

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии

Теоретический  
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 6 · 2019

Периодичность издания – 9 номеров в год

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» (ФГБОУ ВО Курская ГСХА)

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/issn 1997-0749.2019-06

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

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

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 05.09.19.

Дата выхода журнала в свет 12.09.19.

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;  
8 (952) 493-60-00.

E-mail: [vestnik-kgsha-2018@yandex.ru](mailto:vestnik-kgsha-2018@yandex.ru).

Официальный сайт: [journal-kgsha.ru](http://journal-kgsha.ru)

Дизайн и компьютерная верстка  
**Перельгиной Е.П.**

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2019

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии», в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90-р на основании рекомендаций Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России (далее – ВАК), с учетом заключений профильных экспертных советов ВАК, входит в список изданий, которые считаются включенными в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

## Агрономия

06.01.01 - Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);

06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки);

06.01.04 - Агрохимия (сельскохозяйственные науки);

06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки);

06.01.07 - Защита растений (сельскохозяйственные науки)

## Ветеринария и Зоотехния

06.02.01 - Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);

06.02.02 - Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);

06.02.04 - Ветеринарная хирургия (ветеринарные науки);

06.02.07 - Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);

06.02.08 - Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки);

06.02.10 - Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

## Экономика

08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)\*

\*1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами.

1.1 Промышленность

1.2 АПК и сельское хозяйство

1.3 Строительство

1.4 Транспорт

1.5 Связь и информатизация

1.6 Сфера услуг

2. Управление инновациями.

3. Региональная экономика.

4. Логистика.

5. Экономика труда.

6. Экономика народонаселения и демография.

7. Экономика природопользования.

8. Экономика предпринимательства.

9. Маркетинг.

10. Менеджмент.

11. Ценообразование.

12. Экономическая безопасность.

13. Стандартизация и управление качеством продукции.

14. Землеустройство.

15. Рекреация и туризм.

## Главный редактор

**Солошенко В.М.**, д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

## Члены редакционной коллегии

**Алтухов А.И.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., заведующий отделом ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)

**Бобро М.А.**, д.с.-х.н., проф., чл.-корр. Национальной академии аграрных наук Украины, профессор кафедры растениеводства Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева (Украина, г. Харьков)

**Герасимчук В.А.**, д.вет.н., проф., заведующий кафедрой болезней мелких животных и птиц учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь, г. Витебск)

**Дубовик Д.В.**, д.с.-х.н., проф. РАН, и.о. директора ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

**Евглевский Ал.А.**, д.вет.н., проф., заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

**Елисеев А.Н.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры хирургии и анатомии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Енгашев С.В.**, д.вет.н., проф., чл.-корр. РАН, генеральный директор ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита» (г. Москва)

**Заворотин Е.Ф.**, чл.-корр. РАН, д.экон. н., проф., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

**Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района РФ» (г. Воронеж)

**Засорина Э.В.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Зволинский В.П.**, акад. РАН, д.с.-х.н., научный руководитель ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» (Астраханская обл.)

**Ильин А.Е.**, д.экон.н., проф., заведующий кафедрой экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Кибкало Л.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Концевая С.Ю.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры незаразной патологии, руководитель Центра инновационной ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Коцарева Н.В.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Кульчикова Ж.Т.**, д.экон.н., профессор кафедры «Учета и социальных наук» Костанайского инженерно-экономического университета (Республика Казахстан, г. Костанай)

**Масютенко Н.П.**, д.с.-х.н., проф., зам. директора ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

**Наумов М.М.**, д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Нигорев И.Я.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Походня Г.С.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Привало О.Е.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Рядчиков В.Г.**, акад. РАН, д.биол.н., проф., заведующий кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (г. Краснодар)

**Святова О.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)

**Семыкин В.А.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры процессов и машин в агроинженерии, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сироткина Н.В.**, д.экон.н., проф., профессор кафедры экономики и управления организациями Воронежского государственного университета (г. Воронеж)

**Солошенко Р.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сорокопудов В.Н.**, д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (г. Москва)

**Турусов В.И.**, акад. РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева» (Воронежская обл.)

**Фомин О.С.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Шабунин С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., профессор, директор ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

**Швецов Н.Н.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

### **Editor-in-Chief**

**Soloshenko V.M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

### **Members of the Editorial Board**

**Altukhov A.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow)

**Bobro M.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Professor of the Department of plant growing, Kharkiv National Agricultural University named after V.V. Dokuchaev (Ukraine, Kharkiv)

**Gerasimchuk V.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Small Animals and Bird Diseases of the Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine "(Republic of Belarus, Vitebsk)

**Dubovik D.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), acting Director, Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

**Evglevsky A.I.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Laboratory «Veterinary Medicine», Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

**Eliseev A.N.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Anatomy, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Engashev S.V.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, General Director of LLC "Research and development center Agrovetzaschita» (Moscow)

**Zavorotin E.F.**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

**Zakchevsky V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Black Earth Region of the Russian Federation (Voronezh)

**Zasorina E.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Growing, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Zvolinsky V.P.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Scientific Director, Caspian scientific research institute of arid agriculture (Astrakhan region)

**Ilyin A.E.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kibkalo L.L.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Zootechny, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kontsevaya S.Yu.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Head of the Center for Innovative Veterinary Medicine, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

**Kotsareva N.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the department of plant breeding, selection and vegetable growing FGBOU VO Belgorod State University (Belgorod)

**Kulchikova Zh.T.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Social Sciences, Kostanay Engineering and Economic University (Republic of Kazakhstan, Kostanay)

**Masyutenko N.P.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion " (Kursk)

**Naumov M.M.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor Department of Physiology and Chemistry, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Pigorev I.Ya.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Cultivation, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Pokhodnya G.S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

**Privalo O.E.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the General Zootechnology Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Ryadchikov V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals FGBOU VO Kubanskiy GAU (Krasnodar)

**Svyatova O.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Kursk State University (Kursk)

**Semykin V.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Processes and Machines in Agroengineering, Rector, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sirotkina N.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University (Voronezh)

**Soloshenko R.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sorokopudov V.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBIU "All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery" (Moscow)

**Turusov V.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Director, Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev" (Voronezh region)

**Fomin O.S.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Shabunin S.V.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy (Voronezh)

**Shvetsov N.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

#### *Общее земледелие, растениеводство*

- Засорина Э.В., Дзежкевич В.В., Балакин А.В.* Применение Амистар-технологии при возделывании кукурузы на зерно 6
- Долгополова Н.В.* Совершенствование построения классических севооборотов в лесостепной и степной зонах 12
- Гуреев И.И.* Адаптивные рабочие органы зерновых сеялок 18
- Фатыхов И.Ш., Вафина Э.Ф., Медведев В.В.* Влияние приемов предпосевной обработки почвы на кормовую продуктивность рапса и вынос элементов питания 23
- Эседуллаев С.Т.* Влияние одновидовых и смешанных посевов многолетних трав на плодородие дерново – подзолистой почвы и продуктивность последующих культур 29

#### *Мелиорация, рекультивация и охрана земель*

- Маканникова М.В., Бельмач Н.В., Высоцкая Ю.С.* Современное использование и охрана земель сельскохозяйственных предприятий 36

#### *Агрохимия*

- Секирников А.Е., Бельченко С.А., Пигорев И.Я., Шаповалов В.Ф.* Действие удобрений и биопрепарата Гумистим на продуктивность картофеля при радиоактивном загрязнении почвы 43

#### *Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений*

- Мартынова К.В., Романова И.Н., Семченкова С.В.* Использование инновационных технологий в семеноводстве картофеля как фактор обеспечения продовольственной безопасности региона 52
- Засорина Э.В., Сапрыкин В.Ю., Титов А.Н.* Адаптация сортов сои канадской селекции к условиям Центрального Черноземья 59

#### *Защита растений*

- Беседин Н.В., Поветкин В.Е., Недбаев В.Н., Ермаков М.В., Балакина Т.Р.* Эффективность применения фунгицидов на посевах пивоваренного ячменя в условиях Центрального Черноземья 66
- Кушалиева Ш.А., Автаева Т.А.* Особенности экологии итальянского пруса (*Calliptamus italicus*) в условиях полупустынной зоны Чеченской Республики 73

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

#### *Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных*

- Мансурова М.С.* Анализ морфо-биохимических показателей крови герефордского скота и микроструктуры мышечных волокон в условиях Амурской области 79

#### *Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов*

- Григорьев М.Ф., Григорьева А.И., Сысолятина В.В.* Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион местных минеральных кормовых добавок в условиях Якутии 87

#### *Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства*

- Кибкало Л.И., Пигорев И.Я., Бугаев С.П., Маслова А.А.* Продуктивные показатели голштинских бычков, принадлежащих к разным линиям 93

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

- Семыкин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А.* Роль сельского хозяйства в активизации экономических процессов в Курской области 101
- Стекольников Г.А.* Повышение эффективности проведения кадастровых работ по исправлению реестровых ошибок в систематизации земельных участков лесного фонда Тындинского района Амурской области 106
- Отинова М.Е., Сальникова Е.В.* Теоретические и методологические аспекты развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка 113

## CONTENT

### AGRONOMY

#### *General agriculture, crop production*

- Zasorina E.V., Dzegkevich V.V., Balakin A.V.* Application Amistar-technology the cultivation of corn for grain 6
- Dolgopolova N.V.* Improvement of construction of classical crop directions in forest-steppe and steppe zones 12
- Gureev I.I.* Adaptive working authorities of grain seeders 18
- Fatykhov I.Sh., Vafina E.F., Medvedev V.V.* Effects of presowing soil cultivation techniques on the rapeseed carrying capacity and depletion of nutrients 23
- Esedullaev S.T.* The effect of single-species and mixed crops of perennial grasses on the fertility of sod-podzolic soil and the productivity of subsequent crops 29

#### *Land reclamation, land reclamation and protection*

- Manannikova M.V., Belmach N.V., Vysotsky Y.S.* Modern use and protection of lands agricultural enterprise 36

#### *Agrochemistry*

- Sekirnikov A.E., Belchenko S.A., Pigorev I.Ya., Shapovalov V.F.* The effect of fertilizers and biological product gumistim on the productivity of potatoes during radioactive contamination of the soil 43

#### *Selection and seed farming of agricultural plants*

- Martynova K.V., Romanova I.N., Semchenkova S.V.* The use of innovative technologies in potato seed production as a factor of food security in the region 52
- Zasorina E.V., Saprykin V.Y., Titov A.N.* Adaptation of soybean varieties from canadato the conditions of the Central Chernozem region 59

#### *Plant protection*

- Besedin N.V., Povetkin V.E., Nedbayev V.N., Ermakov M.V., Balakina T.R.* Efficiency of use of fungicides on crops of brewing barley in the conditions of the Central Black Earth 66
- Kushalieva SH.A., Avtaeva T.A.* Features of the ecology of italian locust (*Calliptamus italicus*) in the conditions of the semi-dusty zone of the Chechen Republic 73

### VETERINARY AND ZOTECHNICS

#### *Diagnosis of diseases and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals*

- Mansurova M.S.* Analysis of morpho-biochemical indicators of blood gereford cattle and muscular fibers microstructure in the conditions of the amur region 79

#### *Feed production, feeding of farm animals and feed technology*

- Grigorev M.F., Grigoreva A.I., Sysolyatina V.V.* Meat productivity of young cattle when local mineral feed additives are included in the diet in the conditions of Yakutia 87

#### *Private animal husbandry, livestock production technology*

- Kibkalo L.I., Pigorev I.Ya., Bugaev S.P., Maslov A.A.* Productive indicators of holstein bulls, belonging to different lines 93

### ECONOMICS AND MANAGEMENT OF NATIONAL ECONOMY

- Semykin V.A., Pygorev I.Ya., Zyukin D. A.* The role of agriculture in activations the economic processes in the Kursk region 101
- Stekolnikova G.A.* Improving the efficiency of cadastral works on the correction of registry errors in systematization of land plots of the forestry fund in Tyndinskiy district of Amur region 106
- Otinova M.E., Salnikova E.V.* Theoretical and methodological aspects of development it is export the focused agrofood market 113

УДК 632.954:633.15

## ПРИМЕНЕНИЕ АМИСТАР-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

ЗАСОРИНА Э.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: zasorinaelza@yandex.ru, тел. 89045234421.

ДЗЕЖКЕВИЧ В.В.,

аспирант кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: vitalii-dz92@mail.ru, тел. 89803790752.

БАЛАКИН А.В.,

аспирант кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: balakinalex@mail.ru, тел. 89510718818.

**Реферат.** Стабильные и высокие урожаи зерна кукурузы можно получить только при соблюдении всех технологических приемов ее возделывания. Особое внимание необходимо уделять средствам защиты от болезней и вредителей. Компания Сингента разработала комплекс нового уникального инсектицида Амплиго, МКС (хлорантранилипрол, 100 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 /л) и Амистар Экстра, СК (Азоксистробин, 200 л + Ципроконазол, 80 г/л), известного теперь как «Амистар - технология».

Исследования были проведены в 2018 году в ООО «Авангард-Агро-Курск» на гибриде кукурузы СИ Феномен. В ходе исследований нами установлено, что внесение препаратов для защиты растений кукурузы имеет наибольший эффект в фазу 6-8 листьев, чем в фазу начала выметывания (выше растения, больше их диаметр, лучше облиственность, выше масса корней и самого растения). Структура початка также выделяется при двукратной обработке средствами защиты Амплиго и Амистар Экстра (прибавка по отношению к контролю 4,1 см длины, 0,8 см диаметра, 4 ряда зерен, 7 зерен в ряду). От инсектицида Амплиго прибавка урожайности 1,8 т/га или 21 %. От комплекса Амплиго + Амистар Экстра, внесенного в фазу 6-8 листьев – 3,4 т/га или 39 %, соответственно, от комплекса в фазу начала выметывания 3,0 т/га или 34 % по отношению к контролю. Уровень рентабельности в варианте с комплексом Амплиго + Амистар Экстра в фазу 6-8 листьев самый высокий и равен 313 % против 260 % на контроле, а себестоимость продукции самая низкая 145,5 руб./ц против 166,7 руб./ц, соответственно.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, фаза развития, инсектицид, фунгицид, продуктивность.

## APPLICATION AMISTAR TECHNOLOGY THE CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN

ZASORINA E.V.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of soil science, General agriculture and plant growing named after Professor V.D. Muhi, FGBOU IN Kursk GSHA, e-mail: zasorinaelza@yandex.ru, tel. 89045234421.

DZEGKEVICH V.V.,

post-graduate student of the Department of soil science, General agriculture and crop named after Professor V.D. Muhi, KURSK state agricultural Academy, e-mail: vitalii-dz92@mail.ru, tel. 89803790752.

BALAKIN A.V.,

post-graduate student of the Department of soil science, General agriculture and crop named after Professor V.D. Muhi, KURSK state agricultural Academy, e-mail: balakinalex@mail.ru, tel. 89510718818.

**Essay.** Stable and high yields of corn grain can be obtained only if all technological methods of its cultivation are observed. Special attention should be paid to means of protection against diseases and pests. The company Syngenta has developed a set of new and unique insecticide of Amplio, ISS (chlorantraniliprole, 100 g/l + lambda-cyhalothrin 50 /l) and Amistar Extra, SK (AZOXYSTROBIN, 200 l + Cyproconazole, 80 g/l), now known as "Amistar technology".

Research was conducted in 2018 in LLC "Avangard-agro-Kursk" on hybrid corn SI Phenomenon. In the course of research, we found that the introduction of drugs to protect maize plants has the greatest effect in the phase of 6-8 leaves than in the phase of the beginning of the sweep (higher plants, larger diameter, better foliage, higher weight of the roots and the plant itself). The structure of the cob is also distinguished by double treatment with means of protection Ampligo and Amistar Extra (increase in relation to the control of 4.1 cm in length, 0.8 cm in diameter, 4 rows of grains, 7 grains in a row). From the insecticide of Amplio increase of productivity of 1.8 t/ha, or 21 %. From the complex Ampligo + Amistar Extra, introduced in the phase of 6-8 leaves – 3.4 t/ha or 39 %, respectively, from the complex in the phase of the beginning of the sweep 3.0 t/ha or 34 % relative to the control. The level of profitability in the complex Amplio + Amistar Extra in the phase of 6-8 leaves, the highest and equal to 313 % vs. 260 % for the control, and the cost of production low at 145.5. a /C of 166.7 vs RUB/kg, respectively.

**Keywords:** corn, hybrid, development phase, insecticide, fungicide, productivity.

Нартух, кукуруза, маис (Zeamays) - крупный однолетний злак трибы маисовых (Maydeae), зерновки которого образуются в особых соцветиях - початках. Во всем мире под кукурузу занято примерно 132 млн. га посевных площадей, а ежегодный урожай зерна этой важнейшей сельскохозяйственной культуры составляет более 450 млн. т., уступая менее чем на 10% лишь урожаю пшеницы [1].

Из зерна получают муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза и т.д.), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, патоку, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глутаминовую кислоты. Зерно кукурузы - прекрасный корм [3, 4].

Ценные биологические свойства этой культуры, по мнению З.И.Усановой [7, 8], позволяют создавать высокопродуктивные посевы. Лучшая обеспеченность растений элементами минерального питания, водой и энергией солнечного света достигается при внесении расчетных норм удобрений на запланированный действительно возможный урожай. По мнению Т.Б. Шалова и М.Х. Балкарова... «мощно развитая корневая система растения и способность улавливать наибольшее количество фотосинтетически активной радиации способствуют росту урожайности современных гибридов кукурузы [10,11,12]».

