, кристаллизационные связи, обусловленные появлением в местах контактов минеральных частиц цементирующих веществ, а также выпадением из поровой среды солей железа, карбонатов кальция или магния и т. п. Кристаллизационные связи являются жесткими связями. Они могут быть нарушены лишь при определенной величине деформирующего усилия; разрушаются при весьма малом перемещении твердых частиц почвы.

Таблица 1 - Приросты уплотнения, г/см³, чернозема типичного легкосуглинистого в слое 0...10 см к исходной плотности сложения в зависимости от давления и влажности почвы [4]

Влажность почвы, % массы	Давление, кПа					
	50	100	150	200	250	300
29	0,14	0,21	0,26	0,31	0,35	0,37
26	0,10	0,18	0,23	0,27	0,30	0,33
24	0,09	0,16	0,20	0,23	0,25	0,26
20	0,06	0,10	0,14	0,16	0,18	0,19
16	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
12	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10

Таблица 2 - Изменение напряжения почвы по горизонтам

Давление, кг/см ² $P_0 = G/L^2$	Горизонт почвы, см				
	0-дно колеи	0,5L	L	2L	3L
	P_0	0,44 P_0	0,25 P_0	0,11 P_0	0,06 P_0

В механике грунтов и механике почв установлено, что нарушенные водно-коллоидные связи в период своего существования, хотя и меняются под влиянием внешних условий, но будучи нарушенными, восстанавливаются вновь, тогда как конденсационные и кристаллизационные (цементационные) связи, будучи нарушенными, не восстанавливаются. Связность каждой конкретной почвы обуславливается свойствами и физическим состоянием коллоидных пленок, поскольку они восстанавливают ее только в определенном интервале влажности [8] – примерно между пределом усадки и нижним пределом текучести почвы. Отсюда вывод: влажность почвы есть главный фактор, определяющий и количественно изменяющий ее физические свойства (таблица 1).

Анализ таблицы 1 показывает, что прирост уплотнения почвы в зависимости от влажности значительно интенсивнее (вогнутая кривая) по сравнению с увеличением внешней нагрузки – пологая кривая, близкая к прямой линии. При этом интенсивность увеличения плотности почвы заметно падает при абсолютной влажности ниже 24 %, что соответствует 0,40...0,50 НВ ее. Так, при уменьшении абсолютной влажности на 6 % (с 26 до 20 %) прирост уплотнения почвы возрастает на 0,04 г/см³ при давлении 50 кПа и увеличивается до 0,14 г/см³ с ростом удельного давления до 300 кПа.

Из синтеза физико-механических условий процессов усадки почвы [9], преобразования ее водно-коллоидных структурных связей в конденсационно-кристаллические связи [7] совместно с физическими условиями, благоприятными для крошения почвы, следует, что все эти явления проходят в почве одновременно при определенном количестве влаги, соответствующем 35...40 % ее полной влагоемкости [6]. Уменьшение влажности почвы ниже 35 % приводит к снижению качества обработки почвы и в то же время увеличивает сопротивление ее уплотнению ходовыми системами сельскохозяйственных машин.

Отклонение влажности почвы вверх или вниз от указанного выше значения обуславливает преобладание при сжатии соответственно пластичных или упругих деформаций и, естественно, необходимость выбора того или иного способа контроля уплотнения. Избежать непременно возникающие при этом трудности помогает применение «способа 60» [10] для определения сжимающих напряжений, создаваемых колесом в почве и притом на разной глубине, таблица 2.

Сущность «способа 60» и его обоснование изложено в источнике [11]. Методика использования способа заключается в вычислении удельного давления $P_0 = G/L^2$, где G – масса трактора или орудия, приходящаяся на одно опорное колесо, кг; L – ширина следа колеса (колеи). Согласно данным таблицы 2, аналитическим методом определяются напряжения в горизонтах почвы по следу колеса, глубина которых кратна ширине колеи L.

Выводы. 1. Переуплотнение почвы сверх допустимого значения в результате ее диагенеза или внешней нагрузки приводит к увеличению плотности и отрицательному изменению агротехнических свойств, обуславливающих снижение эффективного и потенциального ее плодородия.

2. Физическая сущность критерия механической нагрузки на почву – максимально допустимое с учетом реальной влажности внешнее удельное давление, не приводящее к снижению эффективного и потенциального плодородия.

3. Наиболее благоприятные условия качественной механической обработки почвы и минимального ее уплотнения ходовыми системами сельскохозяйственных машин и орудий соответствуют влажности почвы равной или ниже влажности ее предела усадки;

4. Среди известных методов измерения уплотнения почвы колесами сельскохозяйственной техники наиболее обоснованным является «способ 60», позволяющий определять напряжения в определенных горизонтах почвы по следу прохода колеса.

Список использованных источников

1. Изменение физических свойств и плодородия почв при их уплотнении движителями сельскохозяйственной техники / А.Г. Бондарев, П.М. Сапожников, В.Ф. Уткаева, В.Н. Щепотьев // В кн.: Воздействие движителей на почву. – Т. 118. - М., 1988. – С. 46-57.
2. Акласов В.А. Повышение эффективности использования трактора «Кировец» за счет снижения воздействия на почву: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Саратов, 1998. – 22 с.

3. Злобин В.И. Повышение эффективности использования колесного трактора класса 1,4 за счет постановки двойных колес в сельскохозяйственном производстве Амурской области: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. - Благовещенск, 2006. - 138 с.

4. Медведев В.В., Цыбулько В.Г., Слободюк П.И. Нормирование допустимых нагрузок ходовыми системами МТА на почву // В кн.: Воздействие движителей на почву. - Т. 118. - М., 1988. - С. 57-67.

5. ГОСТ 26955 - 86, ГОСТ 26953- 86, ГОСТ 26954-86. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву. Методы определения максимального нормального напряжения в почве. - М., 1986. - 22 с.

6. Горячкин В.П. Собрание сочинений. - Т.2 - М.: Колос, 1968. - С. 450-451.

7. Цытович Н.А. Механика грунтов. - М.: Госстройиздат, 1963. - 636 с.

8. Денисов Н.Я. Природа прочности и деформируемости грунтов. - М.: Госстройиздат, 1972. - 279 с.

9. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. - М.: Агропромиздат, 1986. - 370 с.

10. Хой Б.К. Основы инженерного грунтоведения. Пер. с англ. под ред. Н.И. Маслова. - М.: Госстройиздат, 1966.

11. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. - М.: Машиностроение, 1977. - 328 с.

List of sources used

1. Changes in the physical properties and fertility of soils when they are compacted by propellants of agricultural machinery / A.G. Bondarev, P.M. Sapozhnikov, V.F. Utkava, V.N. Schepot'ev // In: Effects of propulsion on the soil. - Т. 118. - М., 1988. - P. 46-57.

2. Akrasov V.A. Increasing the efficiency of using the tractor "Kirovets" by reducing the impact on the soil: the author's abstract. Diss. ... cand. Tech. Sciences: 05.20.01. - Saratov, 1998. - 22 with.

3. Zlobin V.I. Increase in the efficiency of using a wheeled tractor of class 1,4 due to setting of twin wheels in agricultural production of the Amur Region: dis. ... cand. Tech. Sciences: 05.20.01. -Blagoveshensk, 2006. - 138 p.

4. Medvedev V.V., Tsybulko V.G., Slobodyuk P.I. Rationing of allowable loads by MTA running systems to soil // In: Impact of propellers on soil. - Т. 118. - М., 1988. - P. 57-67.

5. GOST 26955 - 86, GOST 26953- 86, GOST 26954-86. Agricultural mobile engineering. Norms of impact propulsion on the soil. Methods for determining the maximum normal stress in the soil. - М., 1986. - 22 p.

6. Goryachkin V.P. Collected works. - Т.2 - М., Kolos, 1968. - P. 450-451.

7. Tsytovich N.A. Soil mechanics. -М., Gosstroyizdat, 1963. - 636 p.

8. Denisov N.Ya. Nature of strength and deformability of soils. - М.: Gosstroyizdat, 1972. - 279 p.

9. Vadjunina A.F., Korchagina Z.A. Methods for studying the physical properties of soils. - М.: Agropromizdat, 1986. - 370 p.

10. Howe B.K. Fundamentals of engineering soil science. Trans. With the English. Ed. N.I. Maslova. - М.: Gosstroyizdat. 1966.

11. Sineokov G.N., Panov I.M. Theory and calculation of soil-cultivating machines. - М.: Mechanical Engineering, 1977. - 328 p.

УДК 631.43

ТОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

ТАНЫГИН О.Ф.,

кандидат технических наук, доцент кафедры физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: oftanygin/@yandex.ru, тел. 8-4712-53-13-70.

РОМАНОВА Т. И.,

старший преподаватель кафедры физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail:volkova_47@mail.ru, тел. 8-4712-53-13-70.

Реферат. В рамках рассматриваемой научно-технической проблемы электрометрического контроля физико-механических свойств почвы предлагается на основе конечноразностного моделирования поля постоянного тока в неоднородном полупространстве, использования низкочастотной аппаратуры переменного тока для измерения электрической и магнитной составляющей поля и установленной ранее величины погрешности, возникающей в электрометрии на постоянном токе при измерениях аппаратурой переменного тока, с целью существенного повышения информативности электрометрического метода контроля физико-механических свойств почвы использовать томографические принципы обработки полученных сигналов. Для достижения этой цели ставится задача определения оптимальных параметров схемы полевых измерений, а именно: расстояния между измерительными электродами, шага перемещения измерительных электродов по профилю и расстояния между профилями. Исходными данными для решения этой задачи являются амплитуда аномалии электрического или магнитного полей, ее

ширина на уровне средней чувствительности измерительной аппаратуры, величина помех, выраженная в тех же единицах, что и амплитуда, задаваемая надежностью выделения аномалии и точность ее определения на профиле. Предполагается, что помехи являются некоррелированными, имеют нулевую среднюю и нормальный закон распределения, а аномалия имеет форму Гауссовой кривой. Задача решается с помощью критерия максимального правдоподобия при условии равенства априорных вероятностей совершения ошибок 1-го и 2-го рода. Полученные результаты отражены графически зависимостями точности и надежности выделения заданной аномалии от величины помех при различных значениях расстояния между измерительными электродами и шага их перемещения по профилю измерений. Установлен порядок определения оптимальной схемы полевых измерений, состоящий из 4-х операций.

Ключевые слова: физико-механических свойства почвы, электрометрия, профиль измерения, коэффициент правдоподобия, надежность, формула Бейеса, дисперсия помех.

ACCURACY AND RELIABILITY OF ELECTROMETRIC METHOD OF CONTROL PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF SOIL

TANYGIN O. F.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical and Mathematical Disciplines and Informatics of the Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: oftanygin/@yandex.ru, tel. 8-4712-53-13-70.

ROMANOVA T.I.,

senior lecturer of the Department of Physical and Mathematical Disciplines and Informatics of the Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: volkova_47@mail.ru, тел. 8-4712-53-13-70.

Essay. Within the framework of the considered scientific and technical problem of electrometric control of the physical and mechanical properties of the soil, it is proposed on the basis of finite difference modeling of the constant current field in an inhomogeneous half-space, the use of low-frequency alternating current equipment for measuring the electric and magnetic field component and the previously established error value in DC electrometry. When measuring with AC equipment, in order to significantly increase the information content of the EL control method of physico-mechanical properties of the soil used tomographic principles for processing the received signals. To achieve this goal, the task is to determine the optimal parameters of the scheme of field measurements, namely: the distance between the measuring electrodes, the step of moving the measuring electrodes along the profile and the distance between the profiles. The initial data for solving this problem are the amplitude of the anomaly of the electric or magnetic fields, its width at the level of the average sensitivity of the measuring apparatus, the amount of interference expressed in the same units as the amplitude, the specified reliability of the anomaly and the accuracy of its determination on the profile. It is assumed that the interference is uncorrelated, has a zero mean and normal distribution law, and the anomaly has the form of a Gaussian curve. The problem is solved using the maximum likelihood criterion provided that the a priori probabilities of the errors of the 1st and the 2nd kind are equal. The obtained results are graphically depicted by the accuracy and reliability of the determination of a given anomaly from the amount of interference at different values of the distance between the measuring electrodes and the step of their movement along the measurement profile. The procedure for determining the optimal scheme of field measurements, consisting of 4 operations, is established.

Key words: physical and mechanical properties of soil, electrometry, measurement profile, likelihood coefficient, reliability, Bayes formula, variance of interference.

Введение. Текущий контроль физико-механических свойств почвы с помощью электрометрии является актуальной научно-технической задачей [1]. Для успешного ее решения требуется рассчитать электрическое поле постоянного тока в неоднородном полупространстве. Оно создается точечным источником тока, размещенным на поверхности этого полупространства [2]. Построенные на этой модели схемы измерения допускают использование низкочастотной аппаратуры переменного тока, позволяющей измерять как электрическую, так и магнитную составляющую поля. Это повышает информативность электрометрии [3] при условии внесения необходимых поправок на переменный ток в модель неоднородного полупространства, рассчитанную для постоянного тока [4].

Достигнутая на сегодняшний день степень разработанности электрометрического метода позволяет ставить задачу использования томографических принципов измерения и интерпретации полученных данных и

создания двумерных, а в дальнейшем и объемных изображений исследуемых объектов. Использование электрометрического метода для обнаружения с поверхности объектов, локализованных в глубине, в томографическом варианте обычно требует более мелкой сети наблюдений. Поэтому актуальной является разработка методики построения схем полевых измерений с тем, чтобы, с одной стороны, эти объекты не были пропущены и сохранялась возможность получения их изображений, а с другой - не было заведомо лишнего числа наблюдений [5]. Для достижения поставленной цели необходимо оценить точность и надежность выделения заданной аномалии электрического или магнитного поля. В том случае, когда вызванные объектами аномалии электропроводного поля соизмеримы с уровнем случайных помех, надежное их выявление возможно при специально подобранной схеме измерений, включающей разнос измерительных электродов, шаг их пе-

ремещения по профилю наблюдений и расстояние между профилями.

Методика и результаты исследования.

Критерием достоверности обнаружения аномалии является [6] коэффициент правдоподобия Λ , равный в случае применения правила максимального правдоподобия и формулы Бейеса отношению значений функции правдоподобия для гипотез о наличии аномалии и ее отсутствии. Когда пересечение аномалии осуществляется $2N + 1$ профилями, при условии нулевого среднего и нормального закона распределения случайной помехи коэффициент правдоподобия может быть вычислен по следующей формуле:

$$\Lambda_j = \exp \left(\frac{- \sum_{k=-N}^N \sum_{i=-m}^m a_{k,i}^2 + 2 \sum_{k=-N}^N \sum_{i=-m}^m f_{k,j+i} a_{k,i}}{2\sigma^2} \right), \quad (1)$$

где $2m+1$ - количество точек аномалии при заданном шаге измерений,

$a_{k,i}$ - значения аномалии в каждой точке,

$f_{k,j+i}$ - значения измеренного поля, являющиеся суммой помехи и полезного сигнала,

j - индекс, определяющий положение аномалии на профиле, для которого вычисляется значение коэффициента правдоподобия,

σ^2 - дисперсия некоррелированных помех.

При синхронном «перемещении» аномалии по профилям, которое осуществляется с помощью приведенной формулы, в какой-то точке с индексом $j = L$ коэффициент правдоподобия достигает максимального значения. Если при этом само значение больше или равно 1, то принимается решение о наличии аномалии с центром в точке L , если меньше 1, то об отсутствии ее.

Согласно критерию максимального правдоподобия надежность обнаружения аномалии равна:

$$\gamma = \Phi \left(\frac{\sqrt{\rho}}{2} \right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{\sqrt{\rho}}{2}} e^{-x^2/2} dx, \quad (2)$$

где $\rho = \frac{\sum_{k=-N}^N \sum_{i=-m}^m a_{k,i}^2}{\sigma^2}$ - энергетическое отношение сигнал/помеха.

При расчетах по формулам (1) и (2) необходимо учитывать, что значения $a_{k,i}$ при изменении индекса k (индекс профиля) не меняются, если профили пересекают двумерную неоднородность, например, вертикальный слой, под прямым углом. Если же неоднородность трехмерна, то для каждого индекса k необходимо рассчитывать свои значения $a_{k,i}$.

В процессе выбора конкретной схемы измерений необходимо также заранее обеспечить желаемую точность определения положения аномалии на профиле. В предположении, что форма аномалии соответствует Гауссову распределению

$a(x) = \frac{1}{r\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{r^2}}$ точность можно определить по формуле:

$$\alpha(x) = \frac{\sqrt{2m\Delta x}}{\rho}, \quad (3)$$

где m - количество аномальных точек, зафиксированных в процессе измерений,

Δx - расстояние между аномальными точками (в данном случае шаг перемещения измерительных электродов).

Точность определения положения аномалии, таким образом, зависит от энергетического отношения сигнал / помеха и произведения $m\Delta x$, а они, в свою очередь, определяются уровнем помех на конкретном участке измерений, амплитудой аномалии, разном измерительных электродов и шагом их перемещения. В дальнейшем для удобства точность выражена в процентах от D - ширины аномалии на среднем уровне чувствительности аппаратуры.

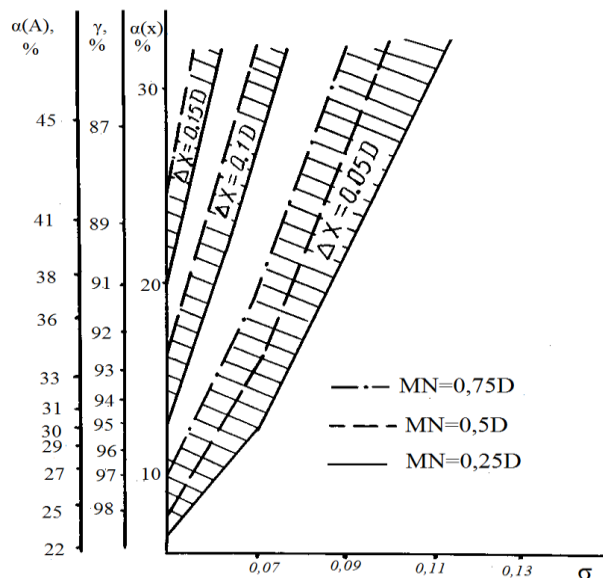


Рисунок 1 - Номограмма для определения оптимальных параметров измерительной схемы ($A=0,08$). A - амплитуда аномалии, σ^2 - дисперсия помех, γ - надежность, $\alpha(A)$ - точность определения амплитуды, $\alpha(x)$ - точность определения положения аномалии на профиле, MN - расстояние между измерительными электродами, Δx - шаг перемещения измерительных электродов, D - ширина аномалии на среднем уровне чувствительности аппаратуры

Точность определения амплитуды аномалии для различного уровня помех и параметров схемы измерений может быть определена из соотношения:

$$\alpha(A) = \frac{1}{\sqrt{\rho}}. \quad (4)$$

Она, как это видно из формул (3) и (4), при одних и тех же условиях значительно ниже точности определения центра аномалии. Поэтому возможности

количественной интерпретации небольших аномалий существенно ограничены. Использование формул (1-4) позволило рассчитать номограммы для определения оптимальных параметров схемы измерений (рисунок 1).

Выводы. Как видно из рисунка, увеличение разноса MN в интервале от $0,25D$ до $0,75 D$ незначительно ухудшает показатели точности. В большей степени на эти показатели влияет шаг перемещения измерительных электродов Δx .

Выбор параметров схемы измерений при заданной амплитуде предполагаемой электрической или магнитной аномалии может быть сведен к следующим операциям.

1. По рисунку 1 выбирается шаг измерений Δx и расстояние между измерительными электродами MN , обеспечивающие необходимую точность $\alpha(x)$ и надежность γ выделения заданной аномалии.

2. Задается расстояние между профилями при заданной ширине аномалии D и для полученной пробной схемы измерений определяются значения $a_{k,i}$, учитывающие положение k -го профиля относительно аномалии.

3. Вычисляется значение коэффициента правдоподобия по формуле (1), причем вместо $f_{k,j+i}$ подставляется значения $a_{k,i}$, а j принимается равным 0.

4. Если полученное значение много больше 1, то в случае вытянутой формы аномалии уменьшается расстояние между профилями, а в случае изометрической формы - равномерно разрезают их сеть. Если полученное значение меньше 1, то необходимо уменьшить шаг измерений в первом случае и сгустить сеть профилей во втором, и снова вычислить коэффициент правдоподобия.

Список использованных источников

1. Таныгин О.Ф. Геофизические методы контроля почвенного слоя Земли // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 7. – С. 107-108.
2. Шкуратник В.Л., Таныгин О.Ф., Таныгин М.О. Сравнение установок подземного электропрофилирования на карст с помощью метода конечных разностей // Горный информационно – аналитический бюллетень МГГУ. – 2004. – № 6. – С. 74–76.
3. Таныгин О.Ф. Расчёт аномалии магнитного поля в шахтной электротометрии // Маркшейдерский вестник. – 2005. – № 4. – С. 65–67.
4. Шкуратник В.Л., Таныгин О.Ф., Таныгин М.О. Определение погрешностей при использовании низкочастотной аппаратуры в электроразведке на постоянном токе // Горный информационно – аналитический бюллетень МГГУ. – 2009. – № 1. – С. 142–144.
5. Никитин А. А. Статистические методы выделения геофизических аномалий. - М.: Недра, 1979. - 280 с.
6. Вычислительная математика и техника в разведочной геофизике. Справочник геофизика. – М.: Недра, 1990. - 496 с.