Для сохранения высокой урожайности гибридов кукурузы предлагаются качественные средства защиты растений, включающие в себя комплекс «Амплиго+Амистар-Экстра», известные под термином «Амистар-технология» [2, 5].

Эта технология одновременно защищает посевы кукурузы от болезней и вредителей, а также способствует повышению эффективности использования влаги, усвоению азота, продлевает вегетацию на 3-5 дней за счет ингибирования гормона старения, увеличивает количество опыленных зерен, диаметр стебля, массу корневой системы. Даная технология предназначена для обработки кукурузы при возделывании на зерно и семена. Амплиго является единственным зарегистрированным против стеблевого кукурузного мотылька препаратом, который действует как на нервную, так и на мышечную систему. Для препарата характерны такие важные свойства, как термостабильность и дождеустойчивость. А баковая смесь Амплиго с Амистаром Экстра позволяет эффективно защищать посевы от вредных объектов, предотвращать образование микотоксинов в зерне, а также повышать урожай и его качество даже при отсутствии заболеваний за счет физиологических свойств «Амистар-технологии» [2, 5, 6, 8, 9].

**Цель исследования** – дать анализ экспериментальной «Амистар-технологии» на гибриде кукурузы СИ Феномен применительно к условиям хозяйства.

**Задачи исследования:**

- изучить особенности развития растений кукурузы с применением данной технологии защиты;

- проанализировать урожайные свойства гибрида кукурузы Си Феномен в условиях эксперимента;

- дать экономическую оценку проведенному эксперименту.

**Схема опыта:**

- 1 Контроль;
- 2 К + Амплиго в фазу 6-8 листьев;
- 3 К + Амплиго + Амистар Экстра в фазу 6-8 листьев;
- 4 К + Амплиго + Амистар Экстра в фазу начала выметывания;
- 5 К + Амплиго + Амистар Экстра в фазы 6-8 листьев + начала выметывания.

**Материал и методика исследования.** Предшественник - озимая пшеница. Поле подвергалось предварительной обработке дисковой бороной Amazone Catros в комплексе с трактором New Holland. Для агрегатирования с сеялкой Amazone ED 12000 использовался трактор John Deere 8310R (310 л/с) или комплекс Amazone DMC 900 + МТЗ -82. Прикатывание осуществлялось John Deere 7810 + ЗКК-10 (КЗК-10) или МТЗ-82 + ЗКК-10 (КЗК-10).

Посев кукурузы широкорядный (междурядье 70 см.) Норма высева 20 кг/га или 91000 сем./га. Глубина заделки семян 5-6 см. Температура почвы при посеве 23°.

Для защиты применяли инновационный инсектицид нового поколения Амплиго для надежного и продолжительного контроля чешуекрылых, а также других вредителей кукурузы в чистом виде и в комплексе с фунгицидом Амистар Экстра для контроля прикорневых и стеблевых гнилей, а также гельминтоспориоза.

Норма расхода препарата Амплиго 0,3 л/га, а Амистар Экстра 0,7 л/га. В первой декаде июня 2018 года экспериментальный участок был подвергнут обработке гербицидом Эскудо Микс (Балерина 4,2 л + Эскудо 0,25 кг) с нормой внесения 10 л Балерины и 2 л Эскудо на 25 га. Для внесения гербицида использовался прицепной опрыскиватель Amazone UX 5200, агрегатированный с трактором Claas Arion. Дополнительно были проведены следующие агрономические мероприятия: боронование с использованием трактора New Holland.

Температурный режим при обработке экспериментального участка находился в пределах 18°С, влажность почвы нормальная. Фенологические наблюдения осуществлялись регулярно. Учеты проведены по методике Госсортсети. Вегетационный период 2018 года отличался более высоким температурным режимом и более засушливым по сравнению со среднемноголетними данными. Избыток осадков в июле (почти в 2 раза выше нормы) мог спровоцировать активность болезней и вредителей на кукурузе.

Исследования были проведены на гибриде кукурузы СИ Феномен. Среднеранний гибрид. Отличная засухо- и жаростойкость за счет эффективного использования влаги. Содержание крахмала в зерне 72-75 %. ФАО -220; интенсивный тип развития, Тип зерна – зубовидный. Регион адаптации: Центрально-Черноземный. Производитель – Syngenta [6,9].

Гибрид кукурузы СИ Феномен - имеет высокую толерантность к гельминтоспориозу, фузариозу початков, корневым и стеблевым гнилям. Рекомендованная густота стояния растений перед уборкой в зависимости от уровня влагообеспечения. Достаточный уровень – 80-85 тыс./га; умеренный уровень- 65-75 тыс./га и недостаточный уровень – 55-65 тыс./га.

СИ Феномен относится к гибридам Артезиан. *Артезиан* – это инновационная разработка ученых компании «Сингента» по созданию гибридов кукурузы с высоким генетическим потенциалом урожайности и стабильности в условиях изменчивых погодных факторов.

В процессе их селекции особое внимание уделялось способности гибридов эффективно использовать доступную влагу для получения максимального урожая, как в лояльных, так и в стрессовых погодных условиях. Гибриды *Артезиан* на генетическом уровне обладают свойствами, которые связаны с ростом и развитием на первоначальных этапах проникающей корневой системы.

У гибрида СИ Феномен, первого из семейства бренда Артезиан, до фазы 6–7 листьев относительно медленно развивается надземная часть, в то время как корневая система активно наращивает свой объем. Это позволяет гибриду СИ Феномен легче переносить стрессовые периоды, при этом не происходит нарушения поступления питательных веществ через корни, повышается устойчивость к прикорневому полеганию [6, 9].

**Результаты исследования.** Наилучшие биометрические показатели отмечены нами в варианте с обработкой комплексом Амплиго + Амистар Экстр в фазы 6-8 листьев и начала выметывания (таблица 1).

Внесение препаратов для защиты растений кукурузы имеет наибольший эффект в фазу 6-8 листьев, чем в фазу начала выметывания (выше растения, больше их диаметр, лучше облиственность, выше масса растения).

Показатели вегетативной массы и структура урожайности влияют на показатели урожайности (таблица 2).

Структура початка также выделяется при двукратной обработке средствами защиты Амплиго и Амистар Экстра (прибавка по отношению к контролю 4,1 см длины, 0,8 см диаметра, 4 ряда зерен, 7 зерен в ряду). Отсюда выше урожайность на 4,6 т/га или 53 %.

От инсектицида Амплиго прибавка урожайности 1,8 т/га или 21 %. От комплекса Амплиго + Амистар Экстра, внесенного в фазу 6-8 листьев – 3,4 т/га или 39 %, соответственно от комплекса в фазу начала выметывания 3,0 т/га или 34 % по отношению к контролю.

Структура початка также выделяется при двукратной обработке средствами защиты Амплиго и Амистар Экстра (прибавка по отношению к контролю 4,1 см длины, 0,8 см диаметра, 4 ряда зерен, 7 зерен в ряду). Отсюда выше урожайность на 4,6 т/га или 53 %.

От инсектицида Амплиго прибавка урожайности 1,8 т/га или 21 %. От комплекса Амплиго + Амистар Экстра, внесенного в фазу 6-8 листьев – 3,4 т/га или 39 %, соответственно от комплекса в фазу начала выметывания 3,0 т/га или 34 % по отношению к контролю.

Цена реализации Амплиго – 2188 руб./л, а Амистар Экстра – 3100 руб./л. В технологии использовали 0,3 л/га Амплиго (656 руб.) и 0,7 л/га Амистар Экстра (2170 руб.). Производственные затраты взяты из технологической карты и равны 14,5 тысяч рублей на контроле.

Экономическая эффективность показана в таблице 3.

Уровень рентабельности в варианте с комплексом Амплиго + Амистар Экстра в фазу 6-8 листьев самый высокий и равен 313 % против 260 % на контроле, а себестоимость продукции самая низкая 145,5 руб. /ц против 166,7 руб./ц соответственно.

Чистый доход в этом варианте равен 55 тысячам рублей. Следовательно, можно рекомендовать данный прием при возделывании кукурузы в хозяйствах Курской области. Минимальный экономический эффект имело применение «Амистар – технологии» в две фазы развития кукурузы из-за высокой цены фунгицида Амистар-Экстра.

Таблица 1 – Биометрические показатели растений гибрида кукурузы СИ Феномен

Вариант	Фаза обработки	Высота растений, см	Диаметр стебля, см	Число листьев, шт.	Масса 1 растения, г	Масса корневой системы, г
Контроль	-	160	1,8	7	650	94
К + Амплиго	6-8 листьев	168	1,9	9	800	106
К + Амплиго + Амистар	6-8 листьев	180	2,3	13	1080	125
К + Амплиго + Амистар	Начало выметывания	175	2,1	11	920	118
К + Амплиго + Амистар	2 фазы	210	2,5	16	1130	139

Таблица 2 – Структура урожая и урожайность гибрида кукурузы СИ Феномен

Вариант	Фаза обработки	Длина початка, см	Диаметр початка, см	Число рядов зерен в початке, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Урожайность, т/га (14 %)	Сохраненный урожай зерна, т/га (%)
Контроль	-	18,2	3,3	12	27	8,7	-
К + Амплиго	6-8 листьев	20,5	3,7	14	30	10,5	1,8 (21)
К + Амплиго + Амистар	6-8 листьев	21,8	3,6	16	33	12,1	3,4 (39)
К + Амплиго + Амистар	Начало выметывания	21,2	3,5	14	32	11,7	3,0 (34)
К + Амплиго + Амистар	2 фазы	22,3	4,1	16	34	13,3	4,6 (53)
НСР <sub>05</sub> , т/га							1,4

**ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Таблица 3 - Экономическая эффективность возделывания гибрида кукурузы СИ Феномен, т/га, 2018 г. (расчет на 1 га)

Показатели	Контроль	К+Амплиго (6-8 л)	К+Амплиго +Амистар (6-8 л)	К+Амплиго +Амистар (начало вым.)	К+Амплиго +Амистар (2 фазы)
Урожайность, ц/га	87,0	105,0	121,0	117,0	133,0
Стоимость продукции, тыс. руб.	52,2	63,0	72,6	70,2	79,8
Производственные затраты, тыс. руб.	14,5	15,3	17,6	17,5	20,6
Дополнительные затраты, тыс. руб.	-	0,8	3,1	3,0	6,1
Себестоимость 1 ц семян, руб.	166,7	145,7	145,5	149,6	154,9
Чистый доход, тыс. руб.	37,7	47,7	55,0	52,7	59,2
Дополнительный чистый доход, тыс. руб.	-	10,0	17,3	15,0	21,5
Уровень рентабельности, %	260	311	313	301	287

Хороший экономический эффект дает прием использования инсектицида Амплиго в фазу 6-8 листьев на гибриде кукурузы СИ Феномен (себестоимость 145,7 руб./ц, а уровень рентабельности 311 %). Это почти на уровне первого варианта «Амистар-технологии».

Возможно, что эффект «Амистар-технологии» проявится при обследовании на качество зерна гибрида кукурузы СИ Феномен. Это в плане наших дальнейших исследований.

**Выводы.**

1. Внесение препаратов для защиты растений кукурузы имеет наибольший эффект в фазу 6-8 листьев, чем в фазу начала выметывания (выше растения, больше их диаметр, лучше облиственность, выше масса корней и самого растения).

2. Структура початка также выделяется при двукратной обработке средствами защиты Амплиго и Амистар Экстра (прибавка по отношению к контролю 4,1 см длины, 0,8 см

диаметра, 4 ряда зерен, 7 зерен в ряду). Отсюда выше урожайность на 4,6 т/га или 53 %.

3. От инсектицида Амплиго прибавка урожайности 1,8 т/га или 21 %. От комплекса Амплиго + Амистар Экстра, внесенного в фазу 6-8 листьев – 3,4 т/га или 39 %, соответственно от комплекса в фазу начала выметывания 3,0 т/га или 34 % по отношению к контролю.

4. Уровень рентабельности в варианте с комплексом Амплиго + Амистар Экстра в фазу 6-8 листьев самый высокий и равен 313 % против 260 % на контроле, а себестоимость продукции самая низкая 145,5 руб. /ц против 166,7 руб./ц соответственно. Чистый доход в этом варианте равен 55 тысячам рублей. Хороший экономический эффект дает прием использования инсектицида Амплиго в фазу 6-8 листьев на гибриде кукурузы СИ Феномен (себестоимость 145,7 руб./ц, а уровень рентабельности 311 %). Это почти на уровне первого варианта «Амистар-технологии».

**Список использованных источников**

1. Адаптивная селекция (теория и технология на современном этапе) / П.П. Литун [и др.] - Харьков: Магда LTD. – 2007. – 264 с.
2. Азубеков Л.Х., Урусов А.К. Памятка кукурузовода // ГНУ Кабардино-Балкарский НИИ-ИСХ. – Нальчик. – 2012. – 35 с.
3. Засорина Э.В., Комарицкая Е.И., Чистилин Г.В. Технология применения Полистина на технических культурах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 34-40.
4. Кравченко В.В. Продуктивность ультраранних и раннеспелых гибридов кукурузы и оптимизация сроков их уборки на силос в условиях Среднего и Южного Урала / В.В. Кравченко: автореф. дисс. ... канд. с-х. наук. – Тюмень. – 2015. – 18 с.
5. Стеблевой кукурузный мотылек: вредитель с характером // Агрономия. – 2014. – № 7. – С. 3-14.

6. Си Феномен – эффективно использующий влагу гибрид кукурузы - Текст: электронный: [сайт] <https://www.syngenta.ru/crops/corn/20161221-sy-fenomen-drought-resistant-hybrid-of-corn> (дата обращения 24.04.2019).
7. Усанова З.И. Особенности создания высокопродуктивных посевов кукурузы в лесостепи Центрального района // Теория и практика создания высокопродуктивных посевов полевых культур. Тверь: ТСХА. – 1999. – С. 133-177.
8. Усанова З.И., Шальнов И.В., Васильев А.С. Влияние расчетных доз удобрений и густоты стояния на продуктивность кукурузы, вынос и хозяйственный баланс основных элементов питания // Земледелие. – 2016. – № 3. – С. 23-26.
9. Характеристика гибрида кукурузы СИ Феномен. - Текст: электронный: [сайт] - <https://www.syngenta.ru>.
10. Шалов Т.Б., Балкарова М.Х. Продуктивность и качество зерна озимого ячменя и кукурузы при использовании расчетных доз удобрений на черноземной почве Центрального Кавказа // Аграрная наука-2015. – № 10. – С. 16-18.
11. 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: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 3-7.
12. Семькин, В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 44-46.

#### List of sources used

1. Adaptive selection (theory and technology at the present stage) / P.P. Litun [et al.] - Kharkov: Magda LTD. - 2007. - 264 p.
2. Azubekov L.Kh., Urusov A.K. Memo of the corn breeder // GNU Kabardino-Balkarian NI-ISH. - Nalchik. - 2012. - 35 p.
3. Zazorina E.V., Komaritskaya E.I., Chistilin G.V. Technology of application Polystina on industrial crops of the Central Black Earth Region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 1. - P. 34-40.
4. Kravchenko V.V. The productivity of ultra-early and early ripening hybrids of corn and the optimization of the timing of their harvesting for silage in the conditions of the Middle and Southern Urals / V.V. Kravchenko: author. diss. ... cand. s. sciences. - Tyumen. - 2015. - 18 p.
5. Stalk corn moth: a pest with character // Agronomy. - 2014. - No. 7. - P. 3-14.
6. Si Phenomenon - a moisture-efficient hybrid of corn - Text: electronic: [site] <https://www.syngenta.ru/crops/corn/20161221-sy-fenomen-drought-resistant-hybrid-of-corn> (accessed date 04.24.2019).
7. Usanova Z.I. Features of creating highly productive crops of corn in the forest-steppe of the Central region // Theory and practice of creating highly productive crops of field crops. Tver: TSHA. - 1999. - P.133-177.
8. Usanova Z.I., Shalnov I.V., Vasiliev A.S. The influence of the estimated doses of fertilizers and the density of standing on the productivity of corn, take-out and economic balance of the main elements of nutrition // Agriculture. - 2016. - No. 3. - P. 23-26.
9. Characteristics of the SI hybrid corn Phenomenon. - Text: electronic: [site] - <https://www.syngenta.ru>.
10. Shalov T.B., Balkarova M.Kh. Productivity and grain quality of winter barley and corn when using calculated doses of fertilizers on black soil of the Central Caucasus // Agrarian science-2015. - No. 10. - P. 16-18.
11. Pigorev I.Y. Agrarian science in the real sector of the economy of the agro-industrial complex of the Kursk region and the challenges ahead // Actual problems and innovative activity in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2015. - P. 3-7.
12. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Oksenenko I.A. Cultivation of corn for grain without herbicides // Modern science-intensive technologies. – 2008. – № 4. – P. 44-46.