List of sources used

1. Tanygin O.F. Geophysical methods of monitoring the soil layer of the Earth // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 7. - P. 107-108
 2. Shkuratnik V.L., Tanygin O.F., Tanygin M.O. Comparison of underground electro-profiling installations on karst by finite difference method // Mining Information and Analytical Bulletin of MSMU. - 2004. - No. 6. - P. 74-76.
 3. Tanygin O.F. Calculation of the anomaly of the magnetic field in the shaft electrometry // Marsheyshdersky vestnik - 2005. - № 4. - P. 65-67.
 4. Skuratnik V.L., Tanygin O.F., Tanygin M.O. Determination of errors in the use of low-frequency equipment in direct current electrical exploration // Mining Information and Analytical Bulletin MSMU. - 2009. - No. 1. - P. 142-144.
 5. Nikitin A.A. Statistical methods for distinguishing geophysical anomalies. - Moscow: Nedra, 1979. - 280 p.
 6. Computational mathematics and engineering in exploration geophysics. Handbook of geophysics. – М.: Nedra, 1990. - 496 p.
-

УДК 338.43:664.121

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЕГО РАЗВИТИЕМ*

СВЯТОВА О.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»; e-mail: olga_svyatova@mail.ru.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономических дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: ruslan.soloshienko@mail.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, генеральный директор ООО «АРССЛАЙН», доцент кафедры экономики
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»; e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Реферат. В статье рассматривается системно-синергетический подход как высокоэффективный инструмент, используемый при разработке направлений повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса АПК страны. В работе представлена система основных федеральных программных документов, в которых изложены направления развития свеклосахарного подкомплекса. В исследовании выявлены основные стратегические направления повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса: обеспечение производства сахара из отечественного свеклосырья; сокращение затрат на всех элементах воспроизводственной цепочки подкомплекса за счет использования преимуществ синергии; рост качества отечественных свеклосемян и устранения повальной импортной зависимости в этом сегменте. Эффективность реализации этих стратегических направлений зависит от комплекса мер, воздействующих как на отдельные подсистемы свеклосахарного подкомплекса, так и на его единый механизм функционирования. На основе этого в исследовании выделено три группы направлений, влияющих на зону свекло-семеноводческого процесса (затрагивают вопросы селекции, свекловичного семеноводства, подготовки свеклосемян к посеву), зону свеклосахарного процесса (включают свекловодство, свеклосахарное производство и сектора реализации сахара) и общие вопросы совершенствования подкомплекса на основе раскрытия синергетических преимуществ его целостной и многофункциональной системы. Комплексность реализации предлагаемых направлений в высокой степени зависит от общей экономической политики в стране и мер государственного регулирования и прямой финансовой поддержки субъектов, функционирующих в рамках свеклосахарного подкомплекса. Реализация направлений в рамках каждой группы будет способствовать устойчивому производству качественной продукции на всех этапах воспроизводственной цепочки свеклосахарного подкомплекса, обеспечивая комплексное повышение эффективности и конкурентоспособности свеклосахарного производства на внутреннем рынке и на экспорт.

Ключевые слова: свеклосахарный подкомплекс, семеноводство, селекция, свекловодство, сахарное производство, рынок сахара, синергетический подход, государственное регулирование, эффективность, синергетическое управление.

DEVELOPMENT OF PROPOSALS ON INCREASE OF EFFICIENCY OF SUGAR BEET SUBCOMPLEX ACTIVITIES ON THE BASIS OF SYNERGETIC DEVELOPMENT MANAGEMENT

SVYATOVA O. V.,

the doctor of science of economy, professor of the department of accounting, analysis and audit
of the «Kursk state University», Kursk, Russian Federation.

SOLOSHIENKO R.V.,

the doctor of science of economy, professor of the department «Economic theory», Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov.

ZYUKIN D.A.,

the candidate of science of economy, general director of LLC «ARSSLAIN», associated professor the department
«Economy» of the «Kursk state University», Kursk, Russian Federation.

Essay. The system-synergetic approach is considered in the article as a highly effective tool used in the development of ways of increase of efficiency of sugar beet subcomplex of the country. The system of basic Federal policy documents, which represent the directions of development of the sugar-beet industry, are presented in the article. There have been identified the main strategic directions of improving the efficiency of the sugar beet sector: ensuring the production of sugar from domestic sugar beet raw; reducing costs in all elements of the reproduction chain subcomplex through the use of synergy benefits; increasing the quality of domestic sugar-beet seeds and eliminate the rampant dependence on imports in this segment. The effectiveness of the implementation of these strategic objectives depends on a systems of measures acting on a single subsystem of the sugar beet sector and its overall mechanism of functioning. Three groups of directions of increase

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного проекта № 15-32-01215

of the sugar beet subcomplex efficiency are revealed in the research, which include the area sugar beet seeds process (affecting the areas of plant breeding, sugar beet seed production, preparation of sugar-beet seeds for sowing), the area of the sugar process (include sugar beet farming, sugar production and sector sales of sugar) and general issues of improving the subcomplex on the basis of the disclosure synergistic advantage of its holistic and multifunctional system. The complexity of the proposed directions highly depend on general economic policies in the country and measures of government regulation and direct financial support of the business entities operating within the framework of the sugar-beet subcomplex. Implementation of directions within each group will contribute to the sustainable production of quality products at all stages of the reproductive chain of the sugar-beet industry, providing a comprehensive increase in the efficiency and competitiveness of sugar beet production in the domestic market and for export.

Keywords: sugar beet subcomplex, seed production, breeding, beet growing, sugar production, the sugar market, synergetic approach, state regulation, efficiency, synergetic management.

Введение. Состояние свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации определяет обеспечение внутреннего потребления сахаром, произведенным из отечественного свеклосырья, являющегося важным направлением поддержания продовольственной безопасности страны. Системно-синергетический подход является высокоэффективным инструментом совершенствования эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК РФ. В то же время его потенциал в значительной мере еще не раскрыт, хотя применение системно-синергетического подхода в вопросах стратегического управления свеклосахарным подкомплексом позволяет системно осуществить формирование стратегических приоритетов устойчивого развития и повышения конкурентоспособности бизнес-единиц, входящих в состав свеклосахарного подкомплекса.

Направления повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса АПК РФ должны базироваться на целостной системе положений основных федеральных программных документов, в которых предусмотрено комплексное развитие как самого подкомплекса в целом, так и отдельных элементов его воспроизводственной цепочки. Среди основополагающих документов следует опираться на следующие:

1. «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. №1662-р).

2. «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537).

3. «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30.01.2010 г. № 120).

4. «Программа развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации на 2010-2012 гг.» (утверждена Приказом Минсельхоза России от 23 октября 2009 г. № 501).

5. «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г.» (утверждены Распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. №1873-р).

6. «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г.» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 17.04.2012 № 559-р).

7. «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» (утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717).

Согласно этим программным документам, основными стратегическими направлениями повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса являются: обеспечение производства сахара из отечественного свеклосырья; со-

кращение затрат по всем элементам воспроизводственной цепочки подкомплекса за счет использования преимуществ синергии; рост качества отечественных свеклосемян и устранение повальной импортной зависимости в этом сегменте.

Результаты исследования. Эффективность реализации представленных стратегических направлений зависит от комплекса мер целостной сложной системы воздействия как на отдельные подсистемы свеклосахарного подкомплекса, так и на его единый механизм функционирования. В соответствии с этим следует выделить три группы направлений, влияющих на:

- зону свеклосеменоводческого процесса, которые затрагивают вопросы селекции, свекловичного семеноводства, подготовки свеклосемян к посеву;

- зону свеклосахарного процесса, включающую свекловодство, свеклосахарное производство и сектор реализации сахара;

- общие вопросы совершенствования подкомплекса на основе раскрытия синергетических преимуществ его целостной и многофункциональной системы.

Для субъектов зоны свеклосеменоводческого процесса:

- переоснащение и модернизация материально-технической базы селекционных центров и свеклосеющих хозяйств, стимулирующих рост качества отечественных семян и конкурентоспособности свекловичной селекции и свекловичного семеноводства как системообразующей подотрасли подкомплекса, позволяющей создавать синергетические возможности на базовом этапе цикла производства сахара и сахаросодержащей продукции;

- доведение доли производства свеклосемян до 75 % и более от общей потребности российского свекловодства, позволяющей сократить импортную зависимость от поставок свеклосемян из стран, ведущих с Россией санкционную войну и способных использовать «семенной» фактор для дестабилизации устойчивого развития отечественного свеклосахарного подкомплекса;

- создание свеклосеменоводческих кластеров, способствующих оптимизации агроэкологических зон выращивания свеклосемян и высокоурожайной и адаптированной к российским агроклиматическим условиям семенной продукции;

- внедрение экологически безопасных технологий предпосевной обработки свеклосемян на семенных заводах в целях более высокого уровня раскрытия потенциала отечественных гибридов семян;

- совершенствование механизма приобретения-закупки свеклосемян через посреднические элементы, которые как любые бизнес-единицы стараются максимизировать свою маржу, что приводит к завышению стоимости посадочного материала;

- прямая государственная финансовая поддержка создания высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной

свеклы с комплексом признаков и свойств, способствующих устойчивости урожая;

- реализация государственных научно-исследовательских программ, определяющих вектор развития в области биотехнологии, генетики, селекции и семеноводства, являющихся трудозатратными и наукоемкими, требующими крупных капиталовложений, но обладающими невысокой капиталоемкостью;

- внедрение в хозяйствах новых более эффективных технологий возделывания маточной свеклы и семенников;

- формирование эффективной системы экономического стимулирования продвижению отечественных гибридов на внутреннем агрорынке.

Для субъектов зоны свеклосахарного процесса и сектора реализации сахара:

- обеспечение диверсификации сбыта сахара и сахаросодержащей продукции на внутреннем рынке России и на экспорт как приоритетная стратегическая задача развития свеклосахарного подкомплекса АПК;

- расширение и развитие имеющейся инфраструктуры переработки как сахарной свеклы фабричной, так и в дальнейшем сахаросодержащей продукции в зонах, позволяющих обеспечить более конкурентоспособное ведение производства, чтобы сократить логистические затраты;

- развитие технологии переработки побочной продукции, направленной на улучшение кормовой базы в животноводстве и производство импортзамещающей продукции аминокислот и пектина;

- стабилизация закупочных цен на сахарную свеклу фабричную, обеспечивающая устойчивый уровень рентабельности ее сбыта субъектам переработки;

- стимулирование и поддержка экспорта свекловичного сахара как инструмента санации внутреннего рынка в ряде регионов (в которых обеспечивается избыток сахара в годы высоких урожаев), позволяющая стабилизировать ценовую конъюнктуру и обеспечить повышение доходности бизнес-единицам подкомплекса;

- формирование свеклосахарных кластеров, позволяющих повысить уровень интеграции в свеклосахарном производстве и обеспечить использование эффекта концентрации ресурсной базы;

- оптимизация транзакционных издержек за счет улучшения складской и логистической инфраструктуры, обеспечивающей процесс доведения конечных продуктов производства подкомплекса до потребителя;

- увеличение площадей складских мощностей для обеспечения роста длительности хранения свеклосырья и сахара в целях сокращения потерь на пути «свекловоды - сахарные заводы – оптовые сахарные дистрибьютеры».

Общие направления совершенствования эффективно-сти подкомплекса:

- прямые инвестиции через реализацию государственных программ финансовой поддержки развития пищевой промышленности и свеклосахарного подкомплекса АПК, в том числе, льготное кредитование из фонда развития промышленности;

- формирование благоприятного инвестиционного климата для всех звеньев производственной цепочки свеклосахарного подкомплекса за счет повышения доступности и снижения стоимости «длинных денег», что, в первую очередь, обеспечивается смягчением монетарной политики и созданием налоговых преференций для инвестиций в реальный сектор, решающий стратегические вопросы обеспечения продовольственной безопасности;

- стимулирование государством мер и направлений реализации инновационно-технологического развития подсистем свеклосахарного подкомплекса;

- распределение ресурсов в пользу свеклосеющих регионов, имеющих и обеспечивающих более высокий уровень реализации природного и климатического потенциала;

- координация действий по сбалансированному развитию рынка сахара стран Таможенного союза (ТС) Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации, а также Ассоциации сахаропроизводителей этих стран;

- совершенствование механизма государственного регулирования внутреннего рынка свеклосемян, свеклосырья и сахара, направленного на формирование устойчивой и выгодной ценовой конъюнктуры для всех бизнес-единиц воспроизводственной цепочки свеклосахарного подкомплекса АПК и обеспечение создания резервных фондов отечественных свеклосемян и свекловичного сахара;

- развитие таможенно-тарифного регулирования импорта свеклосемян, сахара-сырца и сахара белого с учетом конъюнктуры внутреннего и мирового рынка, определяющей политикой санкций, вступлением в ВТО и организацией ТС;

- экологизация производственных процессов в свеклосахарном подкомплексе АПК для сохранения природного потенциала и повышения экологической безопасности сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Выводы. Реализация этих направлений на практике будет способствовать устойчивому производству качественной продукции на всех этапах производственной цепочки свеклосахарного подкомплекса, обеспечивая комплексное повышение эффективности и конкурентоспособности свеклосахарного производства на внутреннем рынке и на экспорт. Стратегические направления повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса АПК страны основываются на комплексе мер общей государственной политики (совокупность мер законодательного, организационного и экономического характера) и механизме государственного регулирования рынка свеклосемян, сахарной свеклы и сахара при прямой финансовой поддержке реализации инновационно-инвестиционных проектов, в первую очередь, модернизация и развитие инфраструктуры сахарных заводов и отраслей пищевой промышленности. Комплексная реализация различных направлений повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса АПК может быть достигнута на основе применения системно-синергетического подхода.

Список использованных источников

1. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С. 2-5.
2. Быканова С.А. Оценка ресурсов сахара и основные направления их использования в Курской области // Региональный вестник. - 2016. - № 1 (2). - С. 4-6.
3. Выдрин О.Н. Оценка конкурентной позиции свеклосахарного подкомплекса АПК России // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С. 6-7.
4. О государственной поддержке сельскохозяйственного производства в регионе: состояние, тенденции, перспективы / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Н.А. Пожидаева, В.А. Левченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2. - С. 9-12.

5. Святова О.В., Солошенко Р.В., Ноздрачёва Е.Н. Координация и её направления в свеклосахарном подкомплексе АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 2. - С. 29-31.
6. Святова О.В., Солошенко Р.В., Дорогавцева И.Г. Функции сбалансированной системы управления свеклосахарного подкомплекса АПК // Региональный вестник. - 2016. - №1 (2). - С. 2-4.
7. Семькин В.А., Соловьёва Т.Н., Сафронов В.В. Диверсификация аграрной экономики России как путь к повышению её эффективности в условиях глобализации мирового хозяйства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 2-3.
8. Соловьёва Т.Н., Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Государственное регулирование и импортозамещение продовольственной продукции: проблемы и решения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2016. - № 11. - С. 17-20.
9. Солошенко Р.В., Святова О.В. Формирование механизмов эффективного функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 4. - С. 9-12.
10. Финансовые условия повышения эффективности и устойчивости свеклосахарного подкомплекса АПК / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Е.И. Черников, В.А. Левченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 8-11.
11. Анализ состояния переработки сахарной свеклы в областях ЦЧР / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Р.Е. Белкин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 7. - С. 21-24.

List of sources used

1. Altukhov A.I. Achievement of the country's food independence based on the new state agrarian policy // Regional bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - P. 2-5.
2. Vykanova S.A. Estimation of sugar resources and the main directions of their use in the Kursk region // Regional Journal. - 2016. - No. 1 (2). - P. 4-6.
3. Vydrina O.N. Evaluation of the competitive position of the sugar beet subcomplex of the Russian agro-industrial complex // Regional bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - P. 6-7.
4. On state support of agricultural production in the region: state, trends, prospects / D.A. Zyukin, O.V. Svyatova, N.A. Pozhidaeva, V.A. Levchenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 2. - P. 9-12.
5. Svyatova O.V., Soloshenko R.V., Nozdracheva E.N. Coordination and its directions in the sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 2. - P. 29-31.
6. Svyatova O.V., Soloshenko R.V., Dorogavtseva I.G. Functions of the balanced management system of sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex // Regional bulletin. - 2016. - No. 1 (2). - С. 2-4.
7. Semykin V.A., Solovyova T.N., Safronov V.V. Diversification of the Russian agrarian economy as a way to increase its efficiency in the globalization of world economy // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - No. 3. - С. 2-3.
8. Solovyeva T.N., Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. State regulation and import substitution of food products: problems and solutions // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2016. - No. 11. - P. 17-20.
9. Soloshenko R.V., Svyatova O.V. Formation of mechanisms of effective functioning of sugar beet subcomplex of agroindustrial complex // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 4. - P. 9-12.
10. Financial Terms of improving the efficiency and sustainability of sugar beet Subcomplex agricultural Production / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, E.I. Chernikov, V.A. Levchenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 1. - P. 8-11.
11. Analysis of the processing of Sugar beets in the Regions of Central Black earth Region / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, R.E. Belkin et al. // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 7. - P. 21-24.

УДК 331.53

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРУДА В АПК

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры учета и финансов Курского государственного университета; e-mail: viv-den@yandex.ru, тел. (4712)51-37-24.

ПУГАЧ С.П.,

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры маркетинга и управления Курского государственного университета; тел. (4712)56-22-29.

Реферат. В статье рассмотрены основные тенденции развития рынка труда в АПК, проведен анализ проблем, препятствующих развитию конкуренции среди работников и работодателей в аграрном секторе. Аграрный рынок труда характеризуется общей нехваткой кадров, в том числе квалифицированных. В статье были проанализированы основные причины дефицита кадров в АПК, среди которых: непрестижность труда, монопсонический характер сельского рынка труда, слабое социальное развитие сельских территорий - низкая, по сравнению с другими сферами деятельности, оплата труда, нежелание выпускников сельскохозяйственных образовательных учреждений работать по специальности. Рассмотрены основные перспективы развития рынка труда в АПК, определена роль государства, образовательных учреждений и работодателей в решении проблем, связанных с нехваткой квалифицированных кадров.

Ключевые слова: АПК, сельское хозяйство, трудовые ресурсы, заработная плата, рынок труда, социальное развитие сельских территорий, нехватка квалифицированных кадров.

TRENDS AND PROSPECTS IN DEVELOPMENT OF LABOUR MARKET OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, professor of department of accounting and finance of the Kursk state university;
e-mail: viv-den@yandex.ru, ph. (4712)51-37-24.

PUGACH S.P.,

Candidate of Economic Sciences, senior teacher of department of marketing and management of the Kursk state university;
ph. (4712)56-22-29.

Essay. In this article the main trends of labor market of agroindustrial complex are examined, the analysis of the problems, which prevent from development of competition among workers and employers at the agricultural sector, is made. Agricultural market is defined as common understaffed, including the qualified workers. The main reasons of labor shortage in agroindustrial complex are analyzed in this article, among them are: low prestige of labour, monopsonical character of agricultural labor market, low social development of rural areas, underpayment if compared with other economic sectors, reluctance of graduates of agricultural institutions to work within their specialties. The main prospects of labor market development in agro industrial sector are examined, the role of the state, educational institutions and employers in solving problems, concerned with lack of skilled labour, is defined.

Key words: agriculture, agroindustrial complex, labor resources, labor cost, labor market, social development of rural areas, lack of skilled labour.

Введение. Достижение целей Доктрины продовольственной безопасности страны, реализация экспортного потенциала сельского хозяйства, повышение качества жизни населения через обеспечение доступности качественных продуктов питания невозможно без устойчивого развития АПК, что в свою очередь во многом зависит от качества трудовых ресурсов, которые смогли найти и использовать в производственном и управленческом процессе хозяйствующие субъекты. Привлечение инвестиций, разработка и внедрение новых технологий, перевод экономики сельского хозяйства и сопутствующих отраслей на инновационные рельсы не может быть осуществлен без высококвалифицированного и мотивированного персонала. Однако тенденции, складывающиеся на рынке труда в настоящее время, свидетельствуют о наличии ряда нерешенных проблем, препятствующих развитию серьезной конкуренции среди работников и работодателей в аграрном секторе.

Результаты и обсуждение. Общая нехватка кадров является отличительной чертой аграрного рынка труда, о чем свидетельствуют как данные официальной статистики, так и исследования рекрутинговых агентств. Динамика численности работников, которые требуются на вакантные места в организации сельского хозяйства, охоты и рыболовства, приведена в таблице 1.

При снижении общего количества вакантных мест на 34,8 % их доля в общем числе рабочих мест по данному виду экономической деятельности практически не изменилась за исследуемый период времени (прирост наблюдался в 2012 и 2014 гг. (на 0,6 и 0,3 % соответственно), в 2016 г. она составила 2 %).

Исследование рекрутингового агентства HAYS, проведенное в 2016 г. среди 102 российских и зарубежных компаний, работающих в АПК, показало, что в 94 % из них не хватает квалифицированных кадров, причем более всего – технических специалистов и специалистов в области производства (по 65 % соответственно), наименее – вспомогательного персонала и работников бэк-офиса (4 %). Также значителен недостаток специалистов в области продаж (35 %) и маркетинга (33 %). Потребность в рабочем персонале имеют только 15% респондентов. Нехватку кадров ощущают 80 % российских компаний и 63 % международных.

Следует отметить, что потребности участников рынка несколько отличаются: иностранные компании отмечают недостаток технических специалистов (63 против 58 % у российских), профессионалов в области продаж (48 против 25 %), а также маркетологов – 43 %. Отечественные компании нуждаются в квалифицированном производственном персонале (79 против 43 % у международных) и рабочих кадрах (25 %), о недостатке кадров в области маркетинга они не заявляли [1].

Приведенные данные отражают проблемы, характеризующие кадровое обеспечение российского АПК. На фоне общей нехватки кадров, наиболее серьезным является недостаток высококвалифицированных технических и производственных специалистов, профессионалов в области продаж и маркетинга. Потребность в рабочих на общем фоне незначительна, она есть у российских компаний, что может быть объяснено более низкой оплатой труда, слабой дисциплиной в исполнении трудового законодательства и, как следствие, нежеланием имеющихся в сельской местности работников наниматься к ним на работу. Иностранные компании, как правило, используют современные технологии производства продукции и не пускают проблемы ее сбыта на самотек, что приводит к более острой потребности в маркетологах, специалистах по продвижению и сбыту продукции. Общий дефицит кадров в АПК связан как с низкой престижностью труда в нем, так и с рядом нерешенных проблем, в том числе и социального обеспечения, развития инфраструктуры в сельской местности, которые усиливают нежелание перспективных молодых специалистов идти работать в агросектор.

Одной из таких причин является низкая, по сравнению с другими сферами деятельности, оплата труда (рисунок 1). Несмотря на то, что в исследуемом периоде номинальная заработная плата в сельском хозяйстве росла более высокими темпами, чем в среднем по экономике (5,4 раза и 4 раза соответственно), в 2015 г. она составляла только 58 % от средней по стране, в 2005 г. этот показатель был равен 43 %. Труд в сельском хозяйстве остается тяжелым, высокоинтенсивным, малопрестижным. Низкая его оплата только убеждает потенциальных работников в том, что эта сфера деятельности не является лучшей для реализации трудового потенциала.

Таблица 1 – Численность требуемых работников на вакантные рабочие места в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве (на 31 октября) [2]

Показатели	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2016 г.
Численность работников: тыс. чел.	33,0	25,7	31,0	29,9	21,5
в % к общему числу рабочих мест	1,9	1,8	2,4	2,7	2,0

Таблица 2 – Количество образовательных и лечебных организаций, образовательных учреждений в сельской местности [5. - С.159-160]

Показатели	В тысячах единиц					
	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Число государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций на начало учебного года	40,4	30,3	28,3	27,1	26,2	25,9
Число центральных районных больниц	1734	1754	1755	1719	1690	1470
Число учреждений культурно-досугового типа	45,2	41,1	39,7	38,5	37,2	36,9
Число общедоступных библиотек	38,2	35,8	33,2	31,1	30,3	30,7

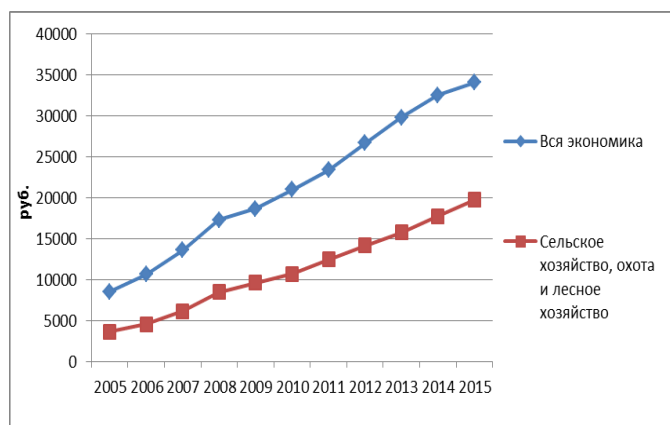


Рисунок 1 – Динамика среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций за период 2005-2015 гг. [6]

Положительной тенденцией является сокращение задолженности по оплате труда: если в 2005 г. доля просроченной задолженности организаций сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства составляла 30,9 % в общем объеме просроченной задолженности по заработной плате работников в стране, то в 2015 г. она сократилась до 5,3 % [3]. Данная тенденция связана с сокращением количества неэффективно работающих, убыточных организаций и предприятий, что положительно отразилось на уменьшении задолженности перед работниками.

Монопсонический характер сельского рынка труда также продолжает оказывать негативное влияние на престижность труда в АПК. Зависимость от работодателя, который подчас является единственным нанимателем на несколько сел и деревень, необходимость добираться до работы на собственном транспорте или снимать/покупать жилье там, где расположено производство, приводит к тому, что молодежь стремится реализовать свое право на труд в крупных городах или областных центрах. Там выбор работодателей больше, а вероятность полностью зависеть от кадровой и зарплатной политики и существования одной организации значительно меньше.

Низкий уровень социального развития сельских территорий является одним из главных факторов, препятствующих развитию аграрного рынка труда и при-

влечению перспективных и высококвалифицированных специалистов в сельскую местность. Несмотря на то, что в сельских поселениях проживает 26 % населения страны, доля малоимущего населения, сконцентрированного там, составляет – 37,6 % [4]. Результатом проводимых реформ, нацеленных на сокращение расходов бюджетов всех уровней, стало снижение доступности большинства социальных услуг (таблица 2).

Количество школ за период 2005–2014 гг. уменьшилось на 36 %, центральных районных больниц – на 15 %, при этом количество коек в них – на 35 %, учреждений культурно-досугового типа – на 18 %, библиотек – на 20 %. И.Г. Ушачев отмечает, что в результате оптимизации расходов «средний радиус доступности сельской школы возрос до 17,3 км, детского сада – 20,4 км, больницы – 84,6 км, ФАП – 14,8 км, клуба – 14,5 км» [7]. Таким образом, разница между качеством и доступностью социальной инфраструктуры города и деревни продолжает увеличиваться, что не может не сказаться на привлекательности сельскохозяйственного труда и образа жизни.

Еще одной проблемой кадрового обеспечения АПК является нежелание выпускников сельскохозяйственных образовательных учреждений идти работать по специальности. Выходцы из сельской местности, не понаслышке зная о проблемах села, получив образование, стремятся остаться работать в городах, городские жители получают профессиональное образование в сельскохозяйственных вузах из-за недостаточного количества бюджетных мест и сравнительно низкого конкурса на технические специальности, при этом вариант трудоустройства в агросекторе и применения полученных знаний на практике, как правило, не рассматривается. Также следует отметить, что ряд крупных компаний с иностранным участием констатируют недостаточность квалификации кадров, особенно в сфере языковой подготовки [1], что препятствует карьерному росту персонала.

В результате действия всех описанных выше факторов на рынке труда в АПК в настоящее время большинство компаний, имеющих потребность в высококвалифицированном персонале, не могут найти кадры необходимой квалификации и вынуждены обучать их на рабочем месте. 51 % компаний, опрошенных НАYS, увеличили бюджет на обучение сотрудников, 38 % нанимают стажеров, 26 % привлекают сотрудников из других отраслей или профессий [1].

Выводы. АПК страны имеет огромный потенциал, реализация которого возможна только при наличии высококвалифицированного персонала в достаточном для конкуренции на рынке труда количестве. Санкции, с одной стороны, и увеличение государственной поддержки в виде реализации государственных программ, с другой, будут способствовать развитию сельскохозяйственного производства и сопутствующих отраслей, что только повысит спрос на трудовые ресурсы в этих областях. Однако удовлетворение как уже существующего, так и будущего спроса на высококвалифицированные кадры, способные использовать в работе последние достижения науки и техники, осознающие и стремящиеся к постоянному повышению квалификации, не может быть осуществлено только за счет использования рыночных механизмов. Необходимы совместные усилия как государства в лице органов власти, так и образовательных учреждений и работодателей, направленные как на решение социальных проблем в сельской местности, так и на улучшение взаимодействия бизнеса и сферы образования.

Роль государства в этом процессе должна заключаться в разработке и реализации обоснованных про-

грамм по развитию АПК и сельских территорий, направленных на решение существующих проблем и преодоление сложностей, а также в стимулировании сельскохозяйственных товаропроизводителей вкладывать деньги в улучшение социальной инфраструктуры в сельской местности за счет предоставления налоговых льгот. Усилия региональных органов государственной власти также следует направить на координацию совместной работы учреждений профессионального образования и бизнеса, для того чтобы на рынок труда выходили специалисты, отвечающие последним требованиям работодателей.

Решение давно существующих проблем, связанных с неэквивалентностью обмена и сложностями со сбытом продукции, низкой государственной поддержкой сельскохозяйственных товаропроизводителей, приведет к достижению необходимой для дальнейшего интенсивного развития рентабельности, что будет способствовать увеличению спроса на рабочую силу и соответственно росту заработной платы, социальных бонусов и гарантий со стороны работодателей и усилению конкуренции на рынке труда.

Список использованных источников

1. Основные тенденции рынка труда в аграрном секторе и смежных с ним отраслях. Исследование HAYS // URL: <https://www.dropbox.com>.
2. Потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по видам экономической деятельности // URL: <http://www.gks.ru>.
3. Просроченная задолженность организаций по заработной плате работников (на конец года) // URL: <http://www.gks.ru>.
4. Распределение численности малоимущих домашних хозяйств в зависимости от места проживания // URL: <http://www.gks.ru>.
5. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2015: Стат.сб./ Росстат - М., 2015. – 201 с.
6. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по видам экономической деятельности // URL: <http://www.gks.ru>.
7. Ушачев И.Г. Основные стратегические направления устойчивого социально-экономического развития АПК России (Доклад на Форуме «Российское село - 2017») // URL: <http://www.vniiesh.ru>.
8. Уровень занятости и безработица в сельском хозяйстве / М.А. Пархомчук, В.М. Солошенко, И.Я. Пигорев, Д.И. Дорошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – Т. 3. – № 3. – С. 13-17.

List of sources used

1. The main trends of the labor market in the agricultural sector and related industries. HAYS study // URL: <https://www.dropbox.com>.
2. The need of organizations in employees to fill vacant jobs by economic activities // URL: <http://www.gks.ru>.
3. Arrears of organizations on wages of employees (at the end of the year) // URL: <http://www.gks.ru>.
4. Distribution of the number of poor households depending on the place of residence // URL: <http://www.gks.ru>.
5. Agriculture, hunting and hunting, forestry in Russia. 2015: Statistical / Rosstat - M., 2015. - 201 p.
6. Average monthly nominal accrued wages of employees of organizations by economic activities // URL: <http://www.gks.ru>.
7. Ushachev I.G. The main strategic directions of sustainable socio-economic development of the agro-industrial complex of Russia (Report at the "Russian Village-2017" Forum) // URL: <http://www.vniiesh.ru>.
8. The Level of employment and Unemployment in Agriculture / M.A. Parkhomchuk, V.M. Soloshenko, I.Y. Pigorev, D.I. Doroshenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2009. – Vol. 3. – № 3. – P. 13-17.

УДК 338.43:634.001.7

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОРОДЕЦКИЙ А.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор; e-mail: GorodezkiiAleksei@mail.ru.

Реферат. В работе дан экономический анализ состояния производства плодов и ягод за 2010–2015 гг. и предложена поэтапная стратегия в отрасли на долгосрочную перспективу. Выявлено, что структурные изменения в экономике, проводимые в начале 90-х годов XX века, вступление РФ в ВТО отрицательно сказались на развитии садоводства в регионе. Оно пока не отвечает критериям мирового производства фруктов и еще не играет существенной роли в экономике области. В структуре продукции сельского хозяйства на долю садоводства приходится лишь 1,2-1,4 %. Имеется тенденция уменьшения объемов производства плодов и ягод. Семечковым садам пока присуща периодичность плодоношения. Коэффициент ее вариации составляет 34 %, что свидетельствует о большом варьировании урожайности садов. В 2014 г. обеспеченность населения области собственными и ввозными фруктами составляла 64 %, а собственными (уровень самообеспечения) – лишь 40 %. Вскрыты основные причины уменьшения валовых сборов плодов и ягод и снижения экономической эффективности их производства, устранение которых позволяет повысить конкурентоспособность продукции садоводства. В настоящее время интерес региональных органов власти и управления возрос к садоводству. Это в значительной мере обусловлено санкциями США и Евросоюза к РФ. Определено, что основной вектор повышения конкурентоспособности производства плодов и ягод – это переход на интенсивное садоводство на среднерослых, полукарликовых и карликовых клоновых подвоях. На смену экстенсивным малопродуктивным закладывают интенсивные сады преимущественно в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Однако новые интенсивные сады ежегодно закладывают в отдельных хозяйствах на небольших площадях (7-15 га), что приводит к распылению, а следовательно, и снижению экономической эффективности капиталовложений в садоводство. Расчеты показывают, чтобы обеспечивать рациональную организацию трудовых процессов, более производительное использование системы современных специальных дорогостоящих машин, трудовых ресурсов, земли и плодово-ягодных насаждений площади промышленного интенсивного сада должна составлять 90-100 га, а для отдельных машин – 500 га. То есть, площади таких садов будут способствовать рациональной организации выполнения инновационного комплекса агромероприятий и снижению себестоимости производимой продукции. Поэтому рекомендуется в каждом из семи административных районов области, традиционно занимающихся производством плодов и ягод, создавать узкоспециализированные хозяйства с площадью интенсивных садов 300-500 га и годовой мощностью производства плодов и ягод 5-7,5 тыс. т. Такими хозяйствами могут быть коопхозы и фирменные организации (садфирмы) с привлечением капитала частных формирований, включая перерабатывающие плоды и ягоды предприятия, а также кредитных учреждений на правах долевого участия при государственной поддержке. Организация крупного промышленного интенсивного садоводства позволит специализированным предприятиям конкурировать с импортерами, ориентировать производство на экспорт, объемы которого могут быть равны импорту. С расширением площади интенсивных садов, повышением их доли в общей площади плодово-ягодных насаждений валовые сборы плодов и ягод в первые пять лет будут расти медленными темпами. Однако выход товарных плодов – экстра (высшего) класса, первого и второго сортов возрастет до 90 %. Благодаря этому возрастет и спрос на них, увеличится уровень товарности, повысится конкурентоспособность, а следовательно, будет расти рентабельность производства плодов и ягод. Учитывая, что основой организации садоводства является посадочный материал, в области целесообразно создать в трех-четыре специализированных садоводческих хозяйствах промышленные питомники для выращивания оздоровленного элитного морозоустойчивого посадочного материала для закладки интенсивных садов взамен старых малоурожайных экстенсивных, ремонта, уплотнения существующих насаждений и продажи их населению. Для обеспечения устойчивого развития садоводства в специализированных хозяйствах особое внимание следует уделять оптимизации возможных рисков.

Ключевые слова: семечковые, косточковые, ягодные культуры, причины снижения конкурентоспособности плодов и ягод, уровень обеспеченности населения плодово-ягодной продукцией, стратегия развития садоводства, размеры промышленных интенсивных садов, узкоспециализированные садоводческие хозяйства, конкурентоспособность, импорт, вывоз плодов, промышленные питомники, риски в садоводстве.

STRATEGY OF GARDENING DEVELOPMENT IN THE KURSK REGION

GORODETSKY A.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: Gorodezkii Aleksei@mail.ru.

Essay. The paper gives an economic analysis of the state of fruit and berries production in 2010-2015. And a phased strategy is proposed for the industry in the long term. It was revealed that the structural changes in the economy, conducted in the early 90s of the 20th century, and Russia's accession to the WTO had a negative impact on the development of horticulture in the region. It does not yet meet the criteria for world production of fruits and does not yet play a significant role in the economy of the region. In the structure of agricultural production, the share of horticulture accounts for only 1.2-1.4%. There is a tendency to reduce the production of fruits and berries. Seeds in the garden are characterized by the periodicity of fruiting. The coefficient of its variation is 34%, which indicates a great variation in the yield of gardens. In 2014, the provision of the population of the region with own and imported fruits was 64%, and own (self-sufficiency level) - only 40%. The main reasons for the reduction of gross collections of fruits and berries and the reduction in the economic efficiency of their production have been revealed, the elimination of which makes it possible to increase the competitiveness of

horticultural products. At present, the interest of regional authorities and management has increased to gardening. This is largely due to US and EU sanctions against the Russian Federation. It is determined that the main vector of increasing the competitiveness of fruit and berries production is the transition to intensive gardening on medium-sized, semi-dwarfish and dwarf clonal stocks. In place of extensive, low-productive, intensive gardens are planted mainly in agricultural organizations and peasant (farm) farms. However, new intensive orchards are laid annually in individual farms in small areas (7-15 hectares), which leads to sputtering and, consequently, to a decrease in the economic efficiency of capital investments in horticulture. Calculations show that in order to ensure the rational organization of labor processes, the more productive use of the system of modern special high-cost machines, labor resources, land and fruit and berry plantations, the area of the industrial intensive garden should be 90-100 hectares, and for individual machines 500 hectares. That is, the areas of such gardens will contribute to the rational organization of the implementation of the innovative complex of agro-activities and the reduction of the cost of production. Therefore, it is recommended that in each of the seven administrative districts of the region, traditionally engaged in the production of fruits and berries, create highly specialized farms with an area of intensive gardens of 300-500 hectares and an annual production capacity of fruits and berries of 5-7.5 thousand tons. Such farms may be co-ops and Firm organizations (sardfirms) with attraction of the capital of private formations, including processing fruits and berries of the enterprise, and also credit institutions on the rights of the share participation with the state support. The organization of large-scale industrial intensive gardening will allow specialized enterprises to compete with importers, orient production for export, whose volumes can be equal to imports. With the expansion of the area of intensive gardens, the increase in their share in the total area of fruit and berry plantations, gross collections of fruits and berries in the first five years will grow at a slow pace. However, the yield of commodity fruits - extra (higher) class, the first and second varieties will increase to 90%. Due to this, the demand for them will increase, the level of marketability will increase, the competitiveness will increase, and consequently the profitability of fruit and berries production will increase. Given that the basis of the organization of horticulture is planting material, it is advisable to create industrial nurseries in three or four specialized horticultural farms in the region to grow a healthy, frost-resistant planting stock to lay intensive gardens instead of old, low-yielding extensive, repair, compact existing plantations and sell to the population. To ensure sustainable development of horticulture in specialized farms, special attention should be paid to optimizing possible risks.

Key words: pome fruits, stone fruits, berry crops, the reasons for the decrease in the competitiveness of fruit and berries, the level of provision of the population with fruit and berry products, the strategy for the development of horticulture, the size of industrial intensive gardens, highly specialized horticultural enterprises, competitiveness, importation, Risks in gardening.

Введение. Садоводство – одна из старинных и любимых отраслей сельского хозяйства у населения области. Курская Антоновка славилась приятным нежным ароматом и особыми вкусовыми качествами еще в дореволюционной России. В регионе сады имеют не только отдельные сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства, но и большинство личных подсобных хозяйств и садоводческих объединений. Плодовые деревья также растут вдоль ряда автомобильных дорог. Семечковые и косточковые культуры можно встретить и у отдельных городских многоэтажных домов, на территории многих коттеджей.

До перехода на рыночные отношения садоводство развивалось преимущественно за счет расширения площадей садов и роста их урожайности. В регионе функционировала развитая сеть крупных специализированных совхозов и колхозов. Они играли важную роль в производстве и государственных закупках плодов и ягод. Однако системные и структурные преобразования, проведенные в начале 90-х годов XX века, обусловили кризис в садоводстве: бывшие специализированные садоводческие хозяйства диверсифицировали свое производство и стали многоотраслевыми, плоды и ягоды потеряли конкурентные преимущества, практически прекратилась закладка новых плодово-ягодных насаждений, не удовлетворяется потребность населения во фруктах. Все это и обусловило актуальность темы.

Главная **цель** работы – анализ состояния производства плодов и ягод и на этой основе предложить поэтапную стратегию развития конкурентоспособного садоводства в регионе с учетом современных требований рыночной мировой экономики.

Материалы и методы исследования. Для реализации поставленной цели в работе использовались данные Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Курской области, годовые отчеты сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фер-

мерских) хозяйств области за 2010-2015 гг. Научной основой исследования явились труды отечественных и зарубежных экономистов по проблемам производства фруктов, востребованных рынком. Использовались также разработки научно-исследовательских учреждений и справочные материалы. Основные методы исследования: абстрактно-логический, экономико-статистический, сравнения и другие.

Результаты исследования. С развитием рыночных отношений региональный рынок стал пополняться импортными плодами, преимущественно яблоками и грушами, а также цитрусовыми. При этом рынок отечественных плодов стал уменьшаться. На снижение объемов производства плодово-ягодной продукции повлияло также вступление России в ВТО, когда таможенные ввозные пошлины на фрукты снизились в 2-3 раза.

Основные причины уменьшения валовых сборов плодов и ягод и снижения их конкурентоспособности в регионе:

1. Приватизация и реорганизация сельскохозяйственных предприятий, придание им новых организационно-правовых форм. В ходе их проведения ослабло внимание к отрасли, так как появился новый собственник земли, плодово-ягодных насаждений и других средств производства, организующий сельскохозяйственное производство, исходя из собственных интересов. Предприниматели новых организационно-правовых форм организации, не имея достаточных материальных и финансовых средств, не смогли обновлять сортовой состав, закладывая на значительных площадях новые интенсивные сады, требующие крупных капиталовложений (800-900 и более тыс. руб. на 1 га), а функционирующие плодово-ягодные насаждения в значительной мере исчерпали свой биологический потенциал продуктивности, что привело к снижению экономической эффективности садоводства. В результате крупные товарные специализированные хозяйства стали многоотраслевыми.

2. Структурные изменения в экономике привели к разрыву сложившихся производственно-хозяйственных связей между садоводческими предприятиями и организациями- партнёрами. Это отрицательно сказалось на финансовом состоянии и садоводческих хозяйств, на ослаблении материально-технической их базы, на нарушении технологии возделывания плодово-ягодных культур, что обусловило снижение урожайности, ухудшение товарных качеств плодов и уменьшение площадей садов. Ослабление государственной поддержки отрасли, рост инфляционных процессов, диспаритет цен на промышленные и сельскохозяйственные товары углубили кризисное состояние садоводства.

3. Ассортимент плодов семечковых культур не отвечал рыночным требованиям по товарным качествам: яблоки и груши уступали по цвету, яркости окраски, форме, размеру (калибру), длительности хранения в сравнении с импортными, что порождало дефицит плодов в зимний и весенне-летние периоды времени. Это способствовало захвату рынка импортёрами фруктов. Снижение спроса на региональные плоды отрицательно сказалось на развитии садоводства, его экономической эффективности и рентабельности производства плодово-ягодной продукции. Товаропроизводители были вынуждены сокращать капложения в садоводство, что обусловило старение имеющихся плодовых деревьев, измельчение плодов, а в итоге снижение их конкурентоспособности.

4. Преобладание в регионе экстенсивных садов менее капиталоемких по сравнению с интенсивными и суперинтенсивными, но менее урожайных и более трудоемких по уходу за ними, особенно на уборочных работах. При съеме плодов в экстенсивных садах из-за высоты деревьев производительность труда ниже, чем в низкорослых интенсивных, отдельные плоды получают механические повреждения, а из-за загущенности кроны имеют слабую окраску. В результате уменьшается выход товарных плодов, особенно экстра-класса (высшего), первого и второго сортов, что снижает эффективность садоводства.

5. Снижение уровня специализации хозяйств и степени концентрации садоводства обусловило распыление капиталовложений по мелким хозяйствам и, как следствие, снижение их эффективности и конкурентоспособности плодово-ягодной продукции.

6. Низкая оснащенность отрасли специальной современной садоводческой техникой обуславливала низкую производительность труда и сравнительно высокую себестоимость плодов и ягод, что снижало рентабельность их производства.

7. Недооценка предпринимателями промышленного интенсивного и суперинтенсивного садоводства из-за опасения возможного подмерзания корневой системы и неустойчивости плодовых деревьев под тяжестью высокого урожая, что объясняется недостаточным восприятием новых научных разработок в плодово-ягодном производстве в области выявления морозоустойчивых подвоев.

8. Отсутствие во многих хозяйствах современных фруктохранилищ с регулируемой газовой средой обуславливало снижение качества, уменьшение выхода товарных плодов, находящихся в примитивных плодохранилищах. В результате сужался рынок плодов, хозяйства недополучали доходы от их реализации в зимнее и весенне-летнее время года, когда цены на них значительно выше, чем в летний и осенний периоды.

9. Недооценка рекламы достоинств плодов, производимых в регионе, по сравнению с ввозимыми.