УДК 631.582

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОСТРОЕНИЯ КЛАССИЧЕСКИХ СЕВООБОРОТОВ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОНАХ

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Экология, садоводство и защита растений», ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Территория лесостепной полосы распространяется обширной зоной от западных границ Курской области до Восточной Сибири, являясь устойчивой зоной от лесного к степному поясу. Лесостепь имеет в своем распоряжении ряд благоприятных природных обстоятельств, разрешающих применять ее для нужд человека. Колоссальные территории этой естественной зоны были распаханы в аграрных целях. В работе представлены основные факторы, которые основывают природные обстановки лесостепи, начиная от географического положения и климата до многообразия растительности. Речь идет о сущности научных основ построения классических севооборотов, во внимание обязательно берется природная зона, для которой присуще чередование леса и степи. Надлежаще идет чередование, как естественной растительности, так и культурных сельскохозяйственных растений. Следует предпочтение выращиваемых культур к теплу, свету, почве этих обозначенных зон. В любой отрасли производства правильный выбор приемов работы и строгая последовательность их исполнения имеет огромное значение. Тем более это важно в сельском хозяйстве и, в частности, в земледелии. Современные системы земледелия строятся на основе глубокого анализа и всестороннего учета природных и экономических условий сельскохозяйственного производства, специализации, и в основе их должны присутствовать критерии природной зональности, отражающие местные почвенные, климатические и ландшафтные условия. В течение тысячелетий человек стремился подчинить себе природу и вместе с тем приспособиться к ней. Постепенно складывались различные сельскохозяйственные зоны, в которых складывалось свое направление, свои системы земледелия, начиная от примитивных, первобытных, с постепенным переходом к современным интенсивным системам земледелия, включающим правильные севообороты.

**Ключевые слова:** лесостепь, севооборот, научные основы, структура посевных площадей, земледелие, чередование культур.

## IMPROVEMENT OF CONSTRUCTION OF CLASSICAL CROP DIRECTIONS IN FOREST-STEPPE AND STEPPE ZONES

DOLGOPOLOVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Ecology, Gardening and plant protection, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The territory of the forest-steppe strip extends over a vast zone from the western borders of the Kursk region to Eastern Siberia, being a stable zone from the forest to the steppe belt. The forest-steppe has at its disposal a number of favorable natural circumstances permitting its use for human needs. The colossal territories of this natural zone were plowed up for agricultural purposes. The paper presents the main factors that base the natural conditions of the forest-steppe, ranging from geographical location and climate to the diversity of vegetation. We are talking about the essence of the scientific foundations for constructing classical crop rotations, the natural zone, for which the alternation of forest and steppe is inherent, is always taken into account. Properly alternating, both natural vegetation and cultivated agricultural plants. Followed by the preference for crops to heat, light, soil of these designated areas. In any industry, the correct choice of working methods and the strict sequence of their execution is of great importance. This is even more important in agriculture and, in particular, in agriculture. Modern farming systems are built on the basis of in-depth analysis and comprehensive consideration of the natural and economic conditions of agricultural production, specialization, and they should be based on criteria of natural zonality, reflecting local soil, climatic and landscape conditions. For millennia, man has sought to subjugate nature and at the same time adapt to it. Various agricultural

zones were gradually developing, in which their direction was forming, their farming systems, starting from primitive, primitive, with a gradual transition to modern intensive farming systems, including correct crop rotation.

**Keywords:** forest-steppe, crop rotation, scientific foundations, the structure of sown areas, agriculture, crop rotation.

**Введение.** Центральная-Черноземная зона характеризуется значительной расчлененностью рельефа и вероятностью формирования водной эрозии. Лесостепные грунты почв, характеризуются высокой концентрацией гумуса, медленной минерализацией растительных остатков, стабильным и устойчивым строением структуры. Почвы плодородны и поэтому интенсивно культивируются. Непомерная вспашка угодий для сельскохозяйственных целей стала основанием деградации почв во многих областях лесостепи. В результате значительной стремительности испарения, почва лесостепи подвержена высыханию особенно в летние месяцы, порождая завядания растений. Для лесостепной зоны характерны прохладные заснеженные зимы, и что благоприятно сравнительно жаркое влажное летнее время для вегетации растений. Эта природная зона охватывает классическую информацию о рельефе, климате, центральных почвах, флоре и фауне. Рельеф лесостепи сглаженный, с незначительными низинами и небольшими уклонами. Наблюдаются на территории балки и овраги. Порой монотонность лесостепи нарушается ложбинами и курганами. Специфической гранью этой территории проявляются степные блюдца – впадины округленной конфигурации. Для лесостепи типичен быстрый и обильный перегнойно-аккумулятивный процесс, поэтому тут самые высокие показатели по содержанию гумуса и проектирование севооборотов для высокоурожайных зерновых культур. Лесостепь богата такими видами почв: как серые лесные почвы; темно-серые лесные почвы; черноземы оподзоленные; черноземы выщелоченные; черноземы типичные; черноземы среднегумусные. Состав грунтов меняется по мере продвижения от севера до юга, тип климата умеренно-континентальный, зона характеризуется насыщенной зоомассой: от 250 кг/га (Стрелецкая степь) до 750 кг/га. В лесных массивах главным образом распространены "серые" почвы, а в разнотравных степях – черноземы.

**Цель исследования.** В деле построения и освоения верных севооборотов глубокое знание их истории развития научных основ имеет огромное значение. Исторически научно

сформулировано, что под правильным севооборотом надо понимать научно обоснованное ежегодное или периодическое чередование культур во времени и пространстве, осуществляемое на основе экономически обоснованной структуры посевных площадей, практически аргументированному построению, направленное на получение максимального урожая всех культур севооборота, повышение плодородия почвы при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. «С практической точки зрения севооборот, – это организация всего хозяйства на продолжительный срок, следовательно, от правильного разрешения вопроса по составлению севооборота зависит благополучие, а при неверном – разорение хозяйства, принесения ущерба».

По многолетним исследованиям и данным литературных источников, наиболее распространенными и объективными по своей структуре севооборота, в лесостепи являются полевые и кормовые. Превалирующими обликами представлены паропропашные севообороты. В лесостепном поясе пар может быть чистым и занятым, в степном – результативен чистый пар.

Значительные и стабильные урожаи зерновых обеспечиваются при размещении их по чистым парам, особенно в острозасушливых условиях.

В лесостепном поясе под пар выделяют 10–15 % пашни, в степном – 20–25 %. Одобрительное последствие чистого пара проявляется в получении значительных урожаев после зерновых, на технических культурах (сахарной свеклы и др.), высеваемых второй – третьей культурой после пара.

Чистый пар способствует накоплению влаги, а также осуществляет надежную борьбу с сорной растительностью, особенно с многолетними сорняками и овсюгом. Этому содействует введение в севооборот пропашные культуры, и агротехнологические приемы позволяют проводить усиленную борьбу с сорняками. Применение в структуру севооборотов звеньев с многолетними травами, в дальнейшем дает положительный результат.

Вся разнообразность почвенно-климатических условий черноземной лесостепи

степной полосы в европейской части России предназначает дифференцированный подход к размещению звеньев в системе севооборотов по элементам агроландшафтов с учетом их агроэкологических свойств. При разработке системы севооборотов руководствуются следующими принципиальными позициями, такими как дифференциации, по элементам агроландшафта и соответствия системы севооборотов агроэкологической группировке земель в данном хозяйстве; оптимизации по количеству севооборотов, размеру полей, структуры посевных площадей; технологичности что, является организационно-технологической основой системы земледелия; трансформативности, что обозначает наличие в системе севооборотов возможностей периодической трансформации некоторых пахотных земель в иные сельскохозяйственные угодья без изменения последовательности чередования культур в севооборотах; взаимосвязи со степенью интенсификации хозяйства; экономичности и соответствия требованиям специализации хозяйства.

**Результаты исследования.** Поскольку в пределах каждой области, каждого края и республики этой степной части страны насчитывается множество таких элементов, то и по важнейшим из этих агроландшафтов приводятся примерные схемы севооборотов, которые возможно могли бы в предельной степени соответствовать местным обстоятельствам.

Из полевых севооборотов в многоотраслевых формах хозяйствования Курской, Орловской, Липецкой, Тамбовской, Воронежской и других областей представлены следующие чередования культур:

*Вариант I:* 1. Пар чистый или занятый; 2. Озимые зерновые; 3. Техническая культура (сахарная свекла); 4. Ячмень яровой; 5. Зернобобовые (горох, конские бобы); 6. Озимые зерновые; 7. Гречиха; 8. Кукуруза на силос; 9. Ячмень яровой

*Вариант II:* 1. Пар чистый; 2. Озимые зерновые; 3. Сахарная свекла (или другая техническая культура); 4. Просо; 5. Яровые зерновые.

*Вариант III:* 1. Занятый пар; 2. Озимые зерновые; 3. Сахарная свекла; 4. Ячмень с подсевом многолетних трав; 5-6. Многолетние травы; 7. Озимые зерновые; 8. Кукуруза.

*Вариант IV:* 1. Зернобобовые; 2. Озимые зерновые; 3. Технические культуры; 4. Яровые зерновые (крупяные).

Для крупных хозяйств по откорму молодняка КРС:

*Вариант I:* 1. Занятый пар; 2. Озимые; 3. Кукуруза; 4. Ячмень с подсевом многолетних трав; 5. Многолетние травы 1 года пользования; 6. Многолетние травы 2 года пользования; 7. Озимые зерновые; 8. Сахарная свекла, кормовые корнеплоды.

*Вариант II:* 1. Многолетние травы; 2. Озимые зерновые; 3. Кукуруза; 4. Ячмень с подсевом многолетних трав.

Для хозяйств молочной специализации:

Полевые севообороты: 1. Горох+овес на зеленый корм с подсевом эспарцета; 2. Эспарцет; 3. Озимые зерновые; 4. Свекла сахарная; 5. Кукуруза на силос; 6. Однолетние травы на зеленый корм; 7. Озимые зерновые; 8-9. Кукуруза.

Кормовые севообороты: 1. Однолетние травы с подсевом многолетних трав; 2-5. Многолетние травы; 6. Озимые на зеленый корм, поукосно – кукуруза сплошного сева.

Для специализированных хозяйств по откорму и производству свинины: 1. Пар чистый, зернобобовые; 2. Озимые зерновые; 3. Яровой ячмень; 4. Зернобобовые (горох); 5. Озимые на зерно; 6. Кукуруза на зерно; 7. Ячмень или овес; 8. Люцерна (выводное поле).

Особые специализированные почвозащитные севообороты: 1,2. Многолетние травы; 3. Озимые зерновые культуры; 4. Яровые культуры с подсевом многолетних трав.

Агротехническую сущность правильного севооборота составляет ежегодное строгое чередование культур. О положительном влиянии чередования культур в севообороте на их урожай было известно давно, но научное объяснение этого явления не могло быть обусловлено без развития естественных и естественно-географических, сельскохозяйственных наук. Так, было известно, что правильное чередование различных растений: зерновых, пропашных и многолетних трав – является более продуктивным, чем возделывание их бессменно, в монокультуре. С древних времен известно, что при повторных посевах одного и того же растения на одном и том же месте почва в одних случаях раньше, в других позже начинает становиться все менее и менее пригодной для возделывания на ней этого же растения, урожай которого все более и более снижался, и все эти показатели и результативные и негативные, обязательно привязывались к определенной географической зоне. Учитывая все выше сказанное, культурные растения переставали давать хорошие урожаи, при возделывании их бессменно, в то же время дают вполне удовлетворительные урожаи другого

несходного с ним растения. Через несколько лет первое растение также будет давать хорошие урожаи. Следовательно, смена одних растений другими при определенном научно обоснованном чередовании обеспечивает получение высоких урожаев [1].

К значимости сказанного, немаловажным экономическим запросам к севообороту является такое размещение сельскохозяйственных культур на территории хозяйства, которое обеспечило бы не только наилучшее использование земли, но и высокую производительность труда, и рациональное использование агротехники. Таким образом, экономическую основу севооборотов составляет рациональная наиболее выгодная структура посевных площадей, обеспечивающая наилучшее использование земли, трудовых ресурсов и средств производства. Однако структура посевных площадей и размещение культур на территории хозяйства еще не является составляющей севооборота. Можно представить такую структуру посевных площадей и такое размещение культур, когда каждая из них ежегодно высевается на одном и том же месте. В данном случае мы имели бы бессменные культуры, а не севооборот. Непременным признаком севооборота является ежегодное или периодическое чередование культур.

Значительный ассортимент культур и период возврата на прежние места обуславливают большую продолжительность ротации полевых севооборотов – не менее 8–10 лет. Главным критерием рациональности структуры посевных площадей является количество продукции, выраженное в сопоставимых показателях, полученной с гектара пахотных угодий при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. Сопоставимыми показателями могут быть: кормовая единица, денежное выражение, зерно. Однако наряду с количеством необходимо учитывать и качество продукции, ее ценность для государства. Нельзя, например, заменить пшеницу, основную продовольственную культуру, картофелем, дающим с гектара больше продукции в переводе на кормовые единицы. Структура посевных площадей должна составляться в пределах разумного сочетания культур по их необходимости и полезности для человека и общества. Правильный севооборот создает в хозяйстве равномерное распределение работ во времени. Так при монокультуре хлебов период уборки становится очень напряженным, а в севообороте, в котором площадь под хлебами уменьшается, и увеличиваются пропаш-

ные культуры, которые хотя и создают добавочный труд по междурядной обработке, эти работы ко времени уборки хлебов заканчиваются. Уборка же пропашных происходит в сентябре – октябре в зависимости от зоны, т.е. когда хлеба бывают уже убранными.

Планомерность развития производительных сил в сельском хозяйстве дает возможность создать самое экономичное и рациональное сельскохозяйственное производство. В лесостепи необходимо реализовывать такие существенные мероприятия: – включение почвозащитных севооборотов; использование полосного размещения посевов на территориях сложного рельефа (со склонами различных экспозиций), формирование буферных полос путем посева многолетних трав на склонах значительной крутизны; залужение приовражных и прибалочных территорий; почвозащитное и полезное лесонасаждение; гидротехнические способы регулирования стока воды; специальные приемы обработки почвы с добавлением валков, борозд, ячеек, микролиманов, щелей, гребней, других препятствий стока воды и смыва почвы; вспашка поперек склона с созданием борозд и гребней, с использованием почвоуглубителя, особенно на эродированных почвах; ступенчатая вспашка;

особые способы посева сельскохозяйственных культур, обеспечивающие необходимую густоту растений и необходимое направление рядков; снегозадержание на полях; рациональное использование удобрительных средств для роста и развития растений. Что касается обработки почвы, то почвы лесостепной зоны обрабатываются глубиной до 30 см, что позволит обширно разнообразить совмещение приемов основной и поверхностной обработки почвы на разную глубину, способов отвальной и безотвальной обработки.

Вопрос о влиянии сельскохозяйственных культур на физические свойства почвы, еще одна причина на которую необходимо всегда обращать внимание. Растения имеют различия по особенностям в поглощении минеральной пищи, и, кроме того, они различаются по своему воздействию на физические свойства почвы. В регулировании пищевого и водного режима большое значение имеет строение почвы, которое определяется как прочными, так и непрочными комками и их расположением и создаются с помощью различных приемов обработки. При возделывании пропашных культур создаются все предпосылки для более благоприятного строения почвы. Что касается прочной структуры, то она может создаваться

не только смесью многолетних бобовых и злаковых трав, но и одними бобовыми, например клевером, люцерной. Благоприятные физические свойства почвы также могут создаваться в севообороте путем правильной обработки, применения органических удобрений и культуры однолетних растений [2,3].

При установлении чередования культур особенно важно размещать озимые культуры по таким предшественникам, после которых остаются или накапливаются в почве достаточные запасы влаги, необходимые для прорастания семян, периода роста и развития растений. Значение физических свойств почвы возрастает в географических зонах, где проявляется действие водной или ветровой эрозии почвы. К сожалению, в течение длительного периода, вопросу изучения севооборотов уделялось недостаточное внимание, что еще в двадцатых годах прошлого столетия многими опытными станциями было доказано, что нельзя ограничиваться изучением только звеньев, а нужно изучать полные севообороты. Последствие предшественников дает недостаточную оценку чередования культур только по отдельным звеньям. Известно, что разное участие в севообороте одного и того же растения также влияет на высоту и качество урожая. Влияние же такой культуры, как клевер, нарастает по мере возврата этой культуры на одно и то же поле. Во второй и следующих ротациях могут быть варианты, отличные от тех, которые казались лучшими в начальные годы освоения севооборотов. В связи с этим можно сделать вывод, что оценка основных полевых севооборотов является всегда одной из главных задач, как научных учреждений, так и сельскохозяйственных предприятий и аграрных фирм. Для полевого, научного исследования и изучения необходимо брать наиболее типичные схемы севооборотов. Различия испытываемых чередований культур в севооборотах должны быть резко очерчены и отвечать потребностям зоны, росту и специализации заявленного земледелия.

Сравнение лучших предшественников необходимо проводить в типичных севооборотах, так как в этом случае важно установить различия во взаимодействии предшественников в рамках правильного севооборота в целом. Особенно важно разрабатывать севообороты в соответствии с производственной спе-

циализацией. Так, в одной географической зоне ведущими культурами являются озимые хлеба, в другой – яровые зерновые, в третьей – технические культуры (картофель и сахарная свекла) и т. д. [4-9].

Основными опытными севооборотами должны быть местные производственные – полевые и специализированные, которые освоили передовые хозяйства, а также другие типичные севообороты. Наиболее правильным для опытных учреждений является полный севооборот, т.е. когда число полей соответствует числу лет чередования культур. Опыт, как обычно, ставится «в чистоте» только в одном поле севооборота, а в остальных лишь учитывается последствие его на другие культуры. Если брать Курскую область, то по литературным данным, начиная с шестидесятых годов, изучались типичные для области десятипольные севообороты. При исследовании значимости севооборотов основными задачами являются: сравнение и оценка предшественников под ведущие культуры – озимую пшеницу и сахарную свеклу, а также установление достоинств севооборотов в целом. На основании предварительного анализа полученных данных было установлено, что наилучшими предшественниками для озимой пшеницы является черный пар и клевер одногодичного использования при одном укосе, хорошим – горох, удовлетворительным – вика с овсом на сено и озимая рожь на зеленый корм и худшим – яровые зерновые. Если использовать посеги озимой пшеницы в семеноводческих целях, то в Курской области, как правило, необходимо рекомендовать ее размещение по черному или клеверному пару.

**Вывод.** При оценивании агроэкосистем в агроландшафте надлежит обуславливать потенциальную производительность севооборотов, раскрывать и выявлять роль предшественников и севооборотов на применение естественного и природного потенциала, досконально проанализировать структуру антропогенных энергозатрат на рост и развитие сельскохозяйственных культур, оценить производительность агроэкосистем. Проведение биоэнергетического анализа разрешит вопрос о реальной оценке энергетического потенциала агроэкосистемы и целесообразности применения антропогенной энергии при выращивании сельскохозяйственных культур.

#### Список использованных источников

1. Ермолов А.С. Организация полевого хозяйства: Системы земледелия и севообороты. – 4-е изд., пересмотр. и доп. – СПб.: А.Ф. Девриен, 1901. – 597 с.

2. Барсуков Г.М. История развития научных основ построения правильных севооборотов. Научные труды. Том IV Агронмия. – Курск, 1967.
3. Тимирязев К.А. Избранные произведения, том I. – М., 1957.
4. Прянишников Д.Н. О новой теории почвоутомления. – Избранные произведения. – М., 1962.
5. Перетурин Ф.Т. Навоз и другие органические удобрения. - М.: Сельхозгиз, 1933. – 199 с.
6. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. – С. 3-4.
7. 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: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 3-7.
8. Черкасов Г.Н., Акименко А.С. Использование базы данных и программы ЭВМ для автоматизированного проектирования системы севооборотов в хозяйствах различной специализации Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 31-32.
9. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия // Региональный вестник. – 2018. - № 2(11). – С. 2-3.

#### List of sources used

1. Ermolov A.S. Organization of field economy: Agriculture and crop rotation systems. - 4th ed., Revision. and add. - SPb.: A.F. Devrien, 1901 . - 597 p.
2. Barsukov G.M. The history of the development of the scientific foundations of building correct crop rotation. Scientific works. Volume IV Agronomy. - Kursk, 1967.
3. Timiryazev K.A. Selected Works, Volume I. - M., 1957.
4. Pryanishnikov D.N. About the new theory of soil fatigue. - Selected works. - M., 1962.
5. Pereturin F.T. Manure and other organic fertilizers. - M.: Selkhozgiz, 1933. - 199 p.
6. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Ya. The role of fertility in adaptive landscape farming // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: materials of the XX International scientific and practical. conf. - Belgorod: Belgorod State Agrarian University publishing house, 2016. - P. 3-4.
7. Pigorev I.Y. Agrarian science in the real sector of the economy of the agro-industrial complex of the Kursk region and the challenges ahead // Actual problems and innovative activity in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2015. - P. 3-7.
8. Cherkasov G.N., Akimenko A.S. Using a database and a computer program for computer-aided design of a crop rotation system in farms of various specialization in the Central Chernozem region // Regional Bulletin. - 2015. - No. 1. - P. 31-32.
9. Dolgopolova N.V. Justification of optimization criteria for the soil cultivation system in a crop rotation for the main crops in landscape farming // Regional Bulletin. - 2018. - No. 2 (11). - P. 2-3.

УДК 631.5

## АДАПТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК

ГУРЕЕВ И.И.,

доктор технических наук, профессор, Заслуженный изобретатель Российской Федерации, заведующий лабораторией адаптивных агротехнологий и средств их механизации, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» - Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: gureev06@mail.ru, тел. 8-9103103908.

**Реферат.** Адаптивные агротехнологии предполагают большое количество различающихся почвенных фонов для посева сельскохозяйственных культур и, соответственно, многообразие посевных рабочих органов. Целью исследований явилось использование принципа скользящего резания для лезвий разрезающих дисков зерновых сеялок с тем, чтобы снизить необходимую вертикальную нагрузку на них и облегчить условия резания стеблей растительных остатков при посеве в минимально обработанную или необработанную почву. Для достижения поставленной цели, предложено подтормаживать разрезающие диски посредством их кинематической связи с опорными колёсами сеялки. Кинематический режим дисков подбирают таким образом, чтобы отношение окружной скорости их периметра к поступательной скорости сеялки было меньшим единицы. Теоретическими исследованиями показано, что для выполнения скользящего резания кинематический режим дисков должен быть меньшим 0,47. Для определения взаимосвязи заглубления в почву разрезающего диска с конструктивными и кинематическими параметрами сеялки выполнен эксперимент. Установлено, что глубина заделки семян возрастает с уменьшением кинематического режима. Минимальное и наиболее приемлемое его значение 0,24. При дальнейшем уменьшении кинематического режима наблюдали сгуживание диском почвы и растительных остатков. Вертикальное усилие на проскальзывающий разрезающий диск в 1,8-1,9 раза меньше, чем на свободно перекатывающийся, при заделке семян на глубину 4 см в почву твёрдостью 1,71 МПа.

**Ключевые слова:** зерновые культуры, посев, глубина заделки семян, сошник, разрезающий диск, скользящее резание, почва, растительные остатки.

## ADAPTIVE WORKING AUTHORITIES OF GRAIN SEEDERS

GUREEV I.I.,

doctor of Engineering, Professor, Honored Inventor of the Russian Federation, Head of the Laboratory of Adaptive Agrotechnologies and Means of Their Mechanization, FSBSI «Kursk FARC» - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion, Karl Marx Street, 70-B, Kursk, 305021, Russia, e-mail: gureev06@mail.ru, tel. 8-9103103908.

**Essay.** Adaptive agricultural technologies involve a large number of different soil backgrounds for planting crops and, accordingly, a variety of sowing workers. The purpose of the research was to use the principle of sliding cutting for the blades of the cutting discs of grain seeders in order to reduce the necessary vertical load on them and to ease the cutting conditions of the stalks of plant residues when sown in minimally treated or untreated soil. To achieve this goal, it was proposed to slow down the cutting discs by means of their kinematic connection with the support wheels of the seeder. The kinematic mode of the disks is selected so that the ratio of the circumferential speed of their perimeter to the translational speed of the drill is less than one. Theoretical studies have determined that to perform sliding cutting, the kinematic mode of the disc should be less than 0.47. To determine the relationship of penetration of the cutting disc into the soil with the constructive and kinematic parameters of the drill, an experiment was performed using a specially designed laboratory unit. It is established that the depth of seeding increases with decreasing kinematic mode. Its minimum and most acceptable value is 0.24. With a further decrease in the kinematic regime, a disc loading of the soil and plant residues was observed. The vertical force on the slipping cutting disc is 1.8-1.9 times smaller than that freely rolling, when embedding seeds to a depth of 4 cm into the soil with a hardness of 1.71 MPa.

**Keywords:** grain crops, sowing, seed embedment depth, opener, cutting disk, sliding cutting, soil, plant residues.

**Введение.** Ресурсосбережение в адаптивных технологиях производства сельскохозяйственных культур ориентировано на минимизацию обработки почвы. По своим биологическим особенностям зерновые культуры более приспособлены к минимальным обработкам, выполняемым без оборота пласта. Для посева зерновых на таких фонах получили распространение сеялки, оснащённые конструктивно простыми и надёжными рабочими органами в виде разрезающих дисков и установленных по их следу двухдисковых сошников. Разрезающие диски формируют в почве посевные бороздки, на дно которых сошники укладывают семена [1].

Необходимое заглубление разрезающих дисков в минимально обработанную или необработанную почву достигают повышенным вертикальным давлением на них, из-за чего сеялки приходится догружать балластными грузами. Кроме того, разрезающие диски, перекатываясь без скольжения по полю, не перерезают стебли пожнивных остатков, а затягивают их на дно бороздок. При минерализации в почве пожнивных остатки выделяют токсины, негативно сказывающиеся на всхожести семян и снижающие урожайность выращиваемых культур.

**Цель и задачи исследования.** Использование принципа скользящего резания для разрезающих дисков зерновых сеялок. При скольжении лезвия диска по перерезаемому материалу облегчаются условия резания стеблей растительных остатков и снижается необходимая вертикальная нагрузка для заглубления диска [2].

**Условия, материалы и методы.** Предложены рабочие органы, содержащие на подпружиненных поводках разрезающий диск 1 с лезвием по периметру и размещённый по его следу двухдисковый сошник 2. Вал диска 1 системой механических передач 3 и 4 состоит в кинематической связи с валом опорного колеса сеялки 5 (рисунок 1).

Кинематический режим  $\lambda$  разрезающего диска подбирают таким образом, чтобы отношение окружной скорости его периметра  $V_1$  к поступательной скорости сеялки  $V_2$  было меньшим единицы, т.е.  $\lambda = \frac{V_1}{V_2} < 1$ . Поэтому в

рабочем положении опорное колесо 5 перекатывается по полю и подтормаживает вращение диска 1. Лезвие диска проскальзывает относительно перерезаемого материала, осуществляя скользящее резание почвы и растительных остатков, за счёт которого снижается энергоёмкость нарезания посевных бороздок и повышается заглубляющая способность сошника 2.

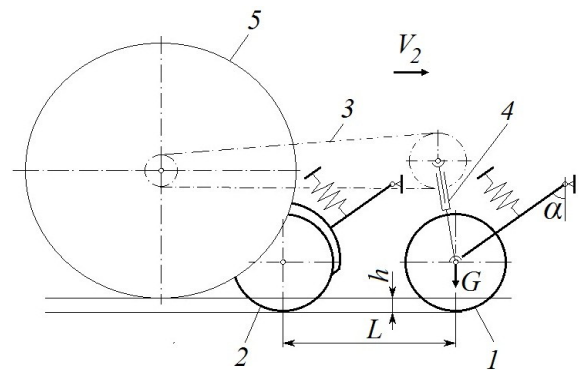


Рисунок 1 – Схема рабочих органов зерновой сеялки

Рассмотрим проскальзывающий разрезающий диск, нарезающий посевные бороздки на глубину  $h$  (рисунок 2).

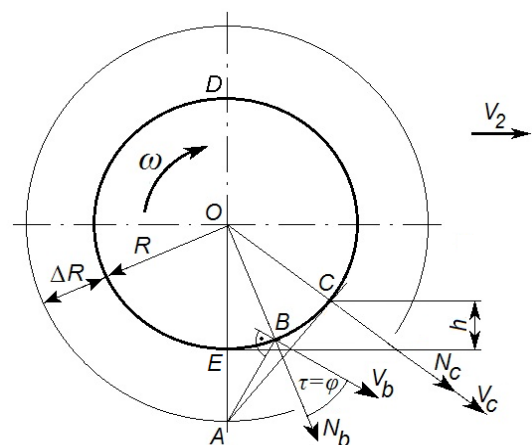


Рисунок 2 – Кинематика разрезающего диска

Лезвие диска на дуге  $EC$  контактирует с необработанной почвой. Внутри дуги  $EC$  расположена точка  $B$ . Скользящее резание возможно, когда угол  $\tau$  между направлением движения  $V_b$  рассматриваемой точки  $B$  лезвия и нормалью  $N_b$ , проходящей через эту точку,

превышает угол трения  $\varphi$  лезвия о перерезаемый материал,  $\tau > \varphi$ .

При определении взаимосвязи угла  $\tau$  с конструктивными и кинематическими параметрами диска использован методологический подход академика В.П. Горячкина. С действительным диском радиуса  $R$  концентрично по отношению к нему жёстко связывается условный диск радиуса  $R + \Delta R$ , периметр которого перемещается без проскальзывания. Поэтому мгновенный центр скоростей периметра находится в нижней точке  $A$  вертикального диа-

метра и  $\frac{\omega(R + \Delta R)}{V_2} = 1$ , откуда:

$$\Delta R = \frac{R(1 - \lambda)}{\lambda}, \text{ м;} \quad (1)$$

где  $\omega$  – угловая скорость вращения диска,  $\text{с}^{-1}$ .  
Из точки  $A$  проведём прямую касательную периметра действительного диска в точке  $C$ . В этой точке совпадают направления нормали  $N_c$  и абсолютной скорости точки  $V_c$ , т.е.  $\tau = 0$  и скольжение диска относительно перерезаемого материала отсутствует. Рассматривая треугольник  $AOC$  с учётом (1), имеем:

$$\frac{h}{R} = 1 - \lambda.$$

Полученная линейная зависимость представлена графически сплошной прямой линией на рисунке 3. Из графика видно, что с увеличением  $\lambda$  от 0 до 1 отношение  $\frac{h}{R}$  изменяется в диапазоне 1,0-0. Выше этой прямой соотношение конструктивных и кинематических параметров разрезающего диска соответствует рубящему резанию без продольного перемещения лезвия диска относительно перерезаемого материала. Ниже – зона с продольным перемещением лезвия.

В точках  $A$  и  $D$  угол  $\tau = 90^\circ$ , т.е. на дугах  $EC$  и  $CD$  угол  $\tau$  принимает все численные значения диапазона  $0-90^\circ$ , в том числе значение угла трения  $\varphi$ , так как  $0 < \varphi < 90^\circ$ . Если в точке  $B$  угол  $\tau = \varphi$ , тогда ниже её угол  $\tau > \varphi$  и на дуге  $EB$  периметр диска скользит по перерезаемому материалу.

Используя теорему синусов для треугольника  $AOB$ , получим:

$$\frac{h}{R} = 1 - \cos[\varphi - \arccos(\lambda \cos[\varphi])] \quad (2)$$

Коэффициент трения скольжения о лезвие стального диска стеблей растительных остатков при их влажности 6,7-17 % составляет 0,24-0,29, что соответствует углу трения  $\varphi = 13,5-17,8^\circ$  [3, 4]. Зависимость (2) для  $\varphi = 17,8^\circ$  представлена на рисунке 3 штриховой линией, ниже которой располагается зона скользящего резания. Учитывая, что отношение  $\frac{h}{R}$  у сеялок не может превышать 0,3, гарантированно условие  $\tau > \varphi$  соблюдается при  $\lambda < 0,47$  (рисунок 3).

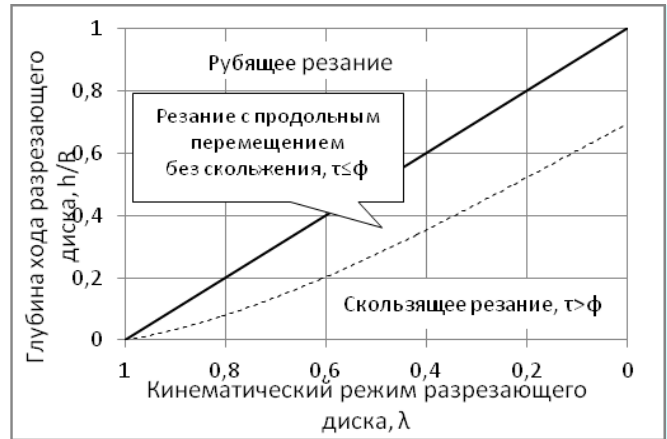


Рисунок 3 – Характер резания в зависимости от глубины хода и кинематического режима разрезающего диска

**Результаты и обсуждение.** Для оценки заглубляющей способности разрезающего диска выполнен эксперимент. По схеме на рисунке 1 создана лабораторная установка, которая позволяет в процессе исследований изменять независимо следующие факторы: кинематический режим диска  $\lambda$ , вертикальное усилие на него  $G$ , продольное расстояние  $L$  между сошником и диском, угол наклона поводка  $\alpha$  и поступательную скорость  $V_2$ .

Исследования проведены в опытном хозяйстве ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии на стерне озимой пшеницы. Твёрдость почвы 1,71 МПа, влажность в слое 0-5 см – 19,7%, высота и масса стерни, соответственно, 19 см и 0,21  $\text{кг}/\text{м}^2$ . В эксперименте использовали стандартный разрезающий диск диаметром 350 мм.

В результате отсеивающего эксперимента факторы  $\alpha$  и  $V_2$  не оказали значимого влияния на показатели работы разрезающего диска. Со значимыми факторами реализован полный факторный эксперимент. Уровни и интервалы варьирования факторов установлены на основании априорной информации и данных отсеивающего эксперимента (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы	Уровни варьирования:				
	- кодовые				
	-1,215	-1,0	0	+1,0	+1,215
- натуральные					
Кинематический режим разрезающего диска $\lambda$	0,24	0,26	0,37	0,48	0,50
Вертикальное усилие на диск $G$ , кН	0,131	0,140	0,180	0,220	0,229
Продольное расстояние между сошником и разрезающим диском $L$ , мм	90	115	230	345	370

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента

№ опытов	Уровни факторов			Глубина заделки семян в почву, см			
	$\lambda$	$G$	$L$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	Среднее, $h$
1	-1	+1	+1	3,8	4,2	4,3	4,1
2	-1	-1	+1	2,1	2,3	1,6	2,0
3	-1	-1	-1	1,7	2,4	1,8	1,97
4	-1	+1	-1	3,6	4,1	3,7	3,8
5	+1	+1	-1	3,0	3,2	3,2	3,13
6	+1	+1	+1	2,6	3,1	3,3	3,0
7	+1	-1	+1	1,0	1,3	1,2	1,17
8	+1	-1	-1	0,8	1,5	1,4	1,23
9	-1,215	0	0	2,3	2,7	2,7	2,57
10	+1,215	0	0	2,1	2,4	1,9	2,13
11	0	-1,215	0	1,2	1,3	1,6	1,37
12	0	+1,215	0	3,5	3,4	3,9	3,6
13	0	0	0	2,1	2,5	2,6	2,4
14	0	0	-1,215	2,4	2,2	2,5	2,37
15	0	0	+1,215	2,3	2,7	2,4	2,47

В исследованиях использован ортогональный композиционный план, где в качестве параметра оптимизации принята глубина заделки семян в почву  $h$ , которую определяли по этиолозированной части растений культуры после появления не менее 75% всходов. По принятому плану выполнено 15 опытов в трёхкратной повторности (таблица 2).