10. Низкая заработная плата (не редко ниже прожиточного уровня) в начале 90-х годов XX века, не стимулировала рост производительности труда, повышение то-

варных свойств плодов, своевременность и высокое качество выполнения садовых работ, применение энерго- и ресурсосберегающих технологий, что также снижало эффективность производства плодово-ягодной продукции.

11. Отсутствие высококачественного морозоустойчивого оздоровленного посадочного материала семечковых культур на среднерослых, полукарликовых и карликовых клоновых подвоях, пригодных для интенсивных сортов области, так как региональные питомники были ориентированы на производство саженцев на сильнорослых подвоях, что сдерживало развитие современного высокодоходного промышленного садоводства в регионе.

12. Недооценка системы внутрихозяйственного планирования в сельскохозяйственных организациях, имеющих сады. Ориентация на краткосрочную выгоду в ущерб стратегическому планированию привело к потере эффективного рынка плодов, кризисному состоянию отрасли: сокращение площадей плодово-ягодных насаждений, снижение урожайности, уменьшение валовых сборов высококачественных плодов и ягод, старение имеющихся плодовых деревьев, недостаточное количество необходимого посадочного материала, ограниченность материальных и денежных средств на закладку новых, крупных, промышленных, интенсивных садов.

Садоводство в экономике области пока не играет существенной роли. В структуре продукции сельского хозяйства на его долю приходится 1,2 – 1,4 %. В настоящее время интерес региональных органов власти и управления к садоводству возрос. Это в значительной мере обусловлено санкциями, предъявленными США и Евросоюзом к РФ. В целях восстановления садоводства хозяйствам оказана господдержка на закладку одного гектара сада в размере 200 тыс. руб. На смену экстенсивным садам стали закладываться интенсивные с более плотным размещением деревьев на 1 га: на среднерослых подвоях 1250 саженцев по схеме посадки 4x2 м, а на полукарликовых и карликовых 1905 саженцев по схеме посадки 3,5x1,5 м.

Однако интенсивные сады в области ежегодно закладывают на небольших площадях (7-15 га). Общая их площадь не превышает 100 га, что слабо способствует наполнению регионального рынка плодов и ягод. Валовое их производство в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составило только 25,2 тыс. т, что на 37,8 % меньше, чем в 2010 г. (таблица 1).

Если проследить динамику валовых сборов по годам, то можно сделать вывод, что семечковым садам ещё присуща периодичность плодоношения. Так, урожайными были 2010, 2012, 2014 гг., неурожайными 2011, 2013 и 2015 гг. В благоприятные годы урожайность выше в 1,8-2,5 раза, чем в неурожайные, что отрицательно сказывается на экономике хозяйств и на насыщении рынка собственными плодами. Исчисленный нами коэффициент вариации составил 32 %, что свидетельствует о большом варьировании урожайности садов.

Значительные колебания урожайности по изучаемым годам свидетельствуют о низком уровне агротехники и нерациональном подборе сортов семечковых культур, склонных к периодичности плодоношения. Поэтому стратегическим направлением развития садоводства в области должно быть обеспечение ежегодной высокой продуктивности плодовых насаждений как важнейшего условия стабильного расширенного воспроизводства денежными ресурсами от реализации плодово-ягодной продукции высокого качества, поддержания конкурентоспособности хозяйств и повышения уровня качества жизни садоводов.

Площади плодово-ягодных насаждений по всем категориям хозяйств имеют тенденцию к сокращению.

Незначительные площади закладываемых интенсивных садов ещё не оказывают существенного влияния на уровень производства плодов и ягод. Основные производители плодово-ягодной продукции – это хозяйства населения. На их долю приходится 78,2 % (рисунок 1).

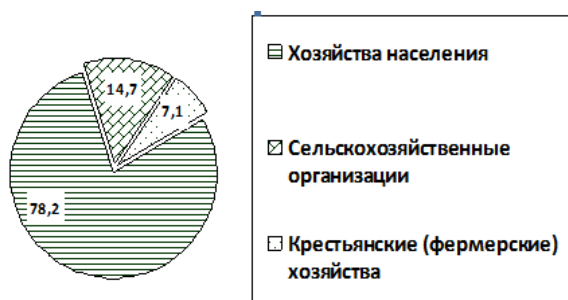


Рисунок 1 - Структура производства плодов и ягод по категориям хозяйств Курской области

Несмотря на то, что объемы производства плодов и ягод значительно варьируют по годам, потребление их в расчете на одного члена домашнего хозяйства имеет тенденцию роста (рисунок 2).

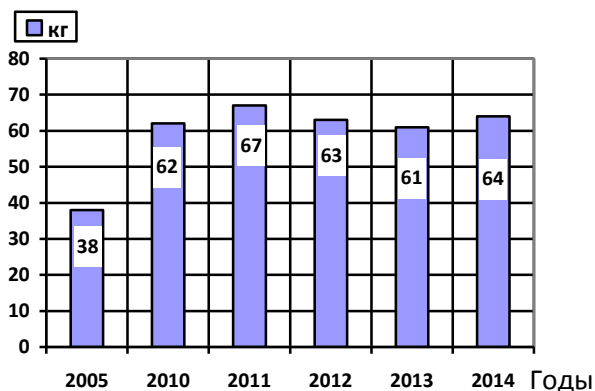


Рисунок 2 - Потребление плодов и ягод в среднем на человека домохозяйства в год в Курской области

В 2014 г. годовое потребление плодов и ягод в среднем на члена домохозяйства возросло в 1,7 раза по сравнению с 2005 г. В структуре потребительских расходов домашних хозяйств доля фруктов из года в год уменьшается с 1,6 % в 2005 г. до 1,4 % в 2014 г. Наибольшее среднеемесячное потребление плодов и ягод в 2014 г. наблюдалось в группе домашних хозяйств с наибольшими денежными доходами (5,5 кг) и меньше в группе домашних хозяйств с наименьшими денежными доходами (3,1 кг). В то же время расходы на покупку фруктов в домашних хозяйствах с наименьшими располагаемыми ресурсами составляли в 2014 г. 3,2 %, а в домашних хозяйствах с наибольшими ресурсами – только 0,7 % потребительских расходов.

Основной канал сбыта плодов и ягод – розничные рынки и ярмарки. Через них реализуется 18-22 % товарных фруктов. Средние цены реализации на яблоки в 2011 – 2014 гг. равны 38,35 – 51,56 руб/кг. Индексы цен на фрукты в 2011г. составляли 89,9, в 2012 г. – 107,1, 2013 г. – 92,8 и в 2014г. – 120,9.

Обеспеченность населения области собственными и ввозными фруктами составляет 64 %, а собственными (уровень самообеспечения) – лишь 40 % (таблица 2).

В структуре потребления фруктов ввозные составляют 37,5 %. Чтобы удовлетворить потребность населения в собственных плодах и ягодах их производство целесообразно

увеличить на 67 тыс. т. в сравнении с 2014 г. Если учесть, что импортные фрукты (включая субтропические и тропические) в структуре потребления населения области могут составлять 30 %, то 20 тыс. т плодов могут вывозиться за пределы области.

Проблему производства плодов и ягод, востребованных рынком, следует решать за счет закладки новых, крупных, промышленных интенсивных и суперинтенсивных садов в замен имеющихся старых малопродуктивных экстенсивных. Площади новых садов должны обеспечивать рациональную организацию трудовых процессов, более производительное использование системы современных дорогостоящих машин для промышленного интенсивного садоводства, трудовых ресурсов, земли, плодово-ягодных насаждений. В таблице 3 показаны рациональные размеры площадей плодово-ягодных насаждений для эффективного использования имеющейся садоводческой техники.

Как видно из данных таблицы 3, для эффективного использования имеющейся садоводческой техники площадь сада должна составлять не менее 100 га, а для отдельных машин – 500 га, что будет способствовать снижению себестоимости производимой продукции.

Если принять урожайность интенсивных садов в размере 20 т/га (по данным научно-исследовательских учреждений), то их площадь в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах может составлять 3,9 тыс. га $[(112-35)/20]$, где: 112 тыс.т – общая потребность населения области в производстве фруктов по медицинским нормам, 35 тыс. т – объём их производства в хозяйствах населения.

Известно, что традиционно в регионе производством плодов и ягод занимаются семь административных районов. По нашему мнению, в каждом из этих районов, наряду с развитием садоводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах, целесообразно организовать по одному глубоководному специализированному садоводческому хозяйству с площадью плодово-ягодных насаждений 300-500 га мощностью производства 6-8 тыс. т плодов и ягод в год. Такими хозяйствами могут быть коопхозы и фирменные организации с привлечением капитала частных сформированных АПК, предприятий, перерабатывающих плоды и ягоды, кредитных учреждений на правах долевого участия при государственной поддержке.

С их организацией повысится экономическая эффективность капиталовложений в садоводство, появится возможность применять ресурсосберегающие технологии, приобрести новейшую специальную садоводческую технику, строить современные фруктохранилища с регулируемой газовой средой, заводы по переработке плодов и ягод, цеха сортировки, калибровки, упаковки, приобрести машины для изготовления тары, организовать современное орошение плодово-ягодных насаждений, улучшить подъездные пути к садам и потребителям плодов и ягод. Организация крупного, промышленного, интенсивного садоводства позволит специализированным предприятиям конкурировать с импортерами, ориентировать производство на экспорт, объемы которого могут быть равны импорту.

В связи с недостатком высококачественного оздоровленного морозоустойчивого посадочного материала в садоводческих хозяйствах и ограниченностью у них финансовых ресурсов, рекомендуется в пределах имеющихся площадей садов, начиная с 2018 г., ежегодно закладывать в регионе интенсивные сады на площади 300 га, концентрируя их в основном в крупных предприятиях отдельных районов области. Такие сады вступают в товарные плодоношения на 5-й год после посадки. Средняя годовая урожайность интенсивных плодовых насаждений составит 15-20 т с 1 га (таблица 4). С расширением площадей интенсив-

ЭКОНОМИКА

ных садов, с незначительным повышением их доли в общей площади насаждений, валовые сборы плодов в первые пять лет будут расти незначительно. Однако выход товарных плодов экстра-класса, первого и второго сортов возрастёт до 90 %. Благодаря этому увеличится спрос на них, повысится конкурентоспособность. Хозяйства, имеющие промышленные сады, могут обеспечивать расширенное воспроизводство. Поэтому стратегия развития садоводства в

области на этом этапе должна быть ориентирована не только на прочное завоевание регионального рынка, но и на проникновение на новые рынки плодов, вывоз части (30 % от валового сбора) за пределы области. То есть, эта стратегия закладывает основу будущей высокой эффективности предпринимательской деятельности в промышленном садоводстве сельскохозяйственных организаций.

Таблица 1 – Динамика площадей, урожайности садов и валовых сборов плодов и ягод во всех категориях хозяйств Курской области

Наименование показателя	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Площадь садов, га	8584	8141	7805	8425	7388	7623
то же в %	100	94,8	91,0	98,1	86,1	88,8
Урожайность садов, т/га	5,0	2,9	7,3	4,0	7,1	5,3
то же в %	100	58	146	80	142	106
Валовой сбор, тыс.т	40,5	18,3	52,3	27,3	45,0	25,2
то же в %	100	45,2	129,1	67,4	111,1	62,2

Таблица 2 – Обеспеченность населения Курской области собственной плодово-ягодной продукцией в урожайном 2014 г.

Наименование показателя	Количественное выражение показателя
Фактическое производство плодов и ягод:	
всего, тыс. т	45
на одного человека, кг	40
Требуется плодов и ягод по медицинским нормам потребления:	
всего, тыс. т	112
на одного человека, кг	100
Фактическое потребление плодов и ягод в расчете на одного человека в год, кг	64
Обеспеченность населения плодами и ягодами, %	
собственными	40
собственными и ввозными	64

Таблица 3 – Рациональные площади плодово-ягодных насаждений для эффективного использования садоводческой техники

(Все виды работ однократные)

Наименование показателя	Состав агрегата	Сменная норма выработки, га	Оптимальные сроки выполнения работ, дн.	Коэффициент сменности	Рациональная площадь, га
Культивация междурядий сада в сочетании с обработкой подкормных зон (приствольных полос)	МТЗ-931.3 +КСГ-5	10-14	5	2	100-140
Дискование междурядий сада	МТЗ-931.3 +БДС-3,5	9-12	5	2	90-120
Боронование междурядий сада	МТЗ-931.3 +БИГ-3	12-15	3	2	72-90
Опрыскивание плодово-ягодных насаждений	МТЗ-931.3 +ОПВ-2000М	18-20	5	2	180-200
Измельчение сидератов в междурядьях сада	МТЗ-931.3 ИКС-3	8-10	5	2	80-100
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-931.3 +РУ-4-10	42-48	5	2	420-480
Внесение органических удобрений под крону деревьев и в междурядья сада	МТЗ-931.3 +1-ПТУ-4 с приспособлением РУС-4	2-4	25	2	100-200
Рыхление почвы и уничтожение сорной растительности в междурядьях садов	МТЗ-931.3 +ФА-0,76	1,2-1,6	10	2	24-32 (чистой площади)
Боковая обрезка, ограничение высоты кроны деревьев	МТЗ-931.3 +МКО-3	10-14	40	1	400-560

Таблица 4 – Рекомендуемые площади садов и ожидаемые объемы производства плодов и ягод в Курской области на перспективу

Наименование показателя	Годы													
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Площадь садов, всего, тыс. га	7,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,2	6,0	5,9	5,8	6,1	6,4	6,7	7,1	7,0
в том числе:														
интенсивных	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	4,0
из них плодоносящих	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
экстенсивных	7,4	6,0	5,6	5,2	4,8	4,4	4,0	3,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0
из них плодоносящих	6,7	5,8	5,5	5,1	4,7	4,3	3,9	3,5	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9
Из общей площади экстенсивных садов подлежит раскорчёвке и рекультивации	1,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Урожайность садов, в среднем, т/га	5,6	8,2	6,8	8,7	7,1	9,8	8,7	12,1	10,6	14,4	12,9	16,2	14,9	19,0
из неё:														
интенсивных	11	18	15	19	16	20	17	22	19	23	21	25	22	28
экстенсивных	5,5	8	6,0	8,5	6,8	9,2	7,7	9,8	8,7	10,1	8,8	10,5	9,1	11
Валовой сбор плодов, тыс. т	38,1	48,2	37,8	45,3	35,2	44,0	38,5	51,9	47,9	63,5	63,0	83,0	80,6	104,8
в том числе:														
интенсивных	1,1	1,8	1,5	1,9	3,2	4,0	8,5	17,6	20,9	32,2	35,7	50,0	50,6	72,8
экстенсивных	37,0	46,4	36,3	43,4	32,0	40,0	30,0	34,3	27,0	31,3	27,3	33	30,0	32,0

*Коэффициент вариации урожайности интенсивных – 17 %, экстенсивных садов – 21,6 %

Основа организации промышленных интенсивных садов – оздоровленный, элитный, морозоустойчивый районированный посадочный материал, определяющий необходимый породно-сортовой состав культур, срок вступления их в плодоношение, урожайность, её стабильность по годам, сроки окупаемости капиталовложений в садоводство и экономическую эффективность производства плодово-ягодной продукции, а в конечном итоге и ее конкурентоспособность.

Поэтому для устойчивого развития промышленного интенсивного садоводства в области целесообразно в 3-4 специализированных хозяйствах организовать промышленные питомники, целью которых являлось бы выращивание элитного морозоустойчивого посадочного материала плодовых и ягодных растений соответствующих пород и сортов для закладки интенсивных садов взамен экстенсивных, ремонта, уплотнения существующих насаждений и продажи населению.

Основные возможные риски, подстерегающие развитие интенсивного садоводства в регионе, – это зависимость от погодных условий: часто суровые малоснежные зимы с температурой воздуха ниже 15 градусов, возврат заморозков в весенний период, возможны засушливые годы, запаздывание с профилактическими мерами по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками, а также недостаток рабочей силы в период съема плодов и периодичность плодоношения семечковых культур.

В то же время комплексный подход к развитию садоводства, разработанная стратегия в обеспечении потребностей населения в высококачественных фруктах позволяют оптимизировать риски и обеспечивать устойчивое производство конкурентоспособной продукции садоводства за счет более полного использования научного потенциала, сбалансированности трудовых, материальных, технологических, технических, финансовых и информационных ресурсов и создания механизма хозяйствования, учитывающего спрос и предложение рынка на плоды и ягоды определенного вида, количества, качества и ассортимента.

Выводы. 1. До перехода на рыночные отношения садоводство в Курской области развивалось преимущественно за счет расширения площадей садов и роста их урожайности. В производстве и государственных закупках плодов и ягод важную роль играли специализированные совхозы и колхозы, имеющие плодово-ягодные насаждения.

2. С развитием рыночных отношений в России региональный рынок стал пополняться импортными плодами,

преимущественно яблоками и грушами, а также цитрусовыми. Рынок собственных плодов стал уменьшаться.

3. На снижение объемов производства плодов и ягод в регионе повлияли приватизация и реорганизация сельскохозяйственных предприятий, проводимых в России. Предприниматели новых организационно-правовых форм организаций, не имея достаточных материальных и финансовых средств, не смогли обновлять сортовой состав, закладывая на значительных площадях новые интенсивные сады, требующие крупных капиталовложений, а функционирующие плодово-ягодные насаждения в значительной мере исчерпали свой биологический потенциал продуктивности, что привело к снижению экономической эффективности садоводства. В результате крупные товарные специализированные хозяйства диверсифицировали производство и стали многоотраслевыми.

4. В настоящее время садоводство области не играет существенной роли в экономике и не отвечает критериям мирового производства фруктов, а плоды и ягоды не конкурентоспособны.

5. Садоводство области не удовлетворяет потребности населения в плодово-ягодной продукции, а насыщенность регионального рынка в значительной мере зависит от импортных фруктов.

6. Восстановление и развитие промышленного садоводства в области, отвечающего требованиям мирового производства фруктов, можно обеспечить путем закладки новых интенсивных низкорослых садов взамен имеющихся малопродуктивных экстенсивных. При этом площадь закладки этих садов должна составлять не менее 300 га в год.

7. Обеспечить конкурентоспособность плодов и ягод можно, если в каждом из семи традиционно занимающихся садоводством административных районах области, организовать крупные промышленные садоводческие хозяйства с площадью плодово-ягодных насаждений 300-500 га. с объемом производства плодов и ягод 6-8 тыс. т в год, что позволит им конкурировать с импортерами.

8. Общую площадь промышленных интенсивных садов в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах целесообразно довести до 3,9 тыс. га при средней урожайности 20 т/га, что позволит обеспечить вывоз части плодов (до 30 % от валового сбора) за пределы области, объемы которого могут быть равны импорту.

9. Стратегическим направлением развития садоводства в области на первом этапе должно быть обеспечение еже-

годной стабильной продуктивности семечковых насаждений путем преодоления периодичности плодоношения насаждений как важнейшего условия расширенного воспроизводства, а в дальнейшем завоевание не только регионального рынка, но и проникновение за пределы области на новые рынки сбыта плодов и ягод.

10. Учитывая, что основой организации промышленных садов является районированный, оздоровленный, элитный, морозостойчивый посадочный материал, целесообразно в трех-четырёх садоводческих хозяйствах создать промышленные питомники для закладки интенсивных садов, ремонта, уплотнения существующих насаждений и продажи продукции населению.

Список использованных источников

1. Организация садоводства: курс лекций (Электронный ресурс) / Сост. А.П. Городецкий. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017. – 102 с.
2. Балашова С.А. Организация садоводства. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. – 153 с.
3. Ельцов Д.Н. Современное состояние садоводства и стратегические направления развития специализированных организаций [Электронный ресурс] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1. – С. 75-79. – ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/295140>
4. Организация, задачи и структура плодового питомника // Питомниководство садовых культур [Электронный ресурс] / Н.П. Кривко и др. – С.-Пб.: Лань, 2015. – С. 6-19. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56606>
5. Куликов И.М. Основные направления реализации программы «Развитие садоводства и питомниководства в Российской Федерации на 2012-2014 гг. с продолжением до 2020 г.» и ее научное обеспечение // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 5. – С. 6-13.
6. Мирзоев Н.К. Инновационное развитие садоводства в организациях АПК РД [Электронный ресурс] // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – № 21. – С. 102-106. – ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/293436>
7. Мирзоев Н.К., Фейзулаев Ф.С., Загиров З.Н. Организационно – экономический механизм развития садоводства региона [Электронный ресурс] // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 10. – С. 148-156. – ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/288892>.
8. Организация производства продукции садоводства // Организация сельскохозяйственного производства / Под ред. И.Т. Крячкова. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006. – С.121-151.
9. Организация садоводства // Экономика сельского хозяйства / И.А. Минаков и др. – Москва: КолосС, 2002. – С. 270-280.
10. Организация садоводства и виноградарства // Организация производства на предприятиях АПК / Под ред. Шакирова. – М.: КолосС, 2003. – С.143-151.
11. Технология и техника промышленного садоводства: монография / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев, К.А. Маненков; под общ. ред. А.И. Завражнова. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета. – 423 с.
12. Экономика садоводства // Экономика отраслей АПК / Под ред. И.А. Минакова. – М.: КолосС, 2004. – С. 380-390.
13. Яковлев Б.И. Организация садоводства и виноградарства // Организация производства и предпринимательство в АПК. – М.: КолоС, 2004. – С. 314-335.
14. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 1-3.
15. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 52–53.

List of sources used

1. Organization of gardening: a course of lectures (Electronic resource) / Comp. A.P. Gorodetsky. - Publishing house Kursk. State. S.-. Ak., 2017. - 102 p.
2. Organization of horticulture / Balashova S.A. - M: - 43 Publishing house of the Russian State Medical University. - 2012 - 153 pp.
3. Eltsov D.N. The current state of gardening and strategic directions of development of specialized organizations [Electronic resource] // Bulletin of the Mi-Churin State Agrarian University. - 2008. - No. 1. - P. 75-79. - EBS "Lan". - Access mode: <http://e.lanbook.com/journal/issue/295140>
4. Organization, tasks and structure of the fruit nursery // Nursery of garden crops [Electronic resource] / N.P. Krivko and others. - St. Petersburg: Lan, 2015. - P. 6-19. - Access mode: <http://e.lanbook.com/book/56606>
5. Kulikov I.M. The main directions of the implementation of the program "Development of gardening and nursery in the Russian Federation for 2012-2014. With continuation to 2020 "and its scientific support // Gardening and viticulture. - 2011. - No. 5. - P. 6-13.
6. Mirzoev N.K. Innovative development of horticulture in the organizations of the agrarian and industrial complex of the Republic of Dagestan [Electronic resource] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2015. - No. 21. - P. 102-106. - EBS "Lan". - Access mode: <http://e.lanbook.com/journal/issue/293436>
7. Mirzoev N.K., Feizulayev F.S., Zagirov Z.N. Organizational and economic mechanism for the development of horticulture in the region [Electronic resource] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2012. - No. 10. - P. 148-156. - EBS "Lan". - Access mode: <http://e.lanbook.com/journal/issue/288892>.
8. Organization of the production of horticultural products / / Organization of agricultural production / Ed. I.T. Kryachkov. - Kursk: Publishing house Kursk. State. S.-. Ak., 2006. - P.121-151.