Максимальное значение соотношения  $\frac{h}{R}$  составляло 0,245, что соответствовало рабочему режиму разрезающего диска в условиях скользящего резания.

Для исключения систематических ошибок проходы агрегата с лабораторной установкой повторяли в случайном порядке. Определена дисперсия воспроизводимости эксперимента, коэффициенты уравнения регрессии и их дисперсии. Статистическая значимость коэффициентов оценена по  $t$ -критерию. После исключения незначимых коэффициентов получено линейное уравнение регрессии, которое адекватно описывает процесс с 90-процентной доверительной вероятностью по критерию Фишера:

$$h = -0,71 - 3,31\lambda + 23,7G, \text{ см} \quad (3)$$

На рисунке 4 эмпирическая зависимость (3) отображена графически.

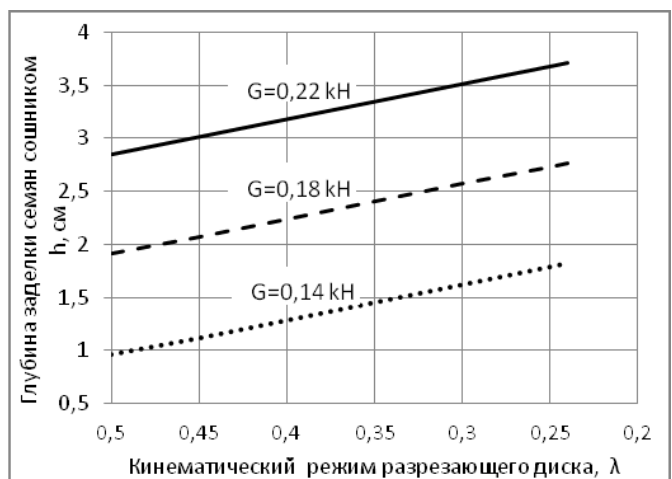


Рисунок 4 – Зависимость глубины заделки семян от кинематического режима разрезающего диска и величины вертикальной нагрузки на него

Анализ полученных данных показал следующее.

На заглавливающую способность разрезающего диска существенное влияние оказали кинематический режим и величина вертикальной нагрузки. Фактор расстояния между сошником и разрезающим диском в принятом

интервале варьирования не оказал значимого влияния на величину параметра оптимизации.

Установлено, что глубина заделки семян увеличивается с уменьшением кинематического режима. Минимальное наиболее приемлемое его значение  $\lambda=0,24$ . При дальнейшем уменьшении данного параметра наблюдали сгруживание почвы и растительных остатков перед диском, что повышало энергоёмкость и ухудшение качества нарезки посевных бороздок.

При подтормаживании разрезающего диска до  $\lambda=0,24$  и вертикальной нагрузке на него  $G=0,22$  кН глубина заделки семян достигла 4 см, что в 5 раз больше в сравнении со свободно перекатывающимся диском ( $\lambda=1$ ). Заглубить на такую же глубину не подторможенный диск возможно лишь при нагрузке на него равной  $G=0,4-0,5$  кН. Таким образом, для достижения одинаковой глубины заделки семян, но при  $\lambda=0,24$ , требуется меньшее в 1,8-

1,9 раз вертикальное усилие на разрезающий диск.

**Вывод.** Снижение энергоёмкости и повышение качества посева зерновых культур по минимально обработанному или необработанному почвенному фону достигается нарезанием в почве посевных бороздок разрезающим диском, осуществляющим скользящее резание почвы и растительных остатков. Для этого разрезающий диск состоит в кинематической связи с опорными колёсами сеялки и подтормаживаются ими. Кинематический режим разрезающего диска определяется отношением окружной скорости его периметра к поступательной скорости сеялки. Величина его для осуществления скользящего резания должна быть меньше 0,47. Наиболее приемлемое значение 0,24. Вертикальное усилие на проскользящий разрезающий диск в 1,8-1,9 раза меньше, чем на свободно перекатывающийся, при заделке семян на глубину 4 см в почву твёрдостью 1,71 МПа.

#### Список использованных источников

1. Гуреев И.И. Повышение заглубляющей способности сошников сеялок прямого посева / И.И. Гуреев, Н.С. Климов // Актуальные проблемы инженерно-технического обеспечения АПК (материалы Международной научно-практической конференции, 23-25 января 2013 г., г. Курск). – Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2013. – С. 8-9.
2. Основы теории резания лезвием. URL: <https://helpiks.org/8-24126.html> (дата обращения 24.05.2019).
3. Механико-технологические свойства стеблей сельскохозяйственных культур. Приборы и методы их изучения. URL: <https://mehanik-ua.ru/lektcii-po-mtsskhm/183-tekhnologicheskie-svoystva-steble.html> (дата обращения 24.05.2019).
4. Физико-механические свойства пшеницы, ржи, овса, ячменя. URL: [http://razvitie-ru.ru/?page\\_id=6621](http://razvitie-ru.ru/?page_id=6621) (дата обращения 24.05.2019).

#### List of used sources

1. Gureev I.I. Increasing the penetrating capacity of the direct sowing coulters / I.I. Gureev, N.S. Klimov // Actual problems of engineering and technical support of the agroindustrial complex (materials of the International Scientific and Practical Conference, January 23-25, 2013, Kursk). - Publishing house of Kursk State Agricultural Academy. - Kursk. - 2013. - P. 8-9.
2. Fundamentals of blade cutting theory. URL: <https://helpiks.org/8-24126.html> (appeal date 05/24/2019).
3. Mechanical and technological properties of stalks of agricultural crops. Instruments and methods for their study. URL: <https://mehanik-ua.ru/lektcii-po-mtsskhm/183-tekhnologicheskie-svoystva-steble.html> (access date 24.05.2019).
4. Physical and mechanical properties of wheat, rye, oats, barley. URL: [http://razvitie-ru.ru/?page\\_id=6621](http://razvitie-ru.ru/?page_id=6621) (appeal date 05/24/2019).

УДК 633.853.494:631.51.022

## **ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАПСА И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ**

ФАТЫХОВ И.Ш.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, e-mail: nir210@mail.ru.

ВАФИНА Э.Ф.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, e-mail: vaf-ef@mail.ru.

МЕДВЕДЕВ В.В.,

аспирант ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, e-mail: vladimir-medvedev-1992@mail.ru.

**Реферат.** На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в технологии возделывания на корм ярового рапса сорт Аккорд разработаны приёмы предпосевной обработки почвы. В схему исследования включены – боронование, культивация, прикатывание, проводимые в различных сочетаниях с друг другом. Приёмы предпосевной обработки почвы увеличивали урожайность сухого вещества на 10–33 %, наибольшую урожайность 3,60–3,65 т/га рапс сформировал при проведении боронования БЗТС–1, культивации КПС–4+БЗСС–1 и прикатывания ЗККШ–6А или культивации КМН–4,2. При проведении боронования БЗТС–1, культивации КПС–4+БЗСС–1 и прикатывания ЗККШ–6А или культивации КМН–4,2 выход сырого протеина возрастал на 33–35 %. Выше перечисленные варианты способствовали увеличению сбора с 1 га обменной энергии на 32–34 %, кормовых единиц на 35–37 %. С ростом урожайности сухого вещества хозяйственный вынос азота возрастал с 84 до 113, фосфора с 18 до 26, калия с 57 до 79 кг/га. Сухое вещество рапса содержало 3,00–3,11 % азота, 0,65–0,74 % фосфора, 2,07–2,15 % калия. Для формирования 1 т сухого вещества рапс Аккорд выносил в среднем 31 кг N, 7 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 21 кг K<sub>2</sub>O.

**Ключевые слова:** яровой рапс, сорт Аккорд, обработка почвы, сухое вещество, сырой протеин, азот, фосфор, калий, хозяйственный вынос, нормативный вынос.

## **EFFECTS OF PRESOWING SOIL CULTIVATION TECHNIQUES ON THE RAPESEED CARRYING CAPACITY AND DEPLETION OF NUTRIENTS**

FATYKHOV I.Sh.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Horticulture Department  
of the FSFEI HE (Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education)  
Izhevsk State Agricultural Academy, e-mail: nir210@mail.ru.

VAFINA E.F.,

candidate of Agricultural Sciences, Docent of the Horticulture Department  
of the FSFEI HE Izhevsk State Agricultural Academy, e-mail: vaf-ef@mail.ru.

MEDVEDEV V.V.,

postgraduate student of the FSFEI HE Izhevsk State Agricultural Academy,  
e-mail: vladimir-medvedev-1992@mail.ru.

**Essay.** On the sod-podzol medium-loamy soil, in a fodder growing technology for Akkord variety spring rapeseed, presowing soil cultivation techniques were developed. The study pattern included the following: harrowing, cultivation, and packing carried out in different combinations with each other. Presowing soil cultivation techniques increased the dry-matter yield by 10 to 33 %, with the highest rapeseed yield of 3.60 to 3.65 ton/ha achieved using a harrow BZTS–1, a cultivator KPS-4+BZSS–1, and a packer ЗККШ–6А or a cultivator КМН–4,2. When harrowing with the BZTS–1, cultivating with the KPS-4+BZSS–1, and packing with the ЗККШ–6А or cultivating with the КМН–4,2 the crude-protein yield increased by 33 to 35 %. The above options contributed to the increase in exchange energy of 32 to 34 % and

in feed units by 35 to 37 % from 1 ha. As the dry-matter yield increased, the economic depletion of nitrogen increased from 84 to 113 kg/ha, that of phosphorus – from 18 to 26 kg/ha, and that of potassium – from 57 to 79 kg/ha. The rapeseed dry matter contained 3.00 to 3.11 % of nitrogen, 0.65 to 0.74 % of phosphorus, and 2.07 to 2.15 % of potassium. To generate 1 ton of the dry matter, the Akkord rapeseed removed 31 kg of N, 7 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and 21 kg of K<sub>2</sub>O on average.

**Keywords:** spring rapeseed, Akkord variety, dry matter, crude protein, nitrogen, phosphorus, potassium, economic depletion, standard depletion.

**Введение.** В технологии возделывания ярового рапса, как любого растения полевой культуры, немаловажное значение имеют приемы подготовки почвы перед посевом [1,2,3,4]. Многие авторы подчеркивают преимущество рапса по кормовым свойствам перед другими сельскохозяйственными культурами [5,6,7]. С. В. Дорониным [1989] было показано, что химический состав зеленой массы ярового рапса Салют изменялся под действием элементов технологии возделывания. Поэтому автор отмечал возможность регулирования качества корма выбором технологических приёмов. Химический состав является основой для расчёта выноса элементов питания и необходимых доз применяемых удобрений. По данным В. А. Бугреева [1989] в расчете на 10 т зеленой массы в поукосных посевах рапс яровой выносит 24–29 кг азота, 11–14 кг фосфора, 35–42 кг калия. Н. И. Кашеваровым [2014] приводятся следующие данные по выносу на 100 ц зеленой массы рапса: азот 35–55, фосфор 10–20, калий 60–70 кг. То есть вынос элементов питания изменяется, в том числе, в зависимости от условий, складывающихся в агробиоценозе.

**Цель исследований** – разработать оптимальные приемы предпосевной подготовки почвы в технологии возделывания ярового рапса Аккорд на кормовые цели.

**Задачи:** определить урожайность сухого вещества рапса и кормовую продуктивность при разных приёмах предпосевной обработки почвы; определить биохимический состав сухого вещества; установить вынос основных элементов питания на формирование 1 т сухого вещества.

**Условия, материалы и методы исследования.** Полевые опыты по изучению приёмов подготовки почвы под посев рапса Аккорд проводили в 2017–2018 гг. на опытном поле УНПК «Агротехнопарк» Ижевской ГСХА.

В схему опыта включали шесть вариантов с разными приемами предпосевной обработки почвы (перечень вариантов приведен в таблице 1). Оценку вариантов обработки почвы проводили в сравнении с посевом рапса на фоне ранневесеннего боронования (закрытия влаги).

Полевые опыты, лабораторные исследования по определению биохимического состава сухого вещества, расчет выноса элементов питания проведены согласно общепринятым методикам и ГОСТам [11,12]. Рапс высевали в севообороте после овса, основная обработка складывалась из дискования БДТ-3 и безотвальной обработки КН-4. Почва опытных участков дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая с содержанием в пахотном слое гумуса 2,21–2,25 %, подвижного фосфора 168–278 мг/кг почвы, обменного калия 168–302 мг/кг почвы, рН<sub>KCl</sub> 5,4–5,7.

Вегетационный период 2017 г. характеризовался как умеренно теплый и влажный, уборка рапса на зеленый корм была проведена через 74 сут после посева. В период формирования надземной биомассы (розетка – стебление) среднесуточная температура воздуха составила 17 °С. Относительно высокая среднесуточная температура воздуха 19 °С была в фазе стебление – бутонизация – цветение. Во весь период вегетации влагообеспеченность была достаточной, ГТК по фазам развития рапса составил 1,5...3,3, в среднем по вариантам опыта получили 5,00 т/га сухого вещества. В 2018 г. период вегетации рапса при возделывании на зеленый корм составил 59 сут., в данный год развитие растений проходило при более высокой 19...23 °С среднесуточной температуре воздуха и меньшем количестве осадков, ГТК составил от 0,7 до 2,0, в среднем по опыту была сформирована урожайность 1,31 т/га сухого вещества.

**Результаты и обсуждение.** В 2017 г. посев рапса на фоне ранневесеннего боронования обеспечил получение 4,59 т/га сухого вещества (таблица 1). Проведение ранневесеннего боронования и второго боронования БЗТС-1 перед посевом способствовало повышению урожайности на 0,47 т/га (НСР<sub>05</sub> – 0,19 т/га). Применение для предпосевной обработки почвы орудия КМН-4,2 отдельно и на фоне ранневесеннего боронования повышало урожайность сухого вещества на 0,54–0,58 т/га относительно урожайности сухого вещества контрольного варианта, однако разница 0,07–0,11 т/га с урожайностью варианта с двукратным боронованием не существенна.

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 1 – Урожайность сухого вещества рапса Аккорд в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы, т/га

Предпосевная обработка почвы	Урожайность сухого вещества, т/га		
	2017 г.	2018 г.	среднее
Боронование БЗТС-1 (к)	4,59	0,88	2,74
Боронование БЗТС-1+боронование БЗТС-1	5,06	0,98	3,02
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А	5,45	1,76	3,60
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2	5,43	1,88	3,65
Боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2	5,17	1,33	3,25
Культивация КМН-4,2	5,13	1,02	3,08
Среднее	5,00	1,31	3,22
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,12	0,12

Наибольшая урожайность сухого вещества 5,43–5,45 т/га была сформирована в вариантах, включающих боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А или боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, культивацию КМН-4,2.

В условиях 2018 г. при проведении перед посевом рапса одно- или двукратного боронования БЗТС-1 была получена урожайность 0,88–0,98 т/га на одном уровне (НСР<sub>05</sub> – 0,12 т/га). При культивации КМН-4,2 урожайность 1,02 т/га, существенно не отличалась от аналогичного показателя варианта с двукратным боронованием. Использование этого же орудия на фоне ранневесеннего боронования повышало урожайность до 1,33 т/га. Включение в предпосевную обработку почвы культивации КПС-4+БЗСС-1 с последующей культивацией КМН-4,2 на фоне боронования БЗТС-1 обеспечило формирование урожайности сухого вещества 1,88 т/га, что существенно выше урожайности других вариантов опыта.

В среднем за 2017–2018 гг. изучаемые варианты с предпосевной обработкой почвы по урожайности можно расположить в следующем порядке: боронование БЗТС-1 (2,74 т/га) < боронование БЗТС-1, боронование БЗТС-1 (3,02 т/га); культивация КМН-4,2 (3,08 т/га) < боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2 (3,25 т/га) < боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А (3,60 т/га); боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2 (3,65 т/га).

Дисперсионный анализ по двум факторам – «обработка почвы» (А) и «год исследования–абиотические условия» (В) установил значительное влияние (78,2 %) на изменчивость урожайности сухого вещества рапса

фактора В (рисунок 1). Влияние фактора А (предпосевная обработка почвы) меньше в 4,8 раза (16,3 %). Взаимодействие между факторами достоверно и составило 3,6 %.