9. Organization of horticulture // Economics of Agriculture / I.A. Minakov and others. - Moscow: KolosS, 2002. - P. 270-280.
10. Organization of horticulture and viticulture // Organization of production at enterprises of the agroindustrial complex / Ed. Shakirova. - Moscow: KolosS, 2003. - P.143-151.
11. Technology and technology of industrial horticulture: a monograph / A.I. Zavrazhnov, A.A. Zavrazhnov, V.Yu. Lantsev, K.A. Manenkov; Under the general. Ed. A.I. Zravrazhnova. - Michurinsk: Publishing house Michurinsky State Agrarian University. - 423 p.
12. The Economics of Horticulture // The Economics of the AIC industries / Ed. I.A. Minakova. - Moscow: KolosS, 2004. - S. 380-390.
13. Yakovlev B.I. Organization of horticulture and viticulture // Organization of production and entrepreneurship in the agroindustrial complex. - M.: Kolos, 2004. - P. 314-335.
14. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 1-3.
15. The efficiency of use of natural Resources in Kursk Region / I.Y. Pigorev, E.E. Sivak, S.N. Volkova, M.V. Geiko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2014. – №. 3. – P. 52-53.

УДК 336.22

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

КРЯЧКОВА Л.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и финансы» Курского филиала финансового университета при Правительстве РФ; Crachckova@mail.ru.

МОХОВА О.И.,

студентка 2-го курса магистратуры ФГБОУ ВПО «РАНХиГС при президенте РФ», Москва, РФ; mohova46@mail.ru.

Реферат. Формирование налога на доходы физических лиц в России имеет длительную историю. Его появление связано с необходимостью в 1812 г. пополнить государственную казну, расходы которой увеличились в следствии войны с Францией. На разных этапах существования данного налога, он претерпевал различные изменения. Налог на доходы физических лиц играет важнейшую социальную роль. Он затрагивает интересы около 75 млн. человек экономически активного населения нашей страны. И его доля в консолидированном бюджете демонстрирует уровень развития экономики государства. Сложившаяся на сегодняшний день практика взимания налога на доходы физических лиц в России не соответствует социально-экономическим условиям и требует своего реформирования. В связи с этим перед авторами была поставлена цель – определить основные подходы к изменению ставок налога на доходы физических лиц. Сегодня российская система налогообложения на доходы физических лиц является пропорциональной и имеет единую налоговую ставку в 13 %, что сказывается на фактической способности налогоплательщика к уплате налога и обнажает проблему социальной несправедливости в обществе. По результатам проведенного анализа было выявлено, что за чертой бедности в России проживает почти 14 % населения. А разрыв между доходами сверхбогатых и бедных составляет 30 раз. Указанная ситуация ярко свидетельствует о неэффективном механизме налогообложения в части налога на доходы физических лиц. Существующая мировая практика красноречиво доказывает возможность использования дифференцированного подхода к исчислению ставки налога на доходы физических лиц. Объективно уровень налоговой нагрузки должен соответствовать фактической способности налогоплательщиков уплачивать налоги. Авторы статьи предлагают разработать прогрессивную шкалу налогообложения, в которой ставки НДФЛ будут зависеть не от средней заработной платы, а от прожиточного минимума. Авторы дифференцировали население по четырем группам в зависимости от величины прожиточного минимума: бедные, низкообеспеченные, богатые, сверхбогатые. Для каждой категории были определены ставки налога на доходы физических лиц. При этом бедные, имеющие доход ниже прожиточного минимума не платят НДФЛ, тогда как сверхбогатые платят по ставке 30 %. Такой подход позволит налогу выполнять регулирующую функцию и реализовывать принцип социальной справедливости в обществе.

Ключевые слова: налоговая ставка, налог на доходы физических лиц, шкала налогообложения, налоговое законодательство.

IMPROVING THE MECHANISM OF TAXATION ON INCOMES OF PHYSICAL PERSONS

KRYACHKOVA L.I.,

doctor of Economics, Professor of Department "Economics and Finance" Kursk branch of the financial University under the Government of the Russian Federation; Crachckova@mail.ru.

MOKHOVA O.I.,

student of the 2 course FGBOU VPO " RANEPА ", Moscow, Russian Federation; mohova46@mail.ru.

Essay. The formation of the tax to incomes of physical persons in Russia has a long history. His appearance is due to the necessity of 1812 to replenish the state Treasury, the cost of which has increased in consequence of the war with France. At different stages of the existence of this tax, it has undergone various changes. Tax on income of natural persons plays an important social role. It affects some 75 million people of the economically active population of our country. And its share in the consolidated budget demonstrates the level of economic development of the state. The current practice of levying a tax on personal income in Russia does not correspond to socio-economic conditions and requires its reform. In this regard, the authors set a goal - to identify the main approaches to changing the rates of personal income tax. Today, the Russian system of taxation on personal income is proportional and has a single tax rate of 13%, which affects the taxpayer's actual ability to pay taxes and reveals the problem of social injustice in society. According to the results of the analysis, it was revealed that almost 14% of the population live below the poverty line in Russia. And the gap between the income of the super-rich and the poor is 30 times. This situation clearly indicates an inefficient mechanism of taxation in the part of the personal income tax. The current world practice eloquently proves the possibility of using a differentiated approach to calculating the tax rate on personal income. Objectively, the level of tax burden should correspond to the actual ability of taxpayers to pay taxes. The authors of the article propose to develop a progressive scale of taxation in which the personal income tax rates will depend not on the average wage but on the subsistence minimum. The authors differentiated the population into four groups depending on the size of the subsistence minimum: poor, low-income, rich, super-rich. For each category, personal income tax rates were determined. At the same time, the poor who have income below the subsistence minimum do not pay personal income tax, while the super-rich pay 30%. This approach will allow the tax to fulfill the regulatory function and implement the principle of social justice in society.

Key words: the tax rate, the tax to incomes of physical persons, taxation, tax law.

Введение. Налоговая политика это неотъемлемая часть экономической политики страны. Правильно составленные приоритеты в формировании целей и задач налоговой политики способствуют решению вопросов стимулирования экономического роста, увеличению инвестиционной активности в стране, устранению социального неравенства в обществе.

В этой связи важная роль принадлежит налогу на доходы физических лиц. Именно в нем отражается потенциал для обеспечения социальной стабильности в стране. Кроме того, НДФЛ является одним из основных инструментов, который обеспечивает доходную часть федерального бюджета и осуществляет макроэкономическое регулирование в стране.

Исследования представителей классической политической экономии таких как В. Петти, Дж. Кейнс и др. привели к выводу о том, что создание государства социальной справедливости при снижении уровня расслоения населения возможно и в том числе при использовании механизма прогрессивного налогообложения.

Однако существующая сегодня в России налоговая политика в части налогообложения доходов физических лиц не соответствует критериям экономически развитых стран и не обеспечивает консенсус экономической и социальной составляющей. Также необходимо

отметить, что она не реализует принципы, изложенные в Конституции страны: равенства, социальной ориентированности и экономической целесообразности.

Материалы и результаты исследования. Сегодня налог на доходы физических лиц в России является пропорциональным и имеет единую налоговую ставку 13 %. Стоит отметить, что это одна из самых низких ставок налогообложения доходов населения в мире.

Также существуют специальные налоговые ставки в 9, 30 и 35 % (НК РФ ст. 223,224) (таблица 1).

За последние три года удельный вес налога на доходы физических лиц в бюджете РФ составил порядка 25%. Этот показатель ниже, чем в большинстве развитых стран мира. Установлено, что размер поступлений от налога на доходы физических лиц в бюджет зависит от нескольких факторов:

- численности экономически активного населения в стране;
- уровня доходов населения;
- типа налогообложения.

Сегодня в РФ только по официальным данным за чертой бедности проживает более 14 % от общей численности населения (рисунок 1).

Таблица 1 – Перечень специальных налоговых ставок для НДФЛ

Налоговая ставка	Перечень доходов для налоговой ставки
13 %	- Большинство доходов резидентов РФ (з/п, доходы от продажи имущества, вознаграждения по гражданско-правовым договорам) - Доходы иностранных работников (высококвалифицированных специалистов) - Доходы иностранных граждан или лиц без гражданства, признанных беженцами или получивших временное убежище на территории РФ.
9 %	В отношении доходов в виде процентов по облигациям с ипотечным покрытием, эмитированным до 1 января 2007 года. - По доходам учредителей доверительного управления ипотечным покрытием, получаемых на основании приобретения ипотечных сертификатов участия, выданных управляющим ипотечным покрытием до 1 января 2007 года
30 %	В отношении всех доходов, получаемых физическими лицами, не являющимися налоговыми резидентами РФ за исключением видов деятельности, указанных в НК РФ ст. 224 п. 3.
35 %	- Стоимости любых выигрышей и призов, получаемых в проводимых конкурсах, играх и других мероприятиях в целях рекламы. - Процентных доходов по вкладам в банках, находящихся на территории РФ и т.д.

Источник: НК РФ ст. 223-224

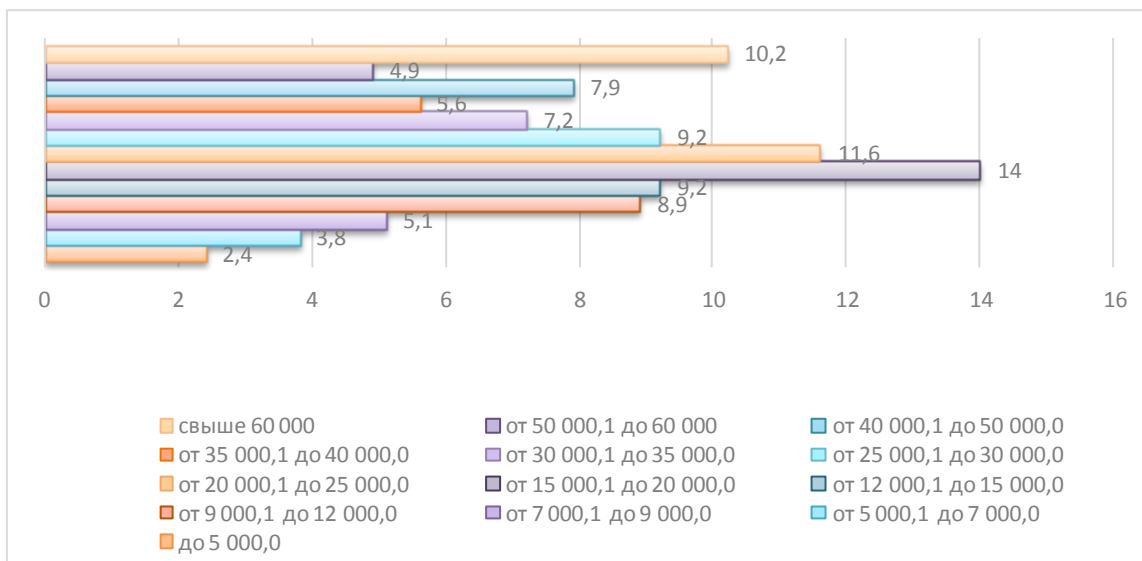


Рисунок 1 - Распределение населения России по уровню ежемесячного дохода на душу населения в 2015 году, %
 Источник: официальный сайт службы Государственной статистики

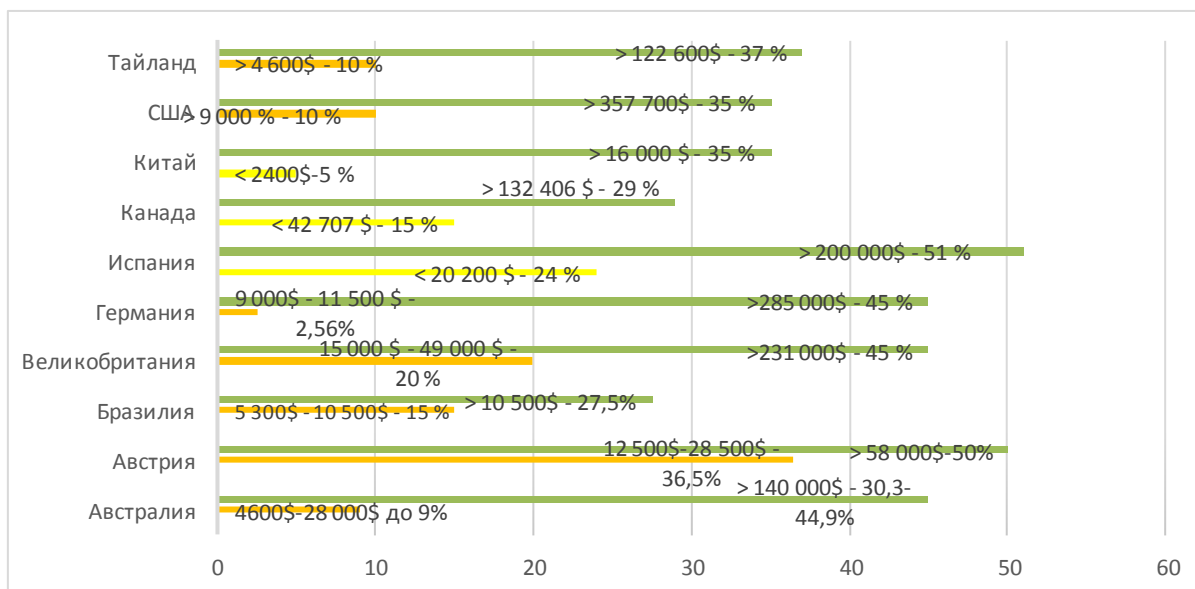


Рисунок 2 - Виды ставок НДС по странам мира
 Источник: информационный ресурс АИФ 03/07/2015

Анализ данных, представленных на рисунке 1, дает понять степень опасности назревающих социальных конфликтов в стране. За гранью прожиточного минимума, который в целом по России составляет 9776 руб. живут 3,4 % граждан. А разрыв между доходами сверхбогатых и бедных, только по официальной статистике составляет 30 раз. Это свидетельствует о сильном социальном расслоении общества, указывает на недостатки в системе социально-экономического развития страны.

Это подводит нас к выводу о том, что в России отсутствует эффективный механизм справедливого распределения. Государственный бюджет недополучает налоги от богатых, а требует их с более уязвимых слоев населения.

Такой подход к определению налога на доходы физических лиц не соответствует фактической способности налогоплательщика к уплате налога и ведет к сдерживанию экономического развития общества.

В сложившейся ситуации рациональным будет являться перераспределение налоговой нагрузки. Её снижение для малообеспеченных слоев общества и повышение для обеспеченных граждан. Возврат к прогрессивной шкале налогообложения будет способствовать увеличению доходов бюджета, а также снизит социальную напряженность общества.

Принцип выравнивания доходов – обычная мировая практика развитых стран. Государство способно регулировать неравенство с помощью не только социальных выплат, но и налогов. Так прогрессивная шкала налогообложения стала наиболее популярным рычагом контроля социальной справедливости общества в большинстве государств. Принцип «больше зарабатываешь – больше плати» оказывает положительное влияние на доходную часть бюджетов этих стран. В отдельных странах максимальные налоговые ставки могут достигать 50 % от заработной платы (рисунок 2).

Таблица 2 - Предлагаемая шкала ставок по НДФЛ для налогоплательщиков РФ

Категория налогоплательщиков	Размер дохода, исчисляемый по величине прожиточного минимума (ПМ)	Ставка, %
Бедные	Менее ПМ	0
Низко обеспеченные	Свыше прожиточного минимума до 4 ПМ	9
Средний класс	От 5 ПМ до 8 ПМ	15
Богатые	Свыше 9 ПМ	30

Источник: составлено авторами

Таблица 3 – Расчет величины налоговой нагрузки

При предлагаемой шкале налогообложения	При ставке 13 %
Сумма годового дохода по НДФЛ с условной численностью 1000 человек	
На одного человека с доходом 24297 руб. Годовой доход составит 24 297 руб. x 12=291 564 руб. 345 человек 100 589 580 руб. Отчисления по НДФЛ 746400384 руб. x 9 % = 9 053 062,2 руб.	При ставке 13 % 345 человек с доходом в 24 297 руб. будут отчислять по НДФЛ 13 076 645,4 руб. в бюджет
На одного человека с доходом 52 643,5 руб. Годовой доход составит 52 643,5 руб. x 12=631 722 руб. 440 человек 277 957 680 руб. Отчисления по НДФЛ 219 839 руб. x 15 % = 41 693 652 руб.	При ставке 13 % 440 человек с доходом в 52 643,5 руб. будут отчислять по НДФЛ 36 134 498,4 руб. в бюджет
На одного человека с доходом 100 000 руб. Годовой доход составит 100 000 руб. x 12=1 200 000 руб. 102 человека 122 400 000 руб. Отчисления по НДФЛ 122 400 000 руб. x 30 %=36 720 000 руб.	При ставке 13 % 102 человека с доходом в 100 000 руб. будут отчислять по НДФЛ 15 912 000 руб. в бюджет
Общая сумма налога на доходы физических лиц за год составит:	
87 466 714 руб.	65 123 143,8 руб.

Источник: составлено авторами

Данные, представленные на рисунке 2, демонстрируют наличие сильного разрыва между ставками по налогу на доходы физических лиц для сверхбогатых и низко обеспеченных слоев населения. При существующих условиях представляется важным обратиться к вопросу о реформировании налогообложения на доходы физических лиц в России с учетом передовой международной практики.

Но хотелось бы отметить, что не следует слепо перенимать опыт зарубежных партнеров, необходимо помнить о том, что в России по сравнению со странами Европы низкие показатели доходов. Довольно большая часть населения находится у черты бедности. И при введении новых налоговых ставок на доходы физических лиц, государство должно так же предпринимать меры по обеспечению более эффективной социально-экономической политики. Реформирование системы налогообложения должно основываться не на слепом копировании западного опыта, а на учете статистических данных о размерах и динамике доходов налогоплательщиков, т.е. речь идет об ином механизме исчисления налога на доходы физических лиц. Объективно уровень налоговой нагрузки должен соответствовать фактической способности налогоплательщиков уплачивать налоги.

Так, авторами предложено вернуться к прогрессивной шкале налогообложения. В её основу может быть положена шкала ставок по НДФЛ, которая зависит не от средней заработной платы, а от прожиточного минимума. В этом случае налог на доходы физических лиц будет выполнять регулируемую функцию, и сглаживать социальное неравенство в обществе.

Проведем расчёт по предлагаемой шкале уплаты налогов. Установленный расчёт будет производиться исходя из 1000 человек с учетом прожиточного минимума, установленного на территории Белгородской области и составляющего 8099 руб. Так из 1000 человек процент бедных (доход ниже прожиточного минимума) составит 11,3 %, низко обеспеченное население - 34,5 %, средний класс – 44 %, богатые – 10,2 %.

Вывод. Таким образом, предлагаемая налоговая нагрузка, дифференцированная по уровню дохода, позволит не только снизить налоговую нагрузку на налогоплательщиков, но и увеличит доходы федерального бюджета. Это, несомненно, скажется на возможности государства решить важную задачу – снизить уровень дифференциации доходов различных групп населения.

Список использованных источников

1. Конституция РФ. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с учетом поправок, внесенных Законом Российской Федерации о поправках к конституции Российской Федерации от 30.12.2008 № 6 ФКЗ, от 30.12.2008 № 7 ФКЗ, от 05.02.2014 № 2 ФКЗ, от 21.07.2014 № 11 ФКЗ
2. Налоговый кодекс РФ (часть первая) от 31. 07.1998 № 146-ФЗ
3. Налоговый кодекс РФ (часть вторая) от 05.08.2000 № 117 ФЗ
4. Приказ министерства финансов РФ от 17.07.2014 «Об утверждении типовых положений о территориальных органах федеральной налоговой службы».
5. Аронов А.В., Кашин В.А. Налоги и налогообложение: учебное пособие. – 2-е изд. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2015.
6. Осипова Е.С. Методологические и практические аспекты оценки налогового потенциала. – 2011. - № 4.

7. Ремиханова Д.А., Салахбеков Н.И. Теоретические подходы к исследованию сущности и понятия налогового потенциала // Проблемы развития АПК региона. - 2011. - № 4 (8)
8. Дойчева А.В. Методологические основы формирования организационных схем налоговой системы региона // Новые технологии. - 2011. - № 1.
9. Кашин В.А. Налоги и налогообложение: курс-минимум. - М.: Магистр, 2009.
10. Крячкова Л.И., Мохов И.А., Мохова С.С. Система экономических рычагов и стимулов в экономическом механизме хозяйствования организации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 3. - С.10-12.
11. Крячкова Л.И., Мохов И.А., Мохова С.С. Актуальные вопросы инвестиционной деятельности на предприятиях // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 5. - С. 34-36.
12. Крячкова Л.И., Мохов И.А., Мохова С.С. Инновационный вектор развития Курской области // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. - 2013. - № 29. - С. 164-168.
13. Мохов И.А. Особенности идеи богатства народа в национальной традиции экономической мысли // Научный альманах Центрального Черноземья. - 2014. № 3. - С. 52-55
13. Мохова О.И. Налоговый потенциал регионов России // Дельта науки. - 2016. - № 2. - С. 8-11
14. Осипова Е.С. Методологические и практические аспекты оценки налогового потенциала // Налоги. - 2011. - № 47.