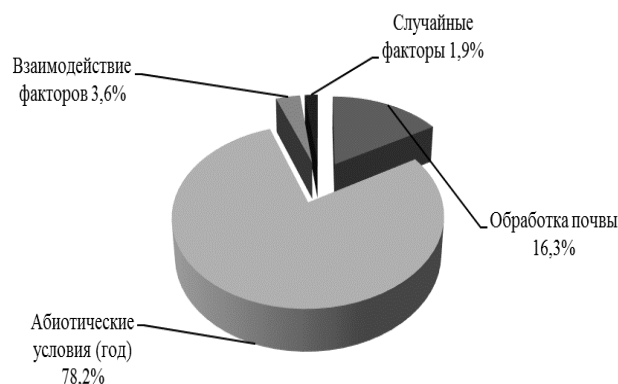


Рисунок 1 – Доля влияния факторов на формирование урожайности сухого вещества зрелого рапса Аккорд (среднее 2017–2018 гг.)

Разная по вариантам опыта урожайность сухого вещества связана с изменениями элементов ее структуры (таблица 2).

Полевая всхожесть семян при проведении разной предпосевной обработки почвы изменялась от 60 до 72 %, наибольших значений она достигала при проведении культивации КПС-4+БЗСС-1 с последующим прикатыванием ЗККШ-6А или культивацией КМН-4,2 на фоне ранневесеннего боронования. На густоту стояния растений перед уборкой положительное влияние оказывали все изучаемые приемы подготовки почвы к посеву рапса – она возрастала на 5–21 шт./м<sup>2</sup> относительно данного показателя варианта с использованием однократного боронования [13].

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 2 – Структура урожайности сухого вещества рапса Аккорд в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы (среднее 2017–2018 гг.)

Предпосевная обработка почвы	Полевая всхожесть семян, %	Растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Масса растения, г
Боронование БЗТС-1(к)	60	126	11,1
Боронование БЗТС-1+боронование БЗТС-1	62	131	11,1
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А	72	157	14,8
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2	71	153	14,1
Боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2	68	142	13,1
Культивация КМН-4,2	66	136	12,2
Среднее	66	141	12,7
НСР <sub>05</sub>	2	2	0,6

Рапс формировал растения с большей массой 14,8 г при проведении боронования БЗТС-1, культивации КПС-4+БЗСС-1 с последующим прикатыванием ЗККШ-6А. Методом дисперсионного анализа выявлено, что в формировании полевой всхожести семян наибольший вклад 78,6 % вносили приемы предпосевной обработки почвы (рисунок 2). В создании густоты стояния растений и их массы большая роль 76,2 и 96,6 % соответственно принадлежала абиотическим условиям. Взаимодействие этих двух факторов в большей степени (9,4 %) проявилось при формировании полевой всхожести семян.

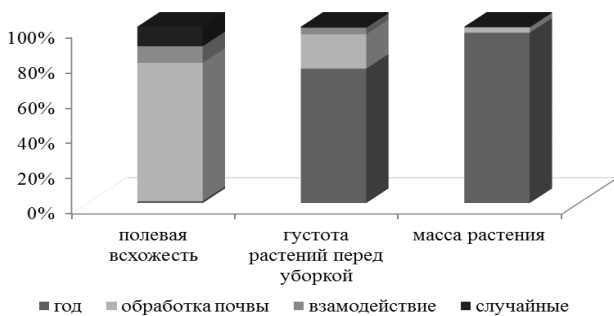
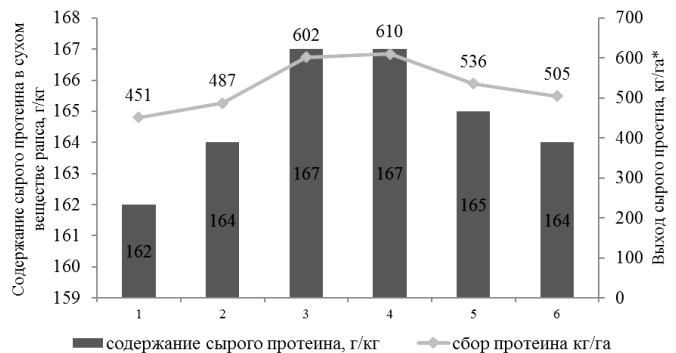


Рисунок 2 – Вклад абиотических условий и приемов подготовки почвы к посеву в формирование элементов структуры урожайности сухого вещества рапса Аккорд (среднее 2017-2018 гг.)

Согласно ГОСТ Р 56912-2016 в 1 кг сухого вещества рапса содержание сырого протеина должно быть не менее 160 г. Данному требованию соответствовало сухое вещество всех изучаемых вариантов (рисунок 3). Варианты с приемами предпосевной обработки почвы, кроме однократного боронования БЗТС-1, обеспечили существенно больший 487–610 кг

выход сырого протеина с 1 га. Наибольший данный показатель 602–610 кг/га был выявлен при проведении предпосевной обработки почвы, включающей боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А или боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, культивацию КМН-4,2.



\*– НСР<sub>05</sub>=20 кг/га

Рисунок 3 – Содержание и выход сырого протеина при разных приемах предпосевной обработки почвы (среднее 2017–2018 гг.): 1 – боронование БЗТС-1; 2 – боронование БЗТС-1, боронование БЗТС-1; 3 – боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А; 4 – боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2; 5 – боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2; 6 – культивация КМН-4,2

В 1 кг сухого вещества рапса содержалось 0,74–0,77 корм. ед. и 9,6–9,8 МДж обменной энергии. С ростом урожайности рапса повышалась кормовая продуктивность его посевов (таблица 3).

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 3 – Кормовая питательность надземной биомассы и продуктивность посевов рапса в зависимости от приёмов предпосевной обработки почвы (среднее 2017-2018 гг.)

Обработка почвы	Сбор с 1 га	
	тыс. корм. ед.	обменной энергии, ГДж
Боронование БЗТС-1(к)	2,06	26,6
Боронование БЗТС-1+боронование БЗТС-1	2,23	28,6
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А	2,79	35,2
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2	2,82	35,7
Боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2	2,50	31,7
Культивация КМН-4,2	2,35	29,9
Среднее	2,46	31,3
НСР <sub>05</sub>	0,09	1,15

Таблица 4 – Содержание элементов питания в сухом веществе рапса Аккорд и их хозяйственный вынос в зависимости от приемов ухода

Приём ухода	Содержание, %			Хозяйственный вынос, кг/га		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Боронование БЗТС-1(к)	3,02	0,65	2,07	84	18	57
Боронование БЗТС-1+боронование БЗТС-1	3,00	0,69	2,08	89	20	62
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А	3,10	0,74	2,15	112	26	77
Боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2	3,11	0,72	2,15	113	26	79
Боронование БЗТС-1, культивация КМН-4,2	3,07	0,69	2,13	100	22	69
Культивация КМН-4,2	3,07	0,68	2,07	94	21	64
Среднее	3,06	0,69	2,11	99	22	68

Наиболее продуктивными были посевы вариантов боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А; боронование БЗТС-1, культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2, в которых получено с 1 га обменной энергии 35,2–35,7 ГДж и 2,79–2,82 тыс. корм. ед. По накоплению в сухом веществе рапса основные макроэлементы образовали ряд: N > K<sub>2</sub>O > P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (таблица 4). Выявлены изменения выноса элементов питания с урожайностью сухого вещества. Более высоким вынос азота, фосфора и калия 112–113 кг/га, 26 кг/га и 77–79 кг/га соответственно был в вариантах с культивацией КПС-4+БЗСС-1, прикатыванием ЗККШ-6А или с культивацией КПС-4+БЗСС-1, культивацией КМН-4,2, проведенных на фоне боронования БЗТС-1.

По данным урожайности сухого вещества ярового рапса, химического состава продукции был рассчитан нормативный вынос макроэлементов изучаемой культурой. В среднем за 2017-2018 гг. исследований при разных приемах предпосевной обработки почвы на формирование 1 т сухого вещества яровому рапсу необходимо 30,0–31,1 кг азота, 6,5–7,4 кг фосфора, 20,7–21,5 кг калия.

**Выводы.** Культивация КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А; культивация КПС-4+БЗСС-1, культивация КМН-4,2, проведенных на фоне боронования БЗТС-1 обеспечили формирование наибольшей 3,60–3,65 т/га урожайности сухого вещества рапса. Проведение двукратного боронования, культивации КМН-4,2 на фоне боронования БЗТС-1 либо без него способствовало возрастанию урожайности сухого вещества на 0,28–0,51 т/га относительно данного показателя варианта с применением в качестве предпосевной обработки почвы только ранневесеннего боронования. Предпосевная обработка почвы включающая боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, прикатывание ЗККШ-6А; боронование БЗТС-1, культивацию КПС-4+БЗСС-1, культивацию КМН-4,2 способствовала выходу сырого протеина 602 и 610 кг/га соответственно (в контроле 451 кг/га), получению с 1 га обменной энергии 35,2 и 35,7 ГДж; 2,79 и 2,82 тыс. корм. ед. Сухое вещество рапса содержало 3,00–3,11 % азота, 0,65–0,74 % фосфора, 2,07–2,15 % калия. В среднем на формирование 1 т сухого вещества рапс Аккорд выносил 31 кг N, 7 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 21 кг K<sub>2</sub>O.

### Список использованных источников

1. Яровой рапс на корм и на семена в Нечерноземной зоне. – М.: Агропромиздат, 1988. – 40 с.
2. Пупонин А.И. Земледелие. – М.: Колос, 2000. – 550 с.
3. Зерновые культуры / Д. Шпаар, Ф. Элмер и др. // Под общей ред. Д. Шпаара. – Мн.: «ФУ Аинформ», 2000. – 421 с.
4. Akmanayev, E.D. The effect of cultivation methods of the summer rape in intermediate sowings on the yield of "winter crop-summer rape" crop rotation in the middle pre-urals / E.D. Akmanayev, Y.S. Peshina, M.A. Khlybova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. July–August 2015. № 6(4) Page No. P. 235-241.
5. Зорикова А. А. Перспективы использования рапса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Т. 5. – № 5. – С. 63-64.
6. Воловик В.Т. Возделывание ярового рапса на маслосемена в Нечерноземной зоне России. Рекомендации. – М., 2006. – 29 с.
7. Global trends on production and utilization of biodiesel / D. Tolmac, S. Prulovic, M. Lambic, Lj. Radovanovic, J. Tolmac // Energy Sources, Part B. – 2014. – № 9. – P. 130-139.
8. Доронин С. В. Химический состав зеленой массы ярового рапса в зависимости от уровня минерального питания и норм посева семян // В кн.: Эффективность использования органических и минеральных удобрений в условиях Урала: межвузовский сборник научных трудов. – Пермь: Пермский СХИ им. Д. Н. Прянишникова, 1989. – С. 112–117.
9. Бугреев В. А., Предеин Ю.А. Влияние срока посева и нормы высева на вынос элементов питания однолетними культурами из семейства капустных // Эффективность использования органических и минеральных удобрений в условиях Урала: межвузовский сборник научных трудов. – Пермь: Пермский СХИ им. Д. Н. Прянишникова 1989. – С. 104–108.
10. Технология возделывания ярового рапса в подтаежной зоне Кемеровской области (Рекомендации) / Н. И. Кашеваров [и др.]. – Кемерово: ИИО Кемеровского ГСХИ, 2014. – 52 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Методика разработки нормативных показателей выноса и коэффициентов использования питательных веществ при удобрении сельскохозяйственных культур. – М.: ВНИИА, 2008. – 24 с.
13. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. – С. 3-4.

### List of used sources

1. Spring Rapeseed for Fodder and Seeds in the Nonchernozem Belt. Moscow: Agropromizdat, 1988, 40.
2. Puponin, A.I. Arable Farming. - Moscow: Kolos, 2000, 550 с.
3. Cereal Crops. / D. Shpaar, F. Ellmer, et al.// Under general editorship of D. Shpaar. Minsk: FU Ainform, 2000, 421.
4. Akmanayev, E.D. The effect of cultivation methods of the summer rape in intermediate sowings on the yield of "winter crop-summer rape" crop rotation in the middle pre-urals / E.D. Akmanayev, Y.S. Peshina, M.A. Khlybova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. July–August 2015. № 6(4) Page No. P. 235-241.
5. Zorikova, A.A. "Prospects of the Use of Rapeseed." / A.A. Zorikova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. Volume 5. No. 5 (2010): 63-64.
6. Volovik, V.T. Cultivation of Spring Rapeseed for Oilseeds in the Nonchernozem Belt of Russia – Recommendations. / V.T. Volovik. Moscow: 2006, 29.
7. Global trends on production and utilization of biodiesel / D. Tolmac, S. Prulovic, M. Lambic, Lj. Radovanovic, J. Tolmac // Energy Sources, Part B. – 2014. – № 9. – P. 130–139.
8. Doronin, S.V. "Chemical Composition of the Spring Rapeseed Green Crop, Depending on the Mineral Nutrition Level and Seeding Rates." Efficiency of the Use of Organic and Mineral Fertilizers in the Ural Environment: Interuniversity Collection of Scientific Papers. Perm: D.N. Pryanishnikov Perm Agricultural Institute (1989): 112–117.
9. Bugreev V.A., Predein Yu.A. "Effects of Sowing Times and Seeding Rates on Depletion of Nutrients by Annual Crops from the Brassicaceae Family" // Efficiency of the Use of Organic and Mineral Fertilizers in the Ural Environment: Interuniversity Collection of Scientific Papers. Perm: D.N. Pryanishnikov Perm Agricultural Institute (1989): 104–108.
10. A Spring Rapeseed Cultivation Technology in the Sub-Boreal Forest Zone in Kemerov Oblast (Recommendations). N.I. Kashevarov [et al.]. Kemerovo: Information and Publication Department of the Kemerovo State Agricultural Institute, 2014, 52.
11. Dospekhov, B.A. A Field Experiment Method. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351.
12. A Method of Development of Standard Depletion Indicators and Nutrient Utilization Coefficients When Fertilizing Agricultural Crops. Moscow: VNIIA, 2008. – 24 p.
13. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Ya. The role of fertility in adaptive landscape farming // Sat: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: materials of the XX International scientific and practical. conf. - Belgorod: Belgorod State Agrarian University publishing house, 2016. - P. 3-4.

УДК 633.3: 631.452: 631.445.2

**ВЛИЯНИЕ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО – ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЛЕДУЮЩИХ КУЛЬТУР**

ЭСЕДУЛЛАЕВ С.Т.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор Ивановского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр», e-mail: ivniicx@mail.ru, (4932) 336965, 89806870089.

**Реферат.** В полевых опытах изучено влияние многолетних бобовых и злаковых трав в одновидовых и смешанных посевах на плодородие дерново-подзолистой почвы. Установлено, что бобовые многолетние травы такие как козлятник, люцерна и клевер как в одновидовых посевах, так и в смешанных накапливают значительное количество укосно-корневых остатков (УКО), богатых азотом. Козлятник в одновидовом посеве аккумулирует до 16,6 т/га УКО, 315 кг/га общего и 236 кг/га симбиотического азота, люцерна – 19,2, 338 и 187, клевер – 10,2, 156 и 130 соответственно. В лучших вариантах смешанных посевов в дерново-подзолистой почве после уборки остается до 20,3 т/га УКО, 276 кг/га общего и 161 кг/га симбиотического азота. Отмечена высокая эффективность использования последующими культурами плодородия, создаваемого бобовыми травами. В исследовании в звене севооборота козлятник - озимая рожь – яровая пшеница – горчица белая в варианте без минеральных удобрений получены в среднем за три года 3,17 т/га зерна яровой пшеницы, 4,79 т/га озимой ржи, что свидетельствует о высокой удобрительной ценности бобовых трав. Прибавка урожая от трав и окупаемость биологического азота урожаем была сопоставимой с прибавкой и окупаемостью от минеральных удобрений. По степени влияния на плодородие почвы многолетние бобовые травы расположились в следующий ряд – люцерна, козлятник и клевер. Люцерна превосходила козлятник в накоплении УКО в 1,4, клевер в 2,3 раза, симбиотического азота в 1,25 и 2,27 раза соответственно. Улучшение условий минерального питания положительно повлияло только на клевер луговой, у которого значительно возрос накопление укосных и корневых остатков, а также азота как общего, так и симбиотического.

**Ключевые слова:** многолетние травы, бобовые, злаковые, одновидовые и смешанные посевы, дерново-подзолистая почва, плодородие, азот, общий, симбиотический, продуктивность последующих культур, звено севооборота.

ESEDULLAEV S.T.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor Ivanovo Research Institute of Agriculture - branch of the Federal state budgetary scientific institution "Upper Volga Federal Agrarian Research Center", e-mail: ivniicx@mail.ru, (4932) 336965, 89806870089.

**Essay.** In field experiments, the effect of perennial leguminous and cereal grasses in the same species and mixed crops on the fertility of sod-podzolic soil has been studied. It was noted that leguminous perennial grasses, such as galega orientalis, alfalfa and clover, both individually and mixed with grass family bluegrass, accumulate a significant amount of plant and root residues rich in nitrogen. When sown in pure form, Galega orientalis accumulates up to 16.6 t / ha of plant residues, 315 kg / ha of total nitrogen and 236 kg / ha of symbiotic nitrogen, alfalfa - 19.2, 338 and 187, clover - 10.2, 156 and 130 respectively. After harvesting, up to 20.3 t / ha of plant residues and roots, 276 kg / ha of total nitrogen and 161 kg / ha of symbiotic nitrogen remain in the best combinations of mixed crops on sod-podzolic soil. The high efficiency of use by subsequent cultures of the fertility created by legumes was noted. During the study in the rotation of galega orientalis - winter rye - spring wheat - white mustard in the version without mineral fertilizers, an average of three years was obtained 3.17 t / ha grains of spring wheat, 4.79 t / ha of winter rye, which indicates a high value of legumes as fertilizer. The increase in yield from grasses and the payback of biological nitrogen by the yield was comparable to the increase and payback from mineral fertilizers. According to the degree of influence on soil fertility,

perennial leguminous grasses settled down in the next row - alfalfa, galega orientalis and clover. Alfalfa surpassed galega orientalis in the accumulation of crop residues by 1.4, clover 2.3 times, symbiotic nitrogen 1.25 and 2.27 times respectively. The improvement of mineral nutrition conditions had a positive effect only on red clover, which significantly increased the accumulation of crop and root residues, as well as nitrogen, both general and symbiotic.