List of sources used

1. The Constitution of the Russian Federation. Adopted by popular vote on 12.12.1993 (taking into account the amendments introduced by the Law of the Russian Federation on amendments to the Constitution of the Russian Federation of 30 December 2008 No. 6 FKZ, dated 30.12.2008 No. 7 FKZ, as of 05.02.2014 No. 2 FKZ, dated 21.07.2014 No. 11 FKZ.
2. The Tax Code of the Russian Federation (Part One) of 31.07.1998 No. 146-FZ.
3. The Tax Code of the Russian Federation (part two) of 05.08.2000 No. 117 FZ.
4. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation of 17.07.2014 "On the approval of model regulations on territorial bodies of the federal tax service."
5. Aronov AV, Kashin V.A. Taxes and taxation: a tutorial. - 2 nd ed. - М.: Master: INFRA-M, 2015.
6. Osipova E.S. Methodological and practical aspects of assessing the tax potential. - 2011. - No. 4.
7. Remikhanova DA, Salakhbekov N.I. Theoretical approaches to the study of the essence and concept of tax potential // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2011. - No. 4 (8).
8. Doycheva A.V. Methodological foundations of the formation of organizational schemes of the tax system of the region // New Technologies. - 2011. - No. 1.
9. Kashin V.A. Taxes and taxation: the minimum rate. - М.: Master, 2009.
10. Kryachkova L.I., Mokhov I.A., Mokhova S.S. The system of economic levers and incentives in the economic mechanism of managing the organization // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 3. - P.10-12.
11. Kryachkova L.I., Mokhov I.A., Mokhova S.S. Actual issues of investment activity at enterprises // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 5. - P. 34-36.
12. Kryachkova L.I., Mokhov I.A., Mokhova S.S. Innovative vector development of the Kursk region // Economics and modern management: theory and practice. 2013. - No. 29. - P. 164-168.
13. Mokhov I.A. Features of the idea of the wealth of the people in the national tradition of economic thought // Scientific almanac of the Central Chernozem region. - 2014. - No. 3. - P. 52-55.
13. Mokhova O.I. The tax potential of Russian regions // Delta of Science. - 2016. - № 2. - P. 8-11.
14. Osipova E.S. Methodological and practical aspects of assessing the tax potential // Taxes. - 2011. - No. 47.

УДК 331.5

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ПАРОНЯН А.С.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения
Курского института кооперации.

ПАРОНЯН А.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения
Курского института кооперации.

ПАХОМОВА Ю.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Курского государственного университета.

Реферат. Влияние рыночной конкуренции в экономике страны повлияло на спрос и предложение, на труд работников сельскохозяйственных организаций, на миграцию сельского населения и на уровень оплаты труда, оказало существенное влияние на распределение специалистов по отраслям экономики. Дальнейшее внедрение в производство

современной техники и новейших технологий предъявляет высокие требования к организации труда, к его мотивации, к профессиональному уровню работников и к совершенствованию управления каждым этапом процесса воспроизводства трудовых ресурсов. Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики. Продукция отрасли создается в результате приложения труда работников сельского хозяйства. Процесс воспроизводства трудовых ресурсов сельского хозяйства подчиняется законам управления и направлен на стратегическую перспективу. Определение направлений повышения эффективности управления процессом воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве является важной задачей для сохранения роли государства в управлении сельскохозяйственным производством, а также для повышения качества жизни людей.

Ключевые слова: трудовые ресурсы, стратегия повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов сельского хозяйства.

THE MAIN DIRECTIONS OF STRATEGY OF INCREASE IN EFFICIENCY OF REPRODUCTION OF THE MANPOWER IN AGRICULTURE

PARONYAN A.S.,

doctor of Economic Sciences, professor of financial accounting, finance and taxation of the Kursk institute of cooperation.

PARONYAN A. A.,

candidate of Economic Sciences, associate professor of financial accounting, finance and taxation of the Kursk institute of cooperation.

PAKHOMOVA Yu. A.,

candidate of Economic Sciences, associate professor of management of the Kursk state university.

Essay. Influence of the market competition in national economy has affected supply and demand on work of employees of the agricultural organizations, on migration of country people, and on compensation level, has had significant effect on distribution of experts in branches of economy. Further introduction in production of the modern equipment and the latest technologies places great demands on the organization of work, on his motivation, on the professional level of workers and on improvement of management of each stage of process of reproduction of a manpower. Agriculture is one of the most important branches of economy. Production of branch is created as a result of application of effort of workers of agriculture. Process of reproduction of a manpower of agriculture submits to laws of management and is directed to strategic prospect. Definition of the directions of increase in effective management of process of reproduction of a manpower in agriculture is an important task for preservation of a role of the state in farm management, and also for improvement of quality of life of people.

Keywords: a manpower, the strategy of increase in efficiency of reproduction of a manpower of agricultural industry.

Введение. Развитие ситуации в экономике страны повлияло на спрос и предложение на труд работников сельскохозяйственных организаций, на миграцию сельского населения и на уровень оплаты труда, оказало существенное влияние на распределение специалистов по отраслям экономики.

Разработку стратегии повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве необходимо начинать с определения миссии, целей и задач. На уровне государства и регионов необходимо проводить мониторинг реализации стратегии по выявленным критериям и параметрам сбалансированного спроса и предложения на рынке труда, а также проводить постоянную диагностику складывающихся стратегических позиций и комплексный анализ ситуации на рынке труда.

Результаты исследования. Для получения результата и в ближайшей, и в долгосрочной перспективе необходимо придание государственного статуса разрабатываемой стратегии, постоянное осуществление контроля полноты и качества выполняемых задач и соответствующая обратная связь в отношении профессиональных требований и компетенций между образовательными учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями.

По нашему мнению, эффективное управление воспроизводством трудовых ресурсов в сельском хозяйстве основывается на взаимосвязи элементов, влияющих на этот процесс при решающей роли органов управления на федеральном, региональном и местном уровнях

на всех фазах воспроизводства.

Для повышения эффективности управления воспроизводством трудовых ресурсов необходимо корректирование системы оплаты труда и социальной защиты работников сельского хозяйства и внедрение обоснованной миграционной политики

Мы считаем, что целесообразно реализовать переход на социально ориентированную модель экономики, которая основана на доступности и бесплатности образования и здравоохранения и на развитие социальной инфраструктуры сельского населения.

Нами выявлена и обоснована взаимосвязь различных уровней разработки стратегии управления на рынке труда, охватывающая комплекс основных направлений разработки стратегии повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве на уровне государства, региона и отдельного предприятия (рисунок 1).

Так, на уровне государства необходимо решать следующие стратегические задачи: регулирование рынка труда; разработка государственных программ; совершенствование налогов; установление минимальной оплаты труда; определение минимальной стоимости потребительской корзины; определение дотаций и льгот; поддержка образования, здоровья, культуры и спорта; обеспечение безопасности и разработка социальных гарантий; разработка и обеспечение демографической политики; контроль миграции; учет безработных и выплата пособий; переобучение и повышение квалификации на бюджетной основе.

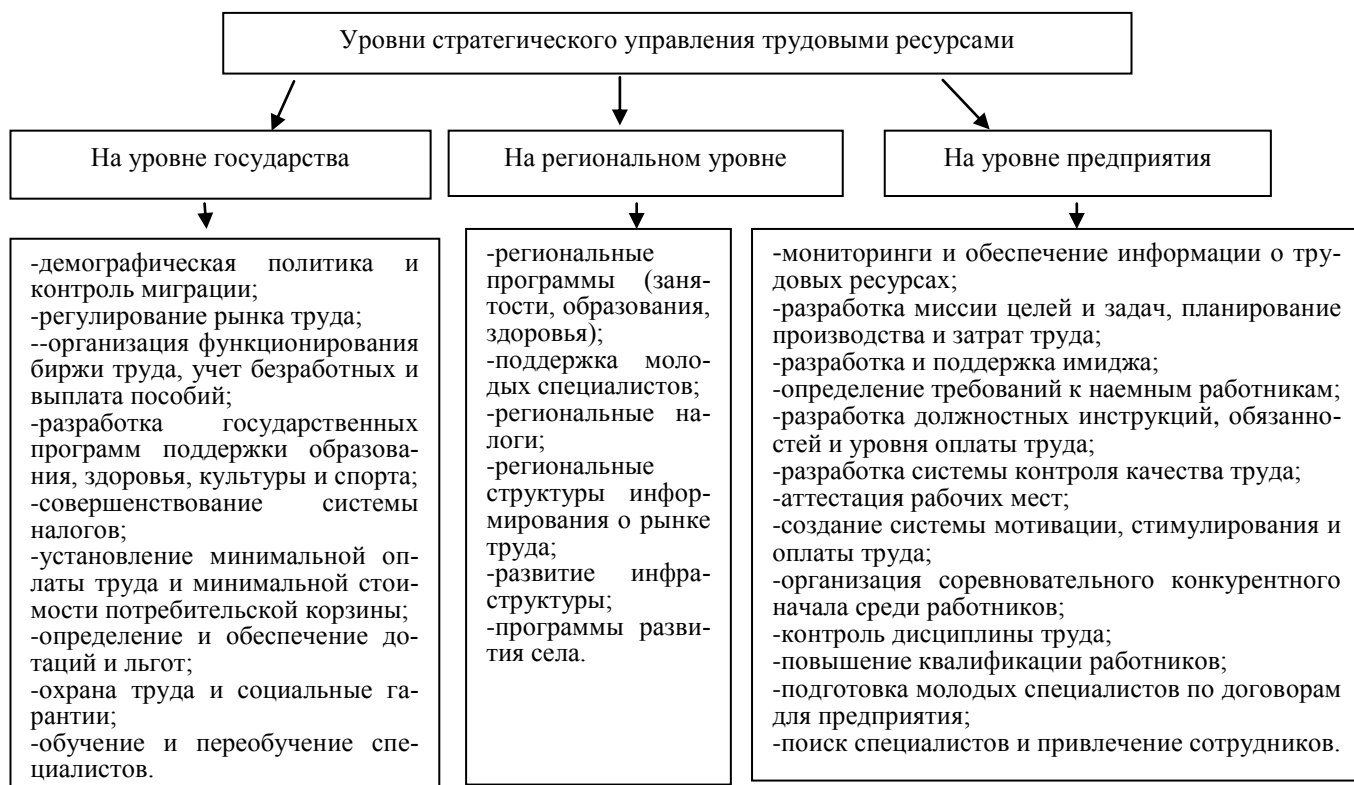


Рисунок 1 – Уровни разработки стратегии управления на рынке труда



Рисунок 2 - Основные направления стратегии воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве

На региональном уровне первоочередными задачами являются дальнейшая разработка и реализация в среднесрочной и стратегической перспективе региональных программ (поддержка молодых специалистов; регулирование региональных налогов, привлечение инвестиций; повышение мотивации и стимулирования населения, постоянно проживающего в регионе; привлечение необходимого числа трудовых мигрантов; развитие инфраструктуры села и др.).

Для повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве на уровне предприятий предстоит выполнять следующие задачи: исследование рынка труда; разработка миссии целей и задач; стратегическое планирование, бизнес-планирование; поддержка имиджа; определение профессиональных и квалификационных требований к наемным работникам; определение системы оплаты труда; разработка системы требований к работникам и системы контроля качества труда; аттестация рабочих мест; создание системы мотивации и стимулирования труда; формирование соревновательного и конкурентного начала среди работников; повышение квалификации работников; подготовка молодых специалистов; поиск и привлечение специалистов.

Эффективное управление трудовыми ресурсами, и особенно на стратегическую перспективу, может быть достигнуто только при тесном взаимодействии на всех указанных уровнях с учетом неразрывной взаимосвязи и взаимозависимости выполняемых задач.

Нами предложены основные направления разработки стратегии повышения эффективности воспроизвод-

ства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве (рисунок 2).

Важнейшими базовыми положениями выдвигаются: усиление роли государства в управлении процессом воспроизводства трудовых ресурсов; реализация соответствующих целевых региональных программ; укрепление престижа сельскохозяйственного труда, имиджа сельскохозяйственных предприятий и статуса самих работников сельского хозяйства.

Выводы. Стратегия воспроизводства трудовых ресурсов сельского хозяйства охватывает период от 15 до 70 лет, т.е. разрабатывается на длительную перспективу, а ее реализация непременно должна контролироваться со стороны органов государственного управления. В условиях необходимости соблюдения экономической и продовольственной безопасности страны, и динамичного внедрения новейшей техники и технологии, актуальность задач повышения качества трудовых ресурсов сельского хозяйства диктует непреложные требования скорейшего внедрения стратегии повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов сельского хозяйства. С учетом характерных временных интервалов и сохранения комплекса имеющихся внутренних экономических и социальных условий и воздействия внешних факторов, ближайший эффект от начала и дальнейшей реализации такой стратегии можно ожидать примерно через 5- 10 лет и на следующих этапах до 50 лет, т.е. начиная с 2020-2025 гг. На протяжении всего прогнозируемого периода на рынке труда появятся трудовые ресурсы нового качества, отвечающие постоянно меняющимся требованиям рынка.

Список использованных источников

1. Паронян А.С., Паронян А.А., Ванин Д.Е. Особенности воспроизводства трудовых ресурсов аграрного сектора экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 4. - С. 7-12.
2. Паронян А.А. Концептуальный подход к разработке стратегических направлений повышения эффективности использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 7. - С. 2-5.
3. Паронян А.А. Разработка стратегии использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве. - Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2013. - 91 с.
4. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2007. – С. 3-10.
5. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск. гос. с.-ак. – 2015. – С. 3-7.

List of sources used

1. Paronyan A.S., Paronyan A.A., Vanin D.E. Features of the reproduction of labor resources of the agricultural sector of the economy // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 4. - P. 7-12.
2. Paronyan A.A. A conceptual approach to the development of strategic directions for increasing the efficiency of the use of labor resources in agriculture // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 7. - P. 2-5.
3. Paronyan A.A. Development of a strategy for the use of labor resources in agriculture. - Kursk: Publishing house «Business polygraphy», 2013. - 91 p.
4. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovative development of Agriculture of Kursk Region // Regional Problems of increase of efficiency of agro-industrial Complex: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. – 2007. – P. 3-10.
5. Pigorev I.Y. Agricultural science in the real Sector of Economy of Agriculture of Kursk Region and the challenges Ahead // Actual Problems and innovation in agricultural Production: Materials of International scientific-practical Conference. – Kursk state agricultural Academy named after I.I. Ivanov. – 2015. – P. 3-7.

УДК 33.331

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ, КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ В АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКЕ

БАТАВИНА М.А.,

аспирант Курского государственного университета; E-mail: batavina.marina@mail.ru; тел: 8-950-872-23-44.

Реферат. В настоящее время в экономической литературе нет единого понятия сущности категории «человеческий капитал», несмотря на активное ее использование в научных трудах. Поэтому целесообразно всестороннее рассмотрение подходов к определению сущности понятия «человеческий капитал», в том числе с учетом особенностей его трактовки в аграрной экономике. К настоящему времени теория человеческого капитала накопила достаточный научный инструментарий для четкого определения категории, разграничения понятий «человеческий капитал», «человеческий потенциал», «интеллектуальный капитал». Наиболее приемлемым для реализации этой цели методом, на наш взгляд, является контент-анализ современных научных публикаций. В качестве исследовательских инструментов, необходимых для проведения контент-анализа, использованы классификатор и бланк контент-анализа. Исследования проводилась в разрезе разных периодов времени (с 2005 по 2015 гг.). Систематизация полученных результатов анализа публикации позволила выделить четыре блока, каждый из которых раскрывает сущность и развитие взглядов на определение понятия «человеческий капитал» в определенной сфере научной деятельности, одной из которых является аграрная экономика. Как показали исследования, влияние человеческого капитала на экономическое развитие и экономический рост в сельском хозяйстве является одним из наиболее перспективных направлений изучения. На основе изученных в ходе проведения контент-анализа определений сформулировано определение человеческого капитала как экономической категории.

Ключевые слова: человеческий капитал, человеческий потенциал, интеллектуальный капитал, капитал образования, контент-анализ.

HUMAN CAPITAL: A CONTENT ANALYSIS OF THE ENTITY, TAKING INTO ACCOUNT PECULIARITIES OF ITS FORMATION IN AGRICULTURE

BATAVINA M.A.,

Graduate student of the Kursk State University; E-mail: batavina.marina@mail.ru; tel: 8-950-872-23-44.

Essay. In the economic literature a single concept essence of the category “human capital” is absent at the moment in spite of its active usage in scientific works. Therefore in-depth consideration approaches to defining the essence of the concept “human capital” is expedient including peculiarity its interpretation in the agrarian economy. By now theory of human capital has accumulated sufficient scientific instruments for a clear definition of the category, for differentiation of concepts “human capital”, “human potential”, “intellectual capital”. The content analysis of modern scientific publications is the most acceptable method to achieve this aims in our opinion. As research instruments needed to carry out content analysis was used classifier and content analysis form. The research was conducted at different intervals of time between 2005 and 2015. Systematization of the results of the publication analysis allowed to allocate four blocks, each of it reveals the essence and development of views on the definition of the concept “human capital” in a certain field of scientific activity, one of which is the agrarian economy. As the study revealed, the impact of human capital on economic development and economic growth in agriculture is one of the most promising areas of study. Based on definitions studied during the content analysis the definition of human capital, as the economic category was determined.

Key words: human capital, human potential, intellectual capital, capital education, content analysis.

Введение. В современных условиях человеческий капитал является краеугольным камнем конкурентоспособности, поскольку далеко не все проблемы можно решить посредством совершенствования материальных факторов производства, из чего следует, что решение проблем изучения человеческого капитала имеет немаловажное значение, что, в свою очередь, требует глубокого мониторинга в данной области.

Вынуждены констатировать, что на сегодняшний день в экономической науке так и не сложилось единого определения категории «человеческий капитал», несмотря на высокую публикационную активность отечественных учёных по данному вопросу, что объясняет актуальность рассматриваемой проблемы.

Результаты исследования. Человеческий капитал явление крайне сложное и многообразное. Его исследователи акцентируют внимание на разных аспектах, что обуславливает ту разницу подходов, которая сложилась в определении сущности и содержания термина. В настоящее время в теории человеческого капитала накоп-

лен достаточный научный инструментарий, позволяющий дать точное определение категории.

Основной и наиболее заметной чертой человеческого капитала является его неспособность отчуждаться от личности носителя [1. - С. 14]. Данная характеристика определяет его основное отличие от материального (вещественного/ физического) капитала.

Само соединение двух характеристик «человеческий» и «капитал» детерминирует иное отношение к рабочей силе как к «капиталу». В таблице 1 приведены трактовки «человеческого капитала» через призму взглядов различных ученых-экономистов на понятие «капитал».

Абсолютно очевидно, что формирование единого определения человеческого капитала требует перевода текстовой информации в количественные показатели. С этой целью нами был проведён контент-анализ. Следует отметить, что данный вид анализа более характерен для социологических исследований, позднее он был адаптирован к исследованиям учеными-экономистами.

Таблица 1 – Определение «человеческий капитал» в контексте трактовки понятия «капитал»

Исследователь	Трактовка понятия «капитал»	Взгляд автора на «человеческий капитал» в контексте трактовки понятия «капитал»
А. Смит [3. - С. 291]	В качестве капитала определяет ту часть запасов, которой владеет человек, от которой он ожидает получить доход. Другая часть – это та, которая идёт на непосредственное его потребление.	Под «человеческим капиталом» следует понимать только те запасы ума, способностей и навыков, от которых сам носитель этих запасов ожидает получить доход.
И.А. Шумпетер [5.- С. 213]	Капитал предприятия – это не совокупность всех целесообразно применённых благ, потому что капитал противостоит миру благ: на капитал приобретаются блага, «капитал вкладывается в блага». Капитал – средство получения благ.	К человеческому капиталу следует отнести денежный эквивалент физических и умственных способностей человека, которые можно обменять на деньги с предпринимательской целью.
К. Маркс [2. - С. 179]	Капитал – это самовозрастающая стоимость денег в процессе обмена денег на товар и потом снова на деньги.	Человеческим капиталом можно считать самовозрастающую стоимость запаса способностей и умений человека в процессе его использования.
И. Фишер [4. - С. 231]	Капитал является запасом, порождающим так называемую услугу капитала, которая превращается в доход. Капитал есть дисконтированный доход.	Человеческий капитал есть дисконтированный доход носителя капитала от его использования.

Таблица 2 – Классификатор контент-анализа

Категория анализа	Единица анализа
1. Человеческий капитал	Капитал здоровья
	Капитал образования
	Трудовой капитал
	Организационно-предпринимательский капитал
	Культурно-нравственный капитал
	Социальный капитал
	Интеллектуальный капитал
	Креативный ресурс
	Рабочая сила
	Кадровый резерв
	Человеческие ресурсы
	Национальный человеческий капитал
	Корпоративный капитал
2. Человеческий потенциал	Кадровый потенциал
	Трудовой потенциал
	Личностный потенциал
	Интеллектуальный потенциал
	Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП)

Объектом исследования стали публикации, отвечающие запросу «человеческий капитал», имеющие полный текст и открытый доступ пользователю в электронной научной библиотеке eLibrary.ru за 2005 – 2015 годы, а выборкой послужили заголовки научных статей, аннотации и ключевые слова [6]. В результате исследования было определено 5878 публикаций, отражающих различные подходы к определению категории человеческого капитала, из которых случайным образом было отобрано 5 % статей, необходимых для проведения контент-анализа.

В ходе проведения контент-анализа были определены основные категории, имеющиеся в публикациях исследуемого периода и соответствующие тем дефинициям и их эмпирическим индикаторам, которые в целом отражают программу проводимого исследования. Такими категориями стали: «человеческий капитал» и «человеческий потенциал». За единицу анализа были приняты слова, их дериваты и словосочетания, соответствующие категориям анализа. Также в рамках анализа были установлены единицы счёта – число определённых слов или их сочетаний, которые отражают количественную меру единицы анализа и позволяют регист-

рировать частоту появления признака категории анализа в текстах публикаций.

Третьим этапом проводимого нами исследования стало составление ряда исследовательских инструментов, необходимых для дальнейшего проведения контент-анализа. Первым из них является классификатор контент-анализа, предназначенный для фиксации единиц анализа, выражающих основные категории, используемые в исследовании (таблица 2).

В качестве следующего инструмента, использованного в рамках проводимого исследования, стал бланк контент-анализа, который отражает сведения об анализируемых документах и количество случаев употребления в них определённых единиц анализа, репрезентирующих сущность выявленных ранее категорий.

Фрагмент полученного в ходе проведения контент-анализа бланка представлен в таблице 3.

С целью выявления приоритетов в определении категории «человеческий капитал» были систематизированы по периодам и направлениям исследования результаты, полученные в ходе заполнения бланка контент-анализа. Из основных выделенных категорий анализа наиболее часто встречаемые – словосочетание «человеческий капитал» и производные от него (таблица 4).