**Keywords:** perennial grasses, legumes, cereals, single-species and mixed crops, sod-podzolic soil, fertility, nitrogen, general, symbiotic, productivity of subsequent crops, crop rotation link.

**Введение.** В условиях нехватки финансовых и материально-технических ресурсов у большинства с.-х. товаропроизводителей региона, ценовой диспропорции, климатических аномалий последних лет, расширение посевных площадей под многолетние бобовые и бобово-злаковые травы является одной из основных направлений развития аграрного производства, повышения плодородия сельскохозяйственных земель [1, 3, 6, 11].

Многолетние травы служат основой кормопроизводства в Верхневолжье, а многолетние бобовые травы с хорошо развитой корневой системой, оставляющие после себя в почве большое количество органического вещества, улучшающие ее структуру и обогащающие азотом является также важным фактором повышения плодородия почв. Велика и фитосанитарная роль многолетних трав: в их посевах создаются неблагоприятные условия для роста и развития многих видов сорняков, почва очищается от семян сорняков, гибнут многие вредители сельскохозяйственных культур и патогенная микрофлора. Многолетние травы являются эффективным средством защиты почвы от водной и ветровой эрозии [2].

Корневые и пожнивные остатки многолетних трав, разлагаясь при доступе воздуха, образуют перегной, который увеличивает растворимость почвенных минералов. Происходит процесс минерализации органического вещества. Растительные остатки служат также энергетическим материалом для развития жизнедеятельности полезных почвенных микроорганизмов.

Культура травосмесей из многолетних бобовых и злаковых трав имеет преимущество перед посевом каждой из этих трав в отдельности и громадное значение в поднятии плодородия почвы: многолетние злаковые травы, развивая корневую систему, главным образом, в пахотном горизонте, после отмирания разлагаются при доступе воздуха и способствуют развитию аэробных бактерий. Второй компонент травосмеси – многолетние бобовые травы уходят своими корнями глубоко в почву, извлекают из почвенных слоев и переносят в

верхние горизонты питательные вещества – фосфор, кальций [5, 8]. Ценность пласта многолетних трав состоит в том, что запахиваются корни, содержащие значительное количество белков, углеводов и других органических веществ. В корнях бобовых трав, особенно клевера, люцерны и др., содержится много азота и кальция. Роль многолетних трав в одновидовых и смешанных посевах в кормопроизводстве России [4, 7, 9, 10] и нашего региона хорошо известно [12, 13, 14], а вот их влияние на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность последующих культур изучено недостаточно, что и послужило основанием проведения исследований.

**Цель и исследования** – изучение влияния многолетних трав на плодородие дерново-подзолистой почвы, на накопление органического вещества и азота в ней, в том числе и симбиотического, и определение эффективности использования накопленных питательных веществ последующими культурами.

**Материал и методика исследования.** Полевые опыты проводили на дерново-подзолистой легкосуглинистой, среднекультуренной почве стационара отдела кормопроизводства Ивановского НИИСХ, содержащей в пахотном слое органического вещества 1,8 до 1,9 %, подвижного фосфора – от 230 до 250, обменного калия - 160 до 175 мг/кг почвы, (рНсол.) от 5,2 до 5,8. Подробная схема опыта представлена в таблицах 1-3. При подсевах под покров ярового ячменя, норма высева козлятника была уменьшена наполовину. Семена многолетних бобовых трав перед посевом обрабатывали ризоторфином из расчета 250-300 г препарата на гектарную норму семян и молибденом (150 г/т), а семена козлятника восточного дополнительно скарифицировали. Агротехника возделывания многолетних трав – традиционная для региона. Минеральные удобрения под одновидовые посева козлятника вносили только один раз перед посевом в дозе  $P_{90}K_{120}$ . Варианты других многолетних трав изучали на 2-х фонах минерального питания - контроль (без удобрений) и  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Фосфорно-калийные удобрения

вносили один раз перед закладкой опыта, азотные подкормки - ежегодно в начале вегетации только под первый укос. Посев трав проводили беспокровно рядовым способом в оптимальный агротехнический срок - в первой декаде мая. Козлятник на зеленую массу убирали в фазу начало цветения, за вегетацию проводили два укоса. Остальные многолетние травы в течение вегетации скашивали два раза. Первый укос бобовых и смешанных посевов проводили в фазу бутонизации бобовых трав, злаковых – колошения-начало цветения.

Продуктивность звена севооборота после козлятника восточного и зерновой культуры (ярового ячменя) изучали на двух уровнях минерального питания (таблица 2). Сеяли сорта озимой ржи память Кондратенко, яровой пшеницы Приокская с нормой высева по 6,0 млн. всхожих семян на гектар. Технология возделывания зерновых культур – общепринятая для региона на базе вспашки и предпосевной обработки почвы. Посев всех культур проводили в оптимальные для региона сроки – яровой пшеницы в сроки посева ранних яровых культур, озимой ржи – последние пять дней августа. Опыты проводили по методикам Доспехова Б.А (1985), ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1987), Н.З. Станкова (1964) [16]. Симбиотический азот определяли по методу Г.С. Посыпанова (1991) по следующей формуле:  $N_{\text{симб.}} = (V_6 - V_3) + (H_6 - H_3)$ , где  $V_6$  и  $V_3$  – вынос азота надземной массой бобовой и злаковой культуры,  $H_6$  и  $H_3$  - накопление азота корнями бобовой и злаковой культуры.

**Результаты исследования.** В результате сравнительного изучения различных норм высева и способов создания травостоев козлят-

ника восточного установлено, что максимальное количество укосно - корневых остатков, общего и симбиотического азота накапливается в беспокровном посеве и норме высева 2,5 млн./га всхожих семян - 16,6 т/га, 315 и 205 кг/га соответственно (таблица 1). Значительная часть аккумулированного азота (55-60 %) расходуется на формирование урожая самой изучаемой культуры, достаточное же количество азота (40-45 %) остается и в почве, пополняя её запасы и служит пищей для последующих культур. Для потенциально бедных дерново-подзолистых почв, составляющих 96 % почв области, с низким содержанием органического вещества и азота, это очень важно, прежде всего, из-за того, что из трех главных элементов питания растений в первом минимуме находится азот, и он оказывает решающее влияние на формирование урожая.

При подсеве козлятника под покров ячменя процессы накопления УКО и азота несколько (на 12,4-14 %) замедлились, хотя общие закономерности были аналогичными, что значительной степени связано с угнетающим действием ячменя на козлятник в первый год жизни, как на светолюбивую культуру. Несмотря на некоторое снижение в дальнейшем продуктивности козлятника подпокровный посев имел и ряд преимуществ – это снижение засоренности посевов почти на 60- 70 %, исключающий необходимость борьбы с сорняками в начале жизни козлятника и более эффективное и интенсивное использование пашни, выражающееся в получении дополнительного урожая ячменя в первый год.

Таблица 1 - Баланс питательных веществ в травостоях козлятника восточного (2004- 2010 гг.)

Способ посева	Норма высева млн./га всхожих семян	УКО*, т/га	Поступило питательных веществ в почву, кг/га			
			N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			Всего	Симбиотического		
Беспокровный	1,25	15,5	288	188	86,9	132
	2,50	16,6	315	205	93,1	141
	3,75	13,9	273	177	78,0	118
	Среднее	15,3	292	190	86,0	130
Под покров ячменя	1,25	12,5	227	148	70,2	107
	2,50	14,6	278	181	82,5	125
	3,75	12,4	237	154	69,5	106
	Среднее	13,2	247	161	74,1	113

\*- укосно - корневые остатки

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 2 - Сравнительная продуктивность зерновых культур после различных предшественников (2011-2013 гг.)

Предшественник	Уровень питания	Урожайность, т/га	Прибавка от, т/га		Количество зерен, шт./м <sup>2</sup>	Масса зерна, г/ м <sup>2</sup>
			Козлятника	НРК		
<b>Озимая рожь</b>						
Козлятник	Контроль (б/у)	4,79	1,81	0,39	16724	498
	(НРК) <sub>60</sub>	5,18			17748	572
Ячмень яровой	Контроль (б/у)	2,98	0	1,27	14304	320
	(НРК) <sub>60</sub>	4,25			18180	485
<b>Яровая пшеница</b>						
Козлятник	Контроль (б/у)	3,17	1,24	0,68	11408	333
	(НРК) <sub>60</sub>	3,85			11506	408
Ячмень яровой	Контроль (б/у)	1,93	0	0,90	8930	212
	(НРК) <sub>60</sub>	2,83			11308	298

Помимо азота козлятник благодаря глубокой стержневой корневой системе переводит в пахотный горизонт из подпахотного подвижные формы фосфора и калия, превращая их из недоступного состояния в доступное для питания растений форму. В нашем исследовании таким образом под травостоями козлятника после уборки урожая обнаружено значительное количество фосфора и калия, от 69,5 до 93,1 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и от 106 до 141 кг/га K<sub>2</sub>O, что свидетельствует о высокой его удобрительной ценности.

Очень актуальным в опытах с бобовыми травами является определение эффективности использования накопленных питательных веществ последующими культурами. Такое изучение мы проводили путем размещения после козлятника озимой ржи первой культурой и яровой пшеницы – второй. Контролем служил зерновой предшественник – ячмень.

В результате исследований установлено, что озимая рожь при её размещении после козлятника в варианте без внесения минеральных удобрений сформировала в среднем за три года урожай зерна 4,79 т/га, яровая пшеница - 3,17 т/га, а при внесении минеральных удобрений – 5,18 и 3,85 т/га, соответственно (таблица 2).

Прибавка урожая от козлятника составила 1,81 т/га зерна озимой ржи и 1,24 т/га яровой пшеницы, то есть она оказалась больше, чем от внесенных минеральных удобрений. Окупаемость биологического азота зерном была высокой, на уровне минерального азота - 8,6 кг зерна озимой ржи и 9,4 кг яровой пшеницы. Наиболее высокие урожаи зерна, размещенных после козлятника культур, получены в 2012 г., во второй год - 5,60 т/га озимой ржи, 4,08 т/га яровой пшеницы, что связано с благоприятными погодными

условиями периода вегетации, которые способствовали активной минерализации УКО и азота. Невысокие урожаи зерновых культур в 2011 г. – 1,90 т/га яровой пшеницы и 2,04 т/га озимой ржи связаны с наблюдавшимися в этом году засушливыми условиями, что замедлило минерализацию органических остатков и использование аккумулированного азота. Даже на третий год действие козлятника как предшественника продолжалось, хотя продуктивность изучаемых культур снизилась на 20-25 %.

Применение минеральных удобрений в вариантах после козлятника ускорило минерализацию накопленных укосно - корневых органических остатков, что способствовало некоторому увеличению урожайности зерновых культур - 0,39 т/га озимой ржи и 0,68 т/га яровой пшеницы.

Влияние минеральных удобрений на урожай зерновых культур было более существенным при размещении их после ячменя - урожайность озимой ржи выросла на 1,27 т/га, а яровой пшеницы - на 0,90 т/га.

При анализе элементов структуры урожайности зерновых культур установлено, что в вариантах после козлятника восточного в колосе образуется больше зерен, масса зерна выше, чем после ячменя, что и отразилось на величине урожайности. На участке после козлятника действие минеральных удобрений было не столь существенным, как после ярового ячменя. Поэтому на выводных полях, высвобождаемых после козлятника хорошие урожаи зерновых культур (около 4,79 т/га озимой ржи и 3,17 т/га яровой пшеницы) можно получить без применения дорогостоящих минеральных удобрений.

**ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Таблица 3 - Накопление корневых остатков и азота многолетними травами (2011-2018 гг.)

Уровень питания	Травы	УКО, т/га	Азот, кг/га	
			всего	симбиотический
Контроль (Без удобрений)	Козлятник восточный	13,0	211	129
	Клевер луговой	7,86	126	71
	Люцерна изменчивая	17,9	282	161
	Козлятник 50% + клевер 25% + тимофеевка 25%	20,3	186	115
	Люцерна 50% + клевер 25% + тимофеевка 25%	20,0	202	161
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Козлятник восточный	12,0	241	137
	Клевер луговой	10,2	156	130
	Люцерна изменчивая	19,2	338	187
	Козлятник 50% + клевер 25% + тимофеевка 25%	16,1	146	115
	Люцерна 50% + клевер 25% + тимофеевка 25 %	17,6	167	94

Дальнейшие научные исследования о влиянии одновидовых и смешанных посевов многолетних трав на плодородие дерново-подзолистых почв показали, что по интенсивности накопления УКО и азота многолетние бобовые травы расположились в следующий ряд – люцерна, козлятник и клевер на обоих фонах минерального питания. Внесение минеральных удобрений значительно усилило азотофиксирующую способность клевера, у люцерны и козлятника изменения оказались несущественными (таблица 3).

После уборки люцерны на контроле осталось 17,9 т/га УКО, на фоне минерального питания – 19,2, козлятника и клевера, соответственно, 13,0, 12,0 и 7,86, 10,2 т/га. Максимальный размер как общего, так и симбиотического азота аккумулировала люцерна – 282 и 161 на контроле и 338 и 187 кг/га на фоне минерального питания.

На втором месте оказался козлятник с показателями 211 и 129 кг/га на контроле и 241 и 137 кг/га на фоне минерального питания. Внесение минеральных удобрений усилило азотофиксирующую деятельность клевера по общему азоту на 24 %, по симбиотическому – почти в два раза.

В смешанных посевах максимальное накопление УКО наблюдалось в тройных смесях козлятник+клевер+тимофеевка и люцерна+клевер+тимофеевка 20,3 и 20,0 т/га, соответственно, на контроле, и 16,1 и 17,6 т/га на фоне минерального питания.

Симбиотическая азотофиксация в варианте люцерна + клевер + тимофеевка составила на контроле – 161 кг/га, на фоне минерального питания – 94 кг/га, в варианте козлятник+клевер+тимофеевка – 115 кг/га на обоих фонах.

Следовательно, как одновидовые, так и смешанные посевы трав оказывают на плодородие дерново-подзолистой почвы многостороннее положительное влияние.

**Выводы.** Таким образом, в результате многолетних полевых опытов установлено, что одновидовые и смешанные посевы многолетних бобовых трав оказывают положительное влияние на повышение плодородия дерново-подзолистой почвы, накапливая значительное количество УКО до 20,3 т/га и симбиотического азота от 154 до 236 кг/га в зависимости от культур. Изучение эффективности использования, накопленного бобовыми травами азота последующими культурами свидетельствует о возможности получения высоких урожаев без дорогостоящих минеральных удобрений. Так, после козлятника в варианте без минеральных удобрений в среднем за три года получено 3,17 т/га зерна яровой пшеницы, 4,79 т/га озимой ржи, максимальные урожаи культур во второй год размещения составили 5,60 т/га озимой ржи, 4,08 т/га яровой пшеницы. В вариантах после многолетних трав формируются наиболее оптимальные элементы структуры урожая, что и способствует получению высоких урожаев.

### Список использованных источников

1. Байкалова Л.П., Едimeiчев Ю.Ф., Кривоногова В.Д. Ресурсосберегающие технологии производства кормов в Красноярском крае // Вестник ИрГСХА, 2017. - № 79. - С. 18-23.
2. Борисова Е.Е. Роль в севооборотах многолетних трав // Вестник НГИЭИ. – 2015. – № 8 (51). – С. 12-17.
3. Донских Н.А., Никулин А.Б. Перспективная культура для кормопроизводства Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. - 2016. - № 42. - С.15-20.
4. Игнатъев С.А., Грязева Т.В., Игнатъева Н.Г. Влияние сроков скашивания зеленой массы люцерны на продуктивность и её кормовую ценность // Зерновое хозяйство России. - 2016. - № 5. - С. 55-59.
5. Корнышев Д.С., Карасева Т.Н. Многолетние бобово-злаковые травостои как источник повышения почвенного плодородия // В кн.: Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства, сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. - 2017. - С. 421-424.
6. Митюкова Я.А., Руденко Н.В., Поддубная Я.В. Влияние многолетних трав на плодородие почв Западной Сибири // В кн.: Достижения вузовской науки, сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса. - 2018. - С. 69-71.
7. Никулин А.Б. Эффективность возделывания бобовых и бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. - 2015. - № 41. - С. 21-24.
8. Токарева С.П. Создание высокопродуктивных травосмесей с козлятником восточным // В кн.: Вклад ученых в повышении эффективности агропромышленного комплекса России. Международная научно-практическая конференция, посвященная 20-летию созданию Ассоциации «Аграрное образование и наука», 2018. - С. 57-60.
9. Продуктивность фестулолиума в чистых и смешанных посевах в условиях Европейского севера России / Е.А. Тяпугин, Н.Ю. Коновалова, П.Н. Калабашкин, С.С. Коновалова // Достижения науки и техники АПК. - 2017. - № 5. - С. 24-27.
10. Фигурин В.А., Кислицина А.П. Фестулолиум в травосмесях с клевером луговым // Кормопроизводство. - 2018. - № 7. - С. 15-19.
11. Черкасов Г.Н. Многолетние травы – важнейший ресурс повышения плодородия почвенного и продуктивности земель // Кормопроизводство. - 2018. - № 1. - С. 18-22.
12. Эседуллаев С.Т. Способы создания долголетних высокоурожайных бобово-злаковых травостоев в Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья, 2015. - № 1. - С. 15-20.
13. Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В. Сравнительное изучение особенностей формирования урожая в одновидовых и смешанных травостоях многолетних трав на основе люцерны изменчивой (*Medicago sativa x varia Martyn*) и козлятника восточного (*Galega orientalis Lam.*) в условиях Верхневолжья // Кормопроизводства. – 2017. - № 2. - С. 9-14.
14. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – С. 3-7.