Таблица 3 – Бланк контент-анализа (фрагмент)

Перечень источников информации	Частота присутствия основных категорий	
	Человеческий капитал	Человеческий потенциал
Брюхов А.М. Челябинский гуманитарий. 2012. Т. 1. № 18. С. 23-26.	1	0
Гвоздева Н.И. Наука и общество. 2012. № 6. С. 77-83.	3	1
Долятовский В.А., Гречко М.В. Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2014. № 1. С. 167-171.	2	1
Исмагилова Л.А., Радыгин Ю.А. Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2010. Т. 14. № 1 (36). С. 198-203.	4	0
Савельева Н.Ф. Известия ЮФУ. Технические науки. 2006. № 4 (59). С. 234-237.	2	1
Тихончук М.А. Вестник Новосибирского аграрного университета. 2016. № 1 (38). С. 192 – 199.		

Источник: составлено автором на основании: [6]

Таблица 4 – Распределение категорий контент-анализа по периодам

Категория	Годы				Всего
	2005 -2007	2008 -20010	2011 -2013	2014 -2015	
Человеческий капитал	8	26	81	126	241
Человеческий потенциал	3	8	13	20	44
Всего	11	34	94	156	295

Таблица 5 – Распределение направлений исследования по периодам

Направление исследования	Годы				Всего
	2005-2007	2008-20010	2011-2013	2014-2015	
I. Экономика. Экономические науки					
1. Экономические теории	2	5	11	13	31
2. Трудовые ресурсы / управление персоналом	0	3	26	29	58
3. Экономика и организация предприятия/ управление предприятием	0	5	8	15	28
4. Экономическое развитие и рост	0	0	1	4	5
5. Финансовая наука	0	0	0	2	2
II. Народное образование. Педагогика					
6. Общие вопросы народного образования и педагогики	0	2	0	1	3
7. Высшее профессиональное образование/ педагогика ВПО	0	1	0	3	4
8. Образование взрослых/ повышение квалификации/ самообразование	0	0	0	3	3
III. Сельское и лесное хозяйство					
9. Экономика и организация сельского хозяйства	0	0	2	5	9
IV. Демография					
10. Общие вопросы демографии	0	0	0	2	2
Всего	2	16	48	77	145

Статьи с упоминанием этой категории встречаются на протяжении всего исследуемого периода, при этом отметим, что с каждым годом количество упоминаний понятия «человеческий капитал» увеличивается, что в очередной раз свидетельствует в пользу всё возрастающей актуальности данного направления исследований в отечественной науке. Что касается категории «человеческий потенциал», то она также демонстрирует на протяжении всех исследуемых периодов роста количества употреблений в исследованиях ученых-экономистов. Во многом это связано со стремлением учёных к разграничению этих понятий и поиску дифференциальных признаков. Среди выявленных единиц

анализа наиболее часто в исследуемом периоде встречаются следующие единицы: «капитал образования» - 18 раз, «интеллектуальный капитал» - 17 раз, «социальный капитал» - 13 раз и «интеллектуальный потенциал» - 10 раз.

На этапе систематизации полученных результатов все проанализированные публикации были разделены на четыре блока, каждый из которых раскрывает сущность и развитие взглядов на определение понятия «человеческий капитал» в той или иной сфере научной деятельности (таблица 5). Проведённый анализ публикаций позволил выявить тематические разделы, представляющие наибольший интерес для исследователей.

Почти 70 % проанализированных статей приходится на блок «Экономика. Экономические науки». Это единственный блок, в котором отмечена публикационная активность уже в самом начале исследуемого периода – 2004 год. Более 14 % проанализированных публикаций попадают в сферу народного образования. Это иллюстрирует высокое внимание учёных к одной из составляющих человеческого капитала – капиталу образования. Данное направление стало вектором исследований таких авторов, как Биликтуева Г.Д., Веселовский М.Я., Савельев Д.А., Газизова А.И., Королёв П.Ю., Суржикова Т.Б., Коновалова О.Н. и других.

Формирование человеческого капитала не только затрагивает сферу высшего профессионального образования, но и проникает в область повышения квалификации и переподготовки персонала, что нашло своё выражение в статье Леонидовой Г.В. и Устиновой К.А. «Непрерывное образование как условие формирования человеческого капитала».

Среди выборки публикаций для контент-анализа нами было обнаружено совершенно незначительное количество статей в исследуемом периоде, в которых бы освещалось влияние человеческого капитала на экономический рост (всего пять статей) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Распределение направлений исследования понятия «человеческий капитал» в период 2005 – 2015 гг.

По результатам проведения контент-анализа заголовков статей, аннотаций к ним и их содержания в области исследований по проблематике человеческого капитала можно сделать вывод о том, что влияние человеческого капитала на экономическое развитие и экономический рост в сельском хозяйстве как объект исследования требуют дальнейшего изучения.

Таким образом, контент-анализ публикаций, освещающих вопросы формирования человеческого капитала и определения его как экономической категории, позволяет нам сделать ряд выводов, касающихся наиболее перспективных направлений исследования в указанном контексте.

Во-первых, человеческий капитал является драйвером устойчивого социально-экономического развития региона в рамках экономики нового типа. Формирование новой парадигмы развития общества стало необходимым в связи с тем, что изменилась роль человеческого капитала, произошла его трансформация из затратного в основной производительный и социальный фактор развития современного общества, а это, в свою очередь, требует пересмотра ранее дававшихся определений исследуемой категории.

Во-вторых, обеспечение эффективного использования человеческого капитала базируется на трудоустройстве кадров в соответствии с полученной квалификацией, интенсификации использования запаса знаний и компетенций работников в процессе труда, трансформации человеческого капитала в интеллектуальный капитал, стимулировании работника к обновлению его человеческого капитала.

В-третьих, в настоящее время особую актуальность приобрели вопросы формирования модели компетенций для определённых категорий работников и оценка компетентности персонала.

Вывод. Резюмируя все изученные в ходе проведения контент-анализа определения, можно сформулировать следующее определение человеческого капитала как экономической категории. Человеческий капитал – это фактор производства, представляющий собой совокупный запас врождённых способностей, здоровья, творческого и культурного потенциала, мотиваций, профессионально значимых компетенций, знаний и личностных навыков, реализующихся в способности к творческому труду и содействующих росту производительности труда и приносящих доход их обладателю, организации и государству.

Список использованных источников

1. Дятлов С.А. Основы теории человеческого капитала. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов, 1994. - 234 с.
2. Маркс К. Капитал. - М.: Политиздат, 1978. - 1648 с.
3. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. - М.: Изд-во Соцэкгиз, 1962. - 654 с.
4. Фишер И. Природа капитала и дохода. - М.: Лтд, 1994. - 542 с.
5. Шумпетер Й. Теория экономического развития. - М.: Прогресс, 1982. - 561с.
6. Elibrary Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

List of sources used

1. Dyatlov S.A. Fundamentals of the theory of human capital. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics and Finance, 1994. - 234 p.
2. Marx K. Capital. - Moscow: Politizdat, 1978. - 1648 p.
3. Smith A. Research on the nature and causes of the wealth of peoples. - Moscow: Sotshegiz Publishing House, 1962. - 654 p.
4. Fisher I. The nature of capital and income. - M.: Ltd., 1994. - 542 p.
5. Schumpeter J. The theory of economic development. - Moscow: Progress, 1982. - 561 p.
6. Elibrary Scientific electronic library [Electronic resource]: Access mode: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

УДК 336.012.23

РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО КРЕДИТНОГО РЫНКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ОСИНЕВИЧ Л.М.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО Курский государственный университет;
e-mail: osinetvitch@yandex.ru.

СПИЦЫНА О.И.,

аспирант ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет, e-mail: lissavil@yandex.ru.

Реферат. В статье рассматривается современное состояние отечественного кредитного рынка. На основе исследования макроэкономической конъюнктуры обоснована необходимость предоставления кредитных ресурсов для эффективного развития предприятий агропромышленного комплекса. Заемщиками кредитных ресурсов могут выступать как частные сельхозпроизводители – физические лица и агрофирмы – организации. За период исследования объем кредитного портфеля по физическим лицам показал не значительное снижение, а по организациям наблюдается его рост, важно отметить, что по физическим лицам и организациям наблюдается общая негативная тенденция роста доли просроченной задолженности в кредитном портфеле. На основе эконометрического моделирования изучено влияние макроэкономических факторов на объем кредитов, предоставленных предприятиям, организациям и физическим лицам по Российской Федерации за период с 2001 по 2015 гг. В результате анализа построенной модели установлено, что объемы предоставляемых кредитов в большей степени зависят от уровня полученного ВВП в стране, индекса потребительских цен и темпов роста инвестиций в основной капитал. Важными результатами исследования являются выводы о том, что рост инфляции приводит к росту кредитования из-за нехватки у сельхозпроизводителей денежных ресурсов на покрытие текущих расходов, а операции инвестирования в основной капитал, как вариант долгосрочного кредитования, банкам не выгодны в условиях нестабильной внешнеэкономической конъюнктуры и возможности получить более высокий доход на фондовом рынке. Выявленные проблемы свидетельствуют о необходимости поддержки и субсидирования кредитования предприятий агропромышленного комплекса со стороны государства.

Ключевые слова: рынок кредитных услуг, потребительское кредитование, ипотечное кредитование, валовой внутренний продукт, инвестиционное кредитование, инфляция, экономический рост, агропромышленный комплекс, сельское хозяйство.

DEVELOPMENT OF RUSSIAN CREDIT MARKET AND PRODUCTIVITY IN AGRICULTURE

OSINEVICH L.M.,

candidate of Economic Sciences, associate professor of accounting and finance, FGBOU Kursk State University;
e-mail: osinetvitch@yandex.ru.

SPITSYNA O.I.,

graduate student, FGBOU Southwestern State University, e-mail: lissavil@yandex.ru.

Essay. The article discusses the current state of the domestic credit market. Based on the study of the macro-economic situation justified the need for the provision of credit for effective development of agricultural enterprises. Borrowers credit resources can act as private agricultural producers – physical persons and agricultural organization. Over the study period, the loan portfolio for individuals showed no significant decline, and the organizations have been on the rise, it is important to note that individuals and organizations there is a General negative growth trend in overdue loans in the loan portfolio. On the basis of econometric modeling of the influence of macroeconomic factors on the volume of loans granted to companies, organizations and individuals in the Russian Federation for the period 2001 to 2015 y. The analysis of the constructed model found that the volume of the loans to a greater extent depend on the resulting level of GDP in the country, the consumer price index and growth in capital investment. Important results of the study are the findings that with the increase in inflation leads to an increase in lending due to the lack of farmers cash resources to cover current expenses and operations of investments in fixed capital as a long-term credit banks are not profitable in the conditions of unstable external economic environment and the opportunity to earn a higher income in the stock market. Identified problems indicate the need for support and subsidies of lending to agricultural enterprises from the state.

Keywords: the market of credit services, consumer lending, mortgage lending, gross domestic product, investment lending, inflation, economic growth, agribusiness, agriculture.

Ведение. В условиях сложной экономической конъюнктуры отечественный кредитный рынок испытывает большие трудности. Отсутствие возможности фондироваться за рубежом, высокая волатильность курса рубля и в целом нестабильность экономической ситуации, все эти факторы суммарно повышают степень рискованности кредитных операций, а высокая ключевая ставка существенно снижает доходность долгосрочного инвестиционного кредитования. Без разви-

тия долгосрочного инвестиционного кредитования невозможно решить проблемы экономического развития и обеспечения устойчивого роста страны. Доступность кредитов является безусловным фактором выхода из экономического кризиса.

Ситуация на кредитном рынке формируется не только под влиянием динамики ставок и объемов операций, информацию о которых можно узнать из отчетности кредитных организаций. В значительной степени

ситуацию определяют неценовые условия банковского кредитования организаций и населения: ограничения на максимальную сумму и срок кредита, требования к заемщику и обеспечению по кредиту.

Российская и зарубежная практика показывает, что финансы сельскохозяйственных организаций отличаются определенной спецификой и нуждаются в постоянном притоке заемного капитала. Длительный производственный цикл, сезонность производства и связанные с этим особенности формирования затрат и запасов в АПК отсутствуют источники для непрерывного финансирования. Использование заемного капитала позволяет существенно расширить объем хозяйственной деятельности организации, обеспечить более эффективное использование собственных средств, ускорить обновление основных фондов и пр. В связи с этим, привлечение и использование заемных финансовых ресурсов является важнейшим аспектом финансовой деятельности организации, направленной на достижение высоких конечных результатов хозяйствования.

Результаты исследования. На сегодняшний день сельскохозяйственным товаропроизводителям сложно получить кредит в коммерческих банках, которые нацелены на работу с такими заемщиками, которые способны за непродолжительный период времени обеспечить возврат кредитных ресурсов под высокий процент. Рынок кредитных ресурсов в аграрном секторе имеет монополистический характер со стороны отдельных кредитных организаций, а сельские товаропроизводители проявляют низкую активность.

Российские банки, несмотря на смягчение отдельных неценовых условий кредитования компаний, продолжали тщательно отбирать заемщиков. Политика контроля качества кредитного портфеля должна способствовать стабилизации уровня просроченной задолженности в кредитном портфеле банков. На рисунке 1 представлена динамика кредитов и размещенных средств, представленных нефинансовым организациям и просроченная задолженность по ним.

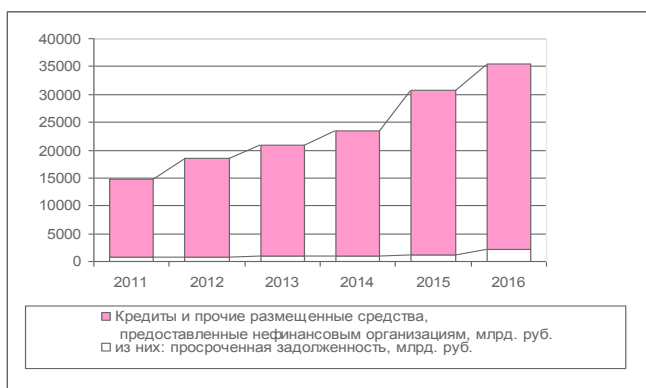


Рисунок 1 - Динамика кредитов и размещенных средств нефинансовым организациям и просроченной задолженности на начало года

По данному рисунку наблюдается рост кредитов и размещенных средств нефинансовым организациям с 14063 млрд. руб. на начало 2011 г. до 33301 млрд. руб. на начало 2016 г. Среднегодовой абсолютный прирост составил 3847,6 млрд. руб., а ежегодный темп прироста объемов данного вида кредитов - 18,8 %. Это является положительной тенденцией, однако доля просроченной задолженности по кредитам организации увеличилась с 4,6 % в 2011 г. до 6,3 % на начало 2016 г. Особо следует отметить тот негативный факт, что среднегодовой темп прироста просроченной задолженности в рассматри-

ваемом периоде равен 22,8 % и опережает среднегодовой темп прироста кредитного портфеля организаций на 4 процентных пункта.

Рассмотрим на рисунке 2 динамику кредитов и прочих средств, предоставленных физическим лицам и просроченной задолженности по состоянию на начало года



Рисунок 2 - Динамика кредитов и прочих средств, предоставленных физическим лицам и просроченной задолженности на начало года

По данному рисунку кредитов и прочих средств, предоставленных физическим лицам с 4084 млрд. руб. на начало 2011 г. до 11329,6 млрд. руб. на начало 2015 г. На 01.01.2016 г. наблюдается снижение портфеля до 10684,3 млрд. руб. или на 645,2 млрд.руб., или на 5,7 % по сравнению с началом 2015 г. Среднегодовой абсолютный прирост по портфелю кредитов физическим лицам составил за весь период анализа 1319,9 млрд. руб., а ежегодный темп прироста объемов данного вида кредитов - 21,2 %. Это является положительной тенденцией, однако и здесь доля просроченной задолженности по кредитам организации увеличилась с 4,1 % в 2013 г. до 8,1 % на начало 2016 г. Также стоит обратить внимание на тот негативный факт, что среднегодовой темп прироста просроченной задолженности в рассматриваемом периоде равен 25,1 % и опережает среднегодовой темп прироста кредитного портфеля по физическим лицам на 3,9 процентных пункта.

Построим макроэкономическую модель изучения динамики объема кредитов, предоставленных предприятиям, организациям и физическим лицам по Российской Федерации за период с 2001 по 2015 гг.

Исходя из данных, представленных в матрице коэффициентов парной корреляции, можно сделать вывод о том, что результативный показатель объема представленных кредитов имеет наиболее тесную прямо пропорциональную зависимость от уровня ВВП ($r_{yx1} = 0,987$), среднедушевых денежных доходов населения ($r_{yx2} = 0,980$), объема инвестиций в основной капитал ($r_{yx2} = 0,970$). Увеличение данных факторов в значительной степени увеличивает размер выдаваемых кредитов организациям и физическим лицам, а также способствует экономическому и социальному развитию страны в целом. Однако одновременное включение их в модель приводит к получению несостоятельных оценок при применении МНК, т.к. данные факторы тесно связаны между собой, наблюдается явление мультиколлинеарности. В модель будем включать ВВП, как наиболее значимый фактор.

Для оценки изолированного влияния факторов на размер кредитного портфеля по организациям и физи-

ческим лицам построим матрицу коэффициентов парной корреляции.

Изолированное отрицательное влияние на рост кредитного портфеля оказывают следующие факторы: темпы роста реальных располагаемых денежных доходов ($r_{yx5} = -0,858$), индекс физического объема валового внутреннего продукта ($r_{yx6} = -0,617$), индекс физического объема инвестиций в основной капитал ($r_{yx7} = -0,608$) и, в меньшей степени, темпы роста потребительских цен ($r_{yx4} = -0,409$). Тем не менее, и в полученных данных также отчетливо видно, что между многими факторами, влияющими на объемы кредитования за период с 2001 по 2015 гг., наблюдается тесная зависимость между собой, т.е. присутствует эффект мультиколлинеарности, который в значительной степени усложняет отбор факторов для построения адекватной регрессионной модели. С учетом результатов анализа матрицы коэффициентов парной корреляции, используя метод включения и выключения переменных, проведен отбор факторов и калибровка модели.

Таким образом, в соответствии с результатом регрессионного анализа уравнение модели регрессии будет иметь следующий вид:

$$y = -42188 + 0,599x_1 + 458,7x_4 - 154,3x_7 + \epsilon; R^2 = 0,974; F = 618,6; t: (-2,77) (30,82) (3,88) (-3,74)$$

Уравнение регрессии в целом статистически значимо с вероятностью 0,95, включенных факторов достаточно для объяснения поведения зависимой переменной. Значимы также все его параметры, допустимая погрешность их оценки значительно меньше $\alpha=0,05$. Средняя относительная ошибка аппроксимации по модели составила 4,8 %.

Рассмотрим полученные результаты. Объем кредитов, представленных организациям, предприятиям и физическим лицам на 97,4 % зависит от уровня, полученного ВВП в стране, индекса потребительских цен и темпов роста инвестиций в основной капитал.

Увеличение уровня ВВП на 1 млрд. руб. приведет к увеличению объема рассматриваемого портфеля в среднем на 0,599 млрд.руб. и тем самым будет свидетельствовать о экономическом росте страны и потребностях в денежной ликвидности как в промышленно-производственной сфере, так для удовлетворения растущего потребительского спроса населения. С другой стороны, с ростом индекса потребительских цен, т.е. инфляции на 1 % наблюдается увеличение объемов кредитования на 458,7 млрд. руб., что можно объяснить недостаточным количеством оборотных средств у предприятий и нехваткой денежных доходов у населения для покрытия текущих расходов. Данный факт негативно сказывается на развитии экономики России.

Влияние на объемы кредитования индекса физического объема инвестиций в основной капитал можно интерпретировать следующим образом. Увеличение темпов роста инвестиций в основной капитал на 1 % приведет к сжатию кредитного портфеля на 154,3 млрд. руб., т.е. инвестиции в основной капитал финансируются не за счет банковского сектора. Инвестиции в основной капитал являются долгосрочными и высоко рискованными вложениями с большим сроком окупаемости, и банки неохотно выдают кредиты в данной сфере. Это еще один негативный фактор, сдерживающий экономический рост России.

Таблица 1 – Значения макроэкономических показателей по РФ за период 2001–2015 гг.

	Объем кредитов, предоставленных предприятиям, организациям и физическим лицам, млрд. руб.	ВВП, млрд. руб.	Среднедушевые денежные доходы населения, тыс. руб.	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	Индекс потребительских цен, %	Реальные располагаемые доходы, %	Индекс физического объема ВВП, %	Индекс физического объема инвестиций в основной капитал, %
	У	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
2001	808,1	8943,6	3062,0	1504,7	118,58	108,70	105,1	111,7
2002	1286,1	10830,5	3947,2	1762,4	115,06	111,10	104,7	102,9
2003	1754,8	13243,2	5167,4	2186,4	111,99	115,00	107,3	112,7
2004	2599,6	17048,1	6399,0	2865,0	111,74	110,40	107,2	116,8
2005	3808,2	21609,8	8088,3	3611,1	110,91	109,90	106,4	110,2
2006	5367,1	26917,2	10154,8	4730,0	109,00	113,10	108,2	117,8
2007	7867,9	33247,5	12540,2	6716,2	111,87	111,10	108,5	123,8
2008	16526,9	41276,8	14863,6	8781,6	113,28	102,40	105,2	109,5
2009	16115,5	38807,2	16895,0	7976,0	108,80	103,00	92,2	86,5
2010	18147,7	46308,5	18958,4	9152,1	108,78	105,90	104,5	106,3
2011	23266,2	55967,2	20780,0	11035,7	106,10	100,50	104,3	110,8
2012	27708,5	62218,4	23221,1	12586,1	106,58	104,60	103,5	106,8
2013	32456,3	66755,3	25928,2	13450,2	106,45	104,00	101,3	100,8
2014	40865,5	77945,1	27766,6	13902,6	111,36	99,30	100,7	98,5
2015	43985,2	80804,3	30224,5	14555,9	112,91	100,10	96,3	91,6

Таблица 2 – Матрица коэффициентов парной корреляции

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y	1							
x1	0,9872	1						
x2	0,9800	0,9951	1					
x3	0,9699	0,9919	0,9927	1				
x4	-0,4086	-0,5096	-0,5480	-0,5546	1			
x5	-0,8584	-0,8417	-0,8382	-0,8492	0,2953	1		
x6	-0,6172	-0,5526	-0,5956	-0,5486	0,1711	0,6844	1	
x7	-0,6082	-0,5236	-0,5591	-0,5087	0,1170	0,6470	0,9485	1

Организация процесса кредитования должна стремиться к отлаженной и упрощенной системе предоставления кредита, возможности его возврата и снижения степени кредитных рисков, а также расширения кредитного портфеля банков. В настоящее время механизм предоставления кредита недостаточно проработан в части взаимоотношений между кредитором и заемщиком, следует учитывать сельскохозяйственные риски потери доходов при производстве продукции, связанные с приходом неблагоприятных природных событий, а также диспаритетом цен. Все это делает возврат кредитов и займов, а также процентов по ним проблематичным. Для устранения отрицательных последствий должны быть разработаны и внедрены реально действующие механизмы агрострахования.

Основными направлениями кредитной политики может стать предоставление кредитов для:

- инноваций в сельское хозяйство;
- долгосрочного инвестиционного кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей;
- кредитования субъектов малого и среднего агробизнеса, с привлечением к этому процессу кредитных кооперативов;
- инвестирования в социальную сферу села, создания

рациональной инфраструктуры для сельских тружеников (жилищное строительство, газификация и пр.).

Международный опыт свидетельствует о том, что, несмотря на наличие коммерческих банков, специальные сельскохозяйственные банки все же нужны, так как для коммерческих банков сельские клиенты не интересны как партнеры, которым можно доверять в силу специфического характера продукции, уровня спроса на нее, сезонности и трудоемкости производства.

Вывод. Финансирование модернизации и технического переоснащения предприятия и организации, в том числе и аграрного сектора должны проводить за счет собственных источников финансирования. Отсутствие в экономике «длинных» денег тормозит развитие страны и является одной из фундаментальных задач, без решения которой невозможен выход из кризиса и выполнение претenziозных задач импортозамещения и перехода на инновационный путь развития. Проведенное исследование показало, что отечественным банкам невыгодно заниматься развитием экономики, для них существуют быстрые и менее рискованные источники доходов. Для эффективной работы сельхозпроизводителей необходима комплексная государственная поддержка.

Список использованных источников

1. Зарецкая В.Г., Дремова Л.А., Осиневич Л.М. Построение производственной функции региона с учетом инновационной составляющей // Региональная экономика: теория и практика. - 2014. - № 2. - С. 20-28.
2. Зарецкая В.Г., Дремова Л.М., Осиневич Л.М. Декомпозиция факторов регионального экономического роста (на примере изменения валовой добавленной стоимости в Курской области) // Финансовая аналитика: проблемы и решения. - 2012. - № 42(132). - С. 14-22.
3. Осиневич Л.М., Дремова Л.А., Зарецкая В.Г. Выявление факторов экономического роста региона по доминирующим видам экономической деятельности (на примере Курской области) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2012. - № 28. - С.11–22.
4. Осиневич Л.М. Экономический рост территорий с учетом инвестиционной составляющей // Экономическое развитие территорий / Под ред. Шатохина М.В., Сироткиной Н.В. – Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2016. – С. 423-463.
5. Оськина Е. В. Перспективы развития банковского кредитования агропромышленного комплекса в современных условиях // Вопросы экономики и управления. - 2016. - № 5. - С. 114-116.

List of sources used

1. Zaretskaya V.G., Dremova L.A., Osinevich L.M. Construction of the production function of the region taking into account the innovative component // Regional economy: theory and practice. - 2014. - No. 2. - P. 20-28.
2. Zaretskaya V.G., Dremova L.M., Osinevich L.M. Decomposition of factors of regional economic growth (on the example of changes in gross added value in the Kursk region) // Financial analytics: problems and solutions. - 2012. - No. 42 (132). - P. 14-22.
3. Osinevich L.M., Dremova L.A., Zaretskaya V.G. Identification of the factors of the region's economic growth by the dominant types of economic activity (by the example of the Kursk region) // National interests: priorities and security. - 2012. - No. 28. - P.11-22.
4. Osinevich L.M. Economic growth of territories, taking into account the investment component // Economic development of territories / Ed. Shatokhina M.V., Sirotkina N.V. - Kursk: Publishing house «Business polygraphy», 2016. - С. 423-463.
5. Oskina E.V. Prospects for the development of bank crediting of the agro-industrial complex in modern conditions // Issues of Economics and Management. - 2016. - No. 5. - P. 114-116.

УДК 338.43

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОКОПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

БАБИЧЕВА Л.В.,
аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: milkivey1991@mail.ru.

Реферат. Статья посвящена тенденциям развития молочного скотоводства в современный кризисный период в российской экономике. Исследованием установлено, что для мировой экономики характерно значительное увеличение поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров, а также повышение их продуктивности, создается впечатление, что эта тенденция будет продолжаться и в XXI столетии, особенно в тех странах, где наблюдается большая численность населения и высокая рождаемость. В связи с неравномерностью развития этой отрасли по странам очень перспективно будет развитие экспорта и импорта молока и молокопродуктов. В России молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей животноводства. Отрасль производит большое количество социально значимых продуктов, однако последние 25 лет отрасль переживает серьезный экономический кризис, наблюдается заметное сокращение численности крупного рогатого скота, спад объемов производства молока и продуктов его переработки, рост импортозависимости страны и отдельных регионов от поставок молокопродуктов. Нами рассмотрено потребление молока и молокопродуктов на душу населения, как в России, так и за рубежом, состояние молочно-продуктового подкомплекса Курской области, а также выделены пути и факторы преодоления кризиса молочного скотоводства.

Ключевые слова: животноводство, импорт, конкурентоспособность, коровы, кризис, крупный рогатый скот, молоко, молочные продукты, отрасль, скотоводство, потребление, продуктивность, производство молока.

MODERN TRENDS OF PRODUCTION MILK AND DAIRY PRODUCTS IN A MARKET ECONOMY

BABICHEVA L.V.,
PhD student FGBOU in Kursk State Agricultural Academy, e-mail: milkivey1991@mail.ru.

Essay. The article is devoted to the development trends of dairy cattle breeding in the modern crisis period in the Russian economy. The study found that the world economy is characterized by a significant increase in the number of cattle, including cows, as well as increasing their productivity, it seems that this trend will continue in the twenty-first century, especially in those countries where there is a large population and High fertility. In connection with the uneven development of this industry, the development of exports and imports of milk and dairy products is very promising for countries. In Russia, dairy cattle breeding is one of the leading branches of animal husbandry. The industry produces a large number of socially significant products, but the industry has been experiencing a serious economic crisis for the past 25 years, there has been a significant reduction in the number of cattle, including cows, a decline in the production of milk and processed products, and the growing import dependence of the country and certain regions on the supply of dairy products. We reviewed the consumption of milk and milk products per capita, both in Russia and abroad, the state of the dairy product subcomplex of the Kursk region, as well as ways and factors to overcome the crisis of dairy cattle breeding.

Keywords: livestock, imports, competitiveness, cow crisis, cattle, milk, dairy products, industry, animal husbandry, consumption, productivity, milk production.

Введение. Молочное скотоводство является важнейшей отраслью современного хозяйства, это источник ценных продуктов питания, сырья для промышленного производства, фактор роста занятости населения, получения денежных доходов, в том числе в государственный бюджет, наполнения рынка важными пищевыми продуктами в большом ассортименте, расширения спроса на новое промышленное оборудование. В связи с этим очень актуальным являются вопросы изучения объективных тенденций развития молочного животноводства и преодоления его кризиса в российской экономике.

Результаты исследований. Анализ мировых тенденций потребления молока и молочных продуктов указывает на то, что потребление молока и молокопродуктов имеет закономерность постоянного наращивания. Среднее мировое ежегодное потребление молока на душу населения составляет примерно 105 кг. Больше всего молока и молокопродуктов на душу населения потребляют скандинавские страны: Финляндия - 361 кг, Швеция - 356 кг, Норвегия - 262 кг [1] (рисунок 1).

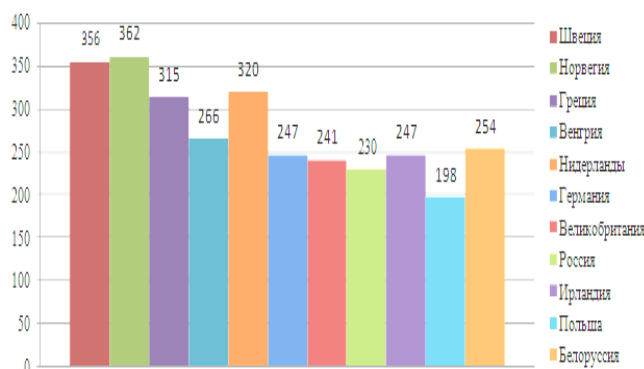


Рисунок 1 – Потребление молока и молокопродуктов в расчете на душу населения в 2015 г., кг

Важнейшей тенденцией развития мирового молочного производства и потребления молока и молочных продуктов является рост поголовья коров. Мировым лидером по количеству коров в их мировой численности является Индия – более 50 млн. голов (с учетом

буйволиц), что составляет более трети всего мирового поголовья этих животных, далее следует Евросоюз – 23,5 млн. голов, Бразилия – 20,7 млн. голов, США – 9,3 млн. голов и РФ – 8,1 млн. голов коров во всех категориях хозяйств (рисунок 2).

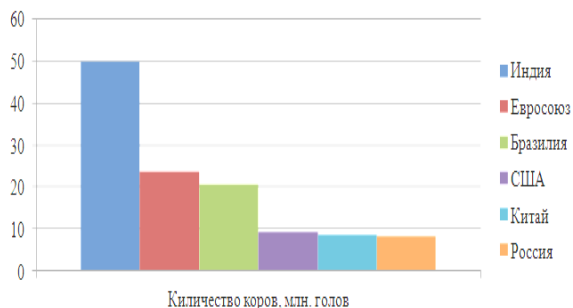


Рисунок 2 – Поголовье коров в ряде стран в 2015 г., млн. голов

Особенности российского молочного скотоводства, в том числе в аграрном секторе Курской области в последние годы характеризуются сокращением как крупного рогатого скота, так и численности коров, а также и производства молока [2] (рисунок 3).

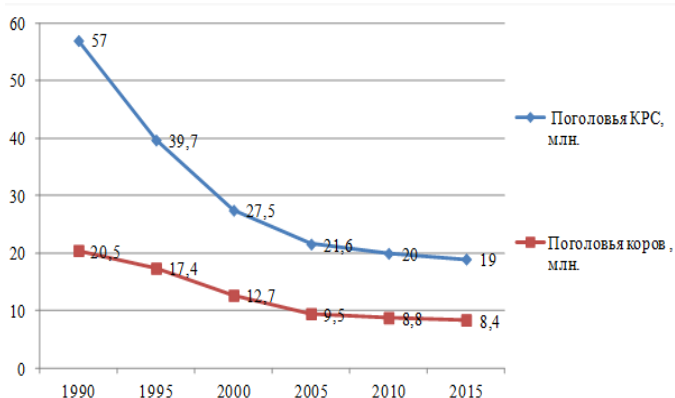


Рисунок 3 – Динамика поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров во всех категориях хозяйств РФ

Данные рисунка 3 свидетельствуют о том, что за 1990-2015 гг. поголовье коров в Российской Федерации сократилось на 59 % и составило 8,4 млн. голов. Снижение поголовья коров объясняется в большей степени низкой рентабельностью отрасли, нежеланием аграрного бизнеса инвестировать средства в расширение и обновление поголовья коров, тенденцией к урбанизации населения и сложным финансовым положением хозяйств, а также миграцией молодежи из села [3. - С.14].

Серьезной тенденцией состояния молочного скотоводства России является сокращение объемов производства молочной продукции (рисунок 4).

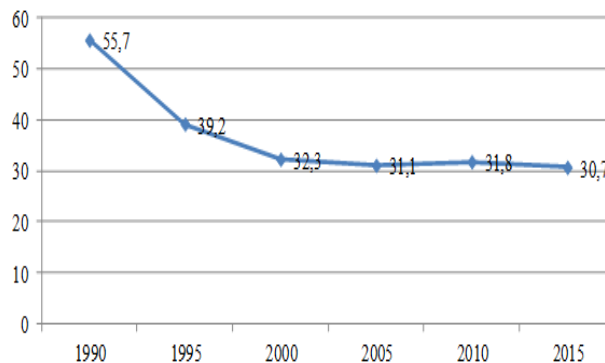


Рисунок 4 – Динамика производства молока в хозяйствах всех категорий в РФ за 1990 – 2015 гг., млн. тонн

Производство молока в 2015 г. во всех категориях хозяйств РФ составило 30,7 млн. тонн, что на 44,9 % меньше 1990 г. К одной из негативных тенденций состояния молочно-продуктового подкомплекса можно отнести и сокращение потребления этой продукции на душу населения (таблица 1).

Из данной таблицы 1 следует, что население России традиционно является одним из активных потребителей молока и молокопродуктов, однако в последние годы по целому ряду причин, в том числе субъективных, наблюдается сокращение потребления молока и молокопродуктов более чем на 40 %. За рассмотренный период фактическое потребление молока и молокопродуктов уменьшилось по сравнению с нормой на 110 кг. Такое ухудшение потребления молока и молокопродуктов объясняется, главным образом, повышением розничных цен на молокопродукты, снижением реальных доходов населения, а также влиянием таких факторов как фальсификация молока, когда молочный жир стал заменяться жирами растительного происхождения (пальмовое масло). Растет импортная зависимость России по молоку. В 2015 году в России было получено молочной продукции, в пересчете на молочный жир, для производства продукции около 886 тыс. тонн, в том числе 738,5 тыс. тонн молочного жира было получено в хозяйствах всех категорий, 54,7 тыс. тонн молока получено по импорту, что свидетельствует о большой зависимости российского производства от импорта. Кроме этого импортировано 92,9 тыс. тонн пальмового масла. Потребление молока традиционно равномерно по месяцам, что же касается производства молока, то пик его приходится на весенне-летний период, что создает определенные трудности в его хранении и переработке. В этих условиях важно повысить равномерность его производства (рисунок 5).

Таблица 1 – Потребление молока и молокопродуктов на душу населения в РФ за последние 25 лет, кг

Наименование показателя	Годы						В 2015 г. в % к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	
Потребление молока в расчете на душу населения	387	254	215	234	247	230	59,4
Рациональная норма потребления молока в расчете на душу населения	390			340			87,2
Отклонение фактического потребления от нормы	-3	-36	-75	-56	-93	-110	-

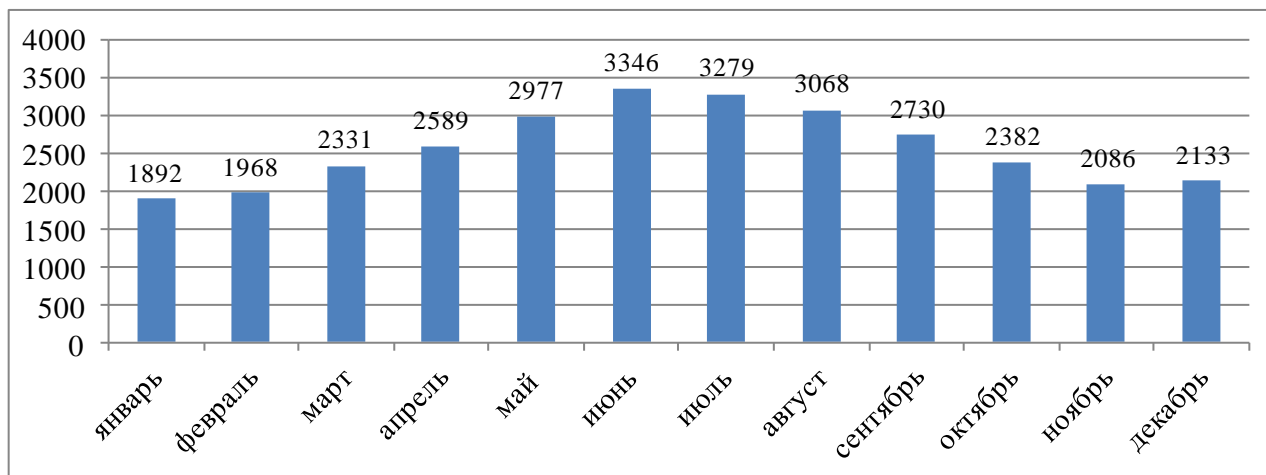


Рисунок 5 – Сезонность производства молока в РФ, тыс. тонн

Из данных рисунка 5 следует, что сезонность производства молока в российском сельском хозяйстве очень высокая, самые большие удои молока приходится на май - сентябрь, их заметное снижение наблюдается с октября по апрель месяца следующего года. В январе по апрель месяц удои невысокий, а расти начинает только в мае, июне, июле он достигает своего максимального значения, а уже с сентября по декабрь начинает снижаться. Высокая сезонность производства молока снижает его объемы, ухудшает использование трудовых ресурсов и основных фондов. Преодолеть сезонность производства молока можно за счет более четкого планирования отелов, улучшения кормления коров по периодам года, материального стимулирования работников за получение молока и телят. Больших результатов преодоления кризиса в молочном скотоводстве можно достичь за счет улучшения и породных качеств коров.

Выводы. Молочное скотоводство в России в последнее время испытывает значительные трудности в формировании основного капитала, в воспроизводстве поголовья крупного рогатого скота и коров. Несмотря на технологический прогресс, молочное скотоводство остается трудоемкой отраслью, многие работы здесь выполняются

вручную, сохраняется сложный режим повседневного труда, наблюдается нехватка кадров, низкая заработная плата [5. – С. 43]. Молоко имеет небольшие сроки хранения, отсюда сложности при транспортировке, долгие сроки окупаемости капиталовложений, что формирует недостаточную его инвестиционную привлекательность и неконкурентоспособность, что, в конечном счете, способствует формированию острого кризиса в молочном скотоводстве. Преодоление кризиса сегодня является приоритетной задачей в молочном скотоводстве. В статье предлагаются основные меры по его преодолению, в качестве приоритетного направления, по нашему мнению, должно быть использование многочисленных резервов развития отрасли, а также создание оптимального социально - экономического и институционального механизма поддержки со стороны государства и бизнеса молочного скотоводства. Представляют интерес новые технологии, в том числе создание ферм - роботов, повышение качества кормления, совершенствование материального и морального поощрения работников отрасли, установление более эквивалентных отношений производителей молока с переработчиками и торговыми сетями.

Список использованных источников

1. Молочная отрасль-2015: [справочник] / сост.: А. С. Белов, А. А. Воронин, М. Э. Жебит и др. – М.: Национальный союз производителей молока, 2016. – 380 с.
2. Сельское хозяйство Курской области (2010-2014): статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск: Курскстат, 2015. - 200 с.
3. Городецкий А.П., Шишаева Н.В. Состояние молочного скотоводства в Курской области и сложившийся организационно-экономический механизм мотивации труда в отрасли // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 5. - С. 12-19.
4. Чепик Д.А., Боташева Л.Х. Тенденции производства молока в Российской Федерации в рамках реализации государственной программы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 79-83.
5. Чарочкина Е.Ю., Стародубцев Е. И., Бабичева Л. В. Диверсификация производства как эффективный метод повышения конкурентоспособности молочно-продуктового подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 43-46.

List of sources used

1. Dairy industry-2015: [directory] / Ed.: Belov, AA Voronin, M. E. Zhebit et al. - Moscow: The National Union of Milk Producers, 2016. - 380 p.
2. Agriculture Kursk Region (2010-2014): statistical yearbook / territorial body of the Federal State Statistics Service in the Kursk region. - Kursk: Kurskstat, 2015. - 200 p.
3. Gorodetsky A.P., Shishaeva N.V. Status of dairy cattle breeding in the Kursk region and the prevailing organizational and economic mechanism of labor motivation in the industry // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - № 5. - S. 12-19.
4. Chepik D.A., Botasheva L.H. Trends in milk production in the Russian Federation in the framework of the state program // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 7. - S. 79-83.
5. Charochkina E.Y., Starodubtsev E.I, Babicheva L.V. Diversification of production as an effective method of improving the competitiveness of dairy-grocery subcomplex // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 7. - S. 43-46.

CONTENT

AGRONOMY

<i>Dudkin I.V., Dudkin V.M., Aidiev A.Ya., Strizhkov N.I., Dudkina T.A.</i> Ecological aspects of the formation of cropping and plant protection systems	2
<i>Pankova T., Masyutenko N.P.</i> Change in the humus content of chernozem typical in relation to the type of land use and location in the terrain	7
<i>Sukhanovsky Yu.P., Solovyova Yu.A., Vytovtov V.A., Sanzharova S.I., Titov A.G.</i> The study of the dependence of the loss of nutrients and rainwater on their content in the soil by the method of sprinkling	12
<i>Makaev N.A., Besedin N.V.</i> The main soil cultivation and yield of white lupine in the Kursk region	18
<i>Nyska I.N., Petrenkova V.P.</i> Express method for assessing spring barley for drought resistance	22

VETERINARY AND ZOTECHNICS

<i>Salnikov L.I., Kibkalo L.I.</i> Quality of Holstein gobies meat using different technologies	25
<i>Golovin T.S., Tolkachev V.A., Kolomiytsev S.M.</i> Clinical and morphological forms of mammary neoplasia in cats in the city of Kursk	29
<i>Myasoyedov Yu.M.</i> A study of the blood parameters of guinea pigs sensitized with inactivated <i>M. bovis</i> mycobacteria in the modeling of tuberculosis infection	33

PROCESSES AND MACHINES OF AGROINEERING SYSTEMS

<i>Shukhanov S.N.</i> Evaluation of the efficiency of nozzles for injectors of diesel engines	37
<i>Dyakov V.P., Grebenshikov G.K.</i> On the criterion for normalizing the mechanical load on the soil and the express method for estimating its value	40
<i>Tanygin O.F., Romanova T.I.</i> Accuracy and reliability of the electrometric method of monitoring the physico-mechanical properties of the soil	44

ECONOMY

<i>Svyatova O.V., Soloshenko R.V., Zyukin D.A.</i> Development of proposals for increasing the efficiency of the sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex on the basis of synergistic development management	48
<i>Veklenko V.I., Pugach S.P.</i> Trends and prospects of labor market development in the agroindustrial complex	51
<i>Gorodetsky A.P.</i> Strategy of gardening development in Kursk region	55
<i>Kryachkova L.I., Mokhova O.I.</i> Perfection of the mechanism of taxation on incomes of physical persons	62
<i>Paronyan A.S., Paronyan A.A., Pakhomova Yu.A.</i> The main directions of the strategy for increasing the efficiency of reproduction of labor resources in agriculture	66
<i>Batavina M.A.</i> Human capital as an economic category: essence and features of studying in the agrarian economy	70
<i>Osinevich L.M., Spitsyna O.I.</i> The development of the Russian credit market and the efficiency of the agro-industrial complex	74
<i>Babicheva L.V.</i> Modern trends in the development of milk and dairy products in a market economy	78