### List of sources used

1. Baykalova L.P., Edimeichev Yu.F., Krivonogova V.D. Resource-saving technologies for the production of feed in the Krasnoyarsk Territory // Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy, 2017. - No. 79. - P. 18-23.
2. Borisova E.E. Role in crop rotation of perennial grasses // Vestnik NGII. - 2015. - No. 8 (51). - P. 12-17.
3. Donskikh N.A., Nikulin A.B. Promising culture for fodder production in the Leningrad Region // Bulletin of the St. Petersburg Agrarian University. - 2016. - No. 42. - P. 15-20.
4. Ignatiev S.A., Gryazeva T.V., Ignatieva N.G. The influence of the mowing dates of the green mass of alfalfa on productivity and its feed value // Grain Farm of Russia. - 2016. - No. 5. - P. 55-59.
5. Kornyshev D.S., Karaseva T.N. Perennial legume-cereal grass stands as a source of increasing soil fertility // In the book: Problems of reclamation of household waste, industrial and agricultural

production, a collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific Ecological Conference dedicated to the 95th anniversary of the Kuban GAU. - 2017. - P. 421-424.

6. Mityukova Y.A., Rudenko N.V. Poddubnaya Y.V. The influence of perennial grasses on the fertility of soils in Western Siberia // In the book: Achievements of university science, a collection of articles of the VI International Research Competition. - 2018. - P. 69-71.

7. Nikulin A.B. The effectiveness of the cultivation of legumes and legumes and cereal grass stands with Eastern goatskin in the Leningrad region // Bulletin of the St. Petersburg Agrarian University. - 2015. - No. 41. - P. 21-24.

8. Tokareva S.P. Creation of highly productive grass mixtures with eastern goatskin // In the book: Contribution of scientists to increase the efficiency of the agro-industrial complex of Russia. International Scientific and Practical Conference dedicated to the 20<sup>th</sup> anniversary of the establishment of the Association "Agricultural Education and Science", 2018. - P. 57-60.

9. The productivity of festulolium in clean and mixed crops in the European North of Russia / E.A. Tyapugin, N.Yu. Konovalova, P.N. Kalabashkin, S.S. Konovalova // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2017. - No. 5. - P. 24-27.

10. Figurin V.A., Kislitsina A.P. Festulolium in grass mixtures with meadow clover // Feed production. - 2018. - No. 7. - P. 15-19.

11. Cherkasov G.N. Perennial grasses - the most important resource for increasing soil fertility and land productivity // Feed production. - 2018. - No. 1. - P. 18-22.

12. Esedullaev S.T. Methods of creating long-term high-yielding legume-cereal grass stands in the Upper Volga // Agrarian Bulletin of the Upper Volga, 2015. - No. 1. - P. 15-20.

13. Esedullaev S.T., Shmeleva N.V. A comparative study of the features of crop formation in single-species and mixed grasses of perennial grasses based on variable alfalfa (*Medicago sativa* x *varia* Martyn) and eastern goatskin (*Galega orientalis* Lam.) In the Upper Volga // Feed production. - 2017. - No. 2. - P. 9-14.

14. Pigorev I.Y. Agrarian science in the real sector of the economy of the agro-industrial complex of the Kursk region and the challenges ahead // Actual problems and innovative activity in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2015. - P. 3-7.

УДК 332.37

**СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

МАКАННИКОВА М.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
e-mail: markorschun@mail.ru.

БЕЛЬМАЧ Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ.

ВЫСОЦКАЯ Ю.С.,

магистр, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ.

**Реферат.** В работе на примере действующего сельскохозяйственного предприятия проанализировано современное состояние и использование земель, дана оценка качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения. Выявлены недостатки и проблемы землепользования предприятия. Проведена внутрихозяйственная организация территории исследуемого предприятия в соответствии с природными свойствами объекта. Выполнены мероприятия по совершенствованию территории для роста эффективности капитальных вложений производства посредством устройства территории севооборотов, предложен комплекс мероприятий по устранению водной эрозии. Изучена эффективность проектируемых мероприятий, которая выражена таким показателем как рентабельность. На момент землеустройства она составляла 43,2%, а после проектных предложений 51,7%. Запроектированные мероприятия позволят предотвратить деградацию земель и восстановить естественное плодородие почв, повысив при этом качество земель и их продуктивность и приведут к увеличению дохода хозяйства по сравнению с отчетным годом.

**Ключевые слова:** земли сельскохозяйственного назначения, организация территории, рациональное использование, охрана земель, севооборот, противоэрозионные мероприятия, экономическая эффективность.

**MODERN USE AND PROTECTION OF LANDS AGRICULTURAL ENTERPRISE**

MANANNIKOVA M.V.,

candidate of agricultural sciences, associate Professor, FSBEI HE Far Eastern SAU,  
e-mail: mar-korschun@mail.ru.

BELMACH N.V.,

candidate of agricultural sciences, associate Professor, FSBEI HE Far Eastern SAU.

VYSOTSKY Y.S.,

master's degree, FSBEI HE Far Eastern SAU.

**Essay.** In the work on the example of agricultural enterprises discussed the current state and land use, the estimation of the quality status of agricultural land. Shortcomings and problems of land use of the enterprise are revealed. The internal organization of the territory of the enterprise under study in accordance with the natural properties of the object. Measures to improve the territory to increase the efficiency of capital investments through the device of the territory of crop rotations are carried out, a set of measures to eliminate water erosion is proposed. The efficiency of the designed measures, which is expressed by such an indicator as profitability, is studied. At the time of land management it was 43.2%, and after the project proposals 51.7 %. The planned measures will prevent land degradation and restore natural soil fertility, while improving the quality of land and their productivity and will lead to an increase in the income of the economy compared to the reporting year.

**Keywords:** agricultural lands, territory organization, rational use, land protection, crop rotation, anti-erosion measures, economic efficiency.

**Введение.** Эффективное развитие экономики страны невозможно без рационального использования и охраны земель. Основополагающими причинами составления проекта организации рационального использования угодий на землях сельскохозяйственных предприятий являются изменения в структуре земельного фонда, произошедшие после реорганизации хозяйства, а также при нарушении существующих севооборотов.

Организация территории сельскохозяйственного предприятия обусловлена рациональным использованием сельскохозяйственных угодий, ведущей целью при этом является разработка комплекса мероприятий, обеспечивающих рациональное использование и охрану земель с получением землепользователем максимально возможных доходов от производственной деятельности на земле при минимальных вложениях.

**Материал и методика исследования.** В процессе исследования использовались данные агрохимического обследования почв объекта, данные агропроизводственного зонирования почв, применение аналитического и статистического методов.

**Результаты исследования.** Изучение современного состояния и использования земель выполнялось на КФХ «Лизунов» Свободненского района Амурской области, которое уже 5 лет успешно существует на рынке сельскохозяйственной продукции. Основным видом деятельности является выращивание однолетних культур, таких как: соя, гречиха, пшеница. Дополнительный вид деятельности – выращивание многолетних трав на сено. В распоряжении КФХ имеются 13 полей. В частной собственности находятся 10 полей, а взяты в аренду 3. Общая площадь хозяйства 1344 га, из них в собственности находится 884 гектар, а в аренде 460 га.

На всей площади землепользования располагаются пашни. В хозяйстве преобладающим типом почв являются бурые лесные, их площадь составляет 459 га.

Для оценки плодородия землепользования, необходимо провести бонитировку почв на полях хозяйства (таблица 1).

Самый высокий балл бонитета у поля под номером 51, он равняется 73,5 баллам. Самый низкий балл бонитета у поля номер 73, его балл равен 56. Средний балл бонитета по хозяйству равен 63,6 баллов.

Таблица 1 – Бонитировка почв КФХ «Лизунов»

№ п/п	№ поля	Площадь поля в гектарах	Средний балл бонитета поля
1	71	218	59,9
2	70	107	59,9
3	69	135	66,7
4	73	4	56
5	74	9	57,5
6	75	166	57,125
7	86	255	58
8	88	111	57,5
9	89	145	64,3
10	52	92	72
11	53	68	72
12	54	20	72
13	51	14	73,5

Значительные площади пахотных земель исследуемого предприятия занимают слабокультуренные почвы, имеющие маломощный пахотный слой, подстилаемый тяжёлыми водонепроницаемыми глинами, кислую реакцию среды, очень низкое содержание подвижного фосфора, неблагоприятные физические свойства. Содержание минерального азота во всех почвах велико. В середине вегетации под всеми культурами содержание нитратного азота незаметно снижается, а к созреванию практически исчезает. Количество нитратов в почве подвержено большим колебаниям и зависит от увлажнения почв. В период дождей часть азота теряется за счет вымывания. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое почв низкое и колеблется от 4 до 30 мг на 1 кг почвы, на отдельных участках лугово-черноземовидной и пойменной почв может достигать 60-80 мг. Содержание калия в большинстве почв высокое, поэтому потребность в калийных удобрениях низкая. В таких условиях добиться устойчивого повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур можно лишь при осуществлении комплекса мероприятий, направленных на коренное улучшение почвенного плодородия путем углубления пахотного слоя и обогащения почв органическими веществами, совершенствования структуры посевных площадей, известкование кислых почв, применение гербицидов и минеральных удобрений [1].

Важность охраны земельных ресурсов закреплена в Земельном кодексе РФ и других нормативно - правовых актах субъектов РФ.

Одну из основных ролей в обеспечении охраны земель сельскохозяйственного назначения играют проводимые мероприятия по повышению их плодородия [2,3].

Первоочередными мероприятиями по охране земель является совершенствование территории землепользования с учетом современного использования сельскохозяйственных угодий КФХ, что сводится к выявлению недостатков землевладения, анализу влияния и необходимостью их устранения [4].

При анализе состояния земельных ресурсов КФХ «Лизунов» в границах сельскохозяйственного предприятия выявлены следующие недостатки (таблица 2).

На участках 71, 70, 69, 75, 86 и 51 выявлена изломанность границ, что привело к вклиниванию. Данный недостаток приводит к ухудшению конфигурации земельных угодий

внутри изучаемого хозяйства, а также других хозяйств.

Чересполосица присутствует на всей территории КФХ «Лизунов», все земельные участки рассредоточены неравномерно, протяженность землепользования составляет 25 км. Данный недостаток не влияет на доступность к участкам, так как они связаны между собой и хозяйственным центром сетью внутривоспользовательских и межпоселковых дорог, поэтому чересполосица отрицательного влияния практически не оказывает.

Теоретически устранение выявленных недостатков возможно путем обмена хозяйствами земельными участками, однако, вблизи исследуемого объекта равноценные земли отсутствуют, что приводит к неразрешенности данных проблем.

Таблица 2 – Недостатки землепользования КФХ «Лизунов»

№ п/п	№ поля	Балл бонитета	Агропроизводственная группа	Рекомендации по использованию	Современное использование	Недостатки
1	71	59,9	VI	Кормовые угодья	Пашня	Изломанность границ, чересполосица
2	70	59,9	IV	Частичное использование под пашню	Пашня	Изломанность границ, чересполосица
3	69	66,7	VII	-	Пашня	Изломанность границ, чересполосица
4	73	56	III	Под пашню	Пашня	Чересполосица
5	74	57,5	III	Под пашню	Пашня	Чересполосица
6	75	57,13	III	Под пашню	Пашня	Изломанность границ, чересполосица
7	86	58,0	II	Улучшенные пахотные и кормовые угодья	Пашня	Изломанность границ, чересполосица
8	88	57,5	II	Улучшенные пахотные и кормовые угодья	Пашня	Чересполосица
9	89	64,3	VII	-	Пашня	Чересполосица
10	52	72,0	III	Под пашню	Пашня	Водная эрозия, чересполосица
11	53	72,0	III	Под пашню	Пашня	Водная эрозия, чересполосица
12	54	72,0	III	Под пашню	Пашня	Водная эрозия, чересполосица
13	51	73,5	III	Под пашню	Пашня	Изломанность границ, водная эрозия, чересполосица

Анализ существующей территории показал присутствие эрозионно-опасных земель площадью 194 гектара. Земли подверженные водной эрозии находятся на участках 52, 53, 54 и 51.

Под воздействием эрозии ухудшаются физические, химические и биологические свойства почвы. Снижается содержание и запас гумуса, часто ухудшается и его качественный состав, снижаются запасы элементов питания и содержание их подвижных форм: азота, фосфора, калия и др. Ухудшаются структурное состояние и сложение, уменьшается пористость и увеличивается плотность, что приводит к снижению водопроницаемости, увеличению поверхностного стока, снижению влагоёмкости и запасов доступной для растений влаги. Кроме того, водная эрозия сопровождается рядом других неблагоприятных явлений: потерей талых и дождевых вод, уменьшением запасов воды в почвах, нарушению дорожной сети и т. д.

Нами предлагается внедрение почвозащитного севооборота с целью удержания влаги, повышению продуктивности сельскохозяйственных угодий и увеличению урожайности возделываемых культур.

Площадь севооборота 194 га, средний размер поля 38,8 га, отклонение от среднего размера не превышает 12,37 %, количество полей сои составило 4 поля, многолетних трав – 2, пшеницы – 1 поле.

Также для увеличения эффективности почвозащитного севооборота нами предлагается вспашка поперек склона и организация водотоков они размещаются по границам рабочих участков. Вспашка поперек склона способствует большему просачиванию воды в пахотный и подпахотный слой, водопроницаемость почвы увеличивается прямо

пропорционально глубине обработки почвы. Глубина вспашки имеет большое значение в регулировании стока талых и ливневых вод и борьбе с водной эрозией почвы.

Таким образом, данный комплекс противоэрозионных мероприятий позволит резко снизить риск и масштабы водной эрозии почв и повысить их плодородие.

С целью повышения продуктивности угодий и увеличения урожайности возделываемых культур мы предлагаем организацию полевого севооборота.

На момент землеустройства выявлено, что на территории КФХ нет системы севооборотов. Посевные угодья хозяйства, общей площадью 1344 га представлены посевами сои, гречихи и пшеницы, большую площадь занимает соя – 60%, зерновые – 25%, а крупяные – 15%.

С целью рациональной организации территории пашни и получения дополнительной прибыли нами предусмотрена разработка 7-польного полевого севооборота.

Площадь севооборота равна 1150 га, средний размер поля 164,3 га, отклонение от среднего размера не превышает 9,9 %, количество полей сои составило 6 полей, однолетних трав – 1, пшеницы – 4 и гречихи – 1 поле.

Соя является одной из главных полевых культур сельскохозяйственного предприятия КФХ «Лизунов», она очень требовательна к чистоте полей. Лучшими предшественниками данной культуры являются пласт многолетних трав, занятые удобренные пары, зерновые идущие после многолетних трав.

Для внесения рекомендаций необходим анализ содержания гумуса, фосфора, калия и степени насыщенности почв основаниями (таблица 3).

Таблица 3 – Группировка почв по содержанию основных элементов и степени насыщенности почв основаниями

Группа и уровень содержания	Содержание в почве, мг/кг		Содержание гумуса, %	Степень насыщенности, %	№ поля	Площадь, га
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
I. Очень низкое	25	-	0-2,0	<30,0	69, 70, 73, 74, 86, 88, 89	766
II. Низкое	26-50	41-80	2,1-4,0	30,1-50,0	71	218
III. Среднее	51-100	81-120	4,1-6,0	50,1-70,0	75	166
IV. Повышенное	101-150	121-170	6,1-8,0	70,1-90,0	-	-
V. Высокое	151-250	171-250	8,1-10,0	>90,0	-	-
VI. Очень высокое	>250	>250	>10,0	-	52,53,54, 51	194

Земли I группы занимают значительную площадь хозяйства – 766 га, земли II группы – 218 га, VI группы – 194 га, а площадь земель III группы составляет 166 га. Почвы IV и V групп отсутствуют.

Почти все почвы не сбалансированы по содержанию основных элементов питания, очень плохо обеспечены фосфором. Все сельскохозяйственные культуры нуждаются в фосфорных, азотных и калийных удобрениях, степень потребности в них определяется уровнем содержания элементов питания в пахотном слое.

Необходимо внесение в почву высоких доз органических удобрений, соломы, сидератов, разуплотнение глубоким рыхлением путем припахивания 3-4 сантиметров подпахотного горизонта с обязательным внесением органических удобрений [5].

Восстановление плодородия пахотных земель, и учёт агрохимических показателей осуществляется Государственной агрохимической службой, является целевым направлением комплексного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

При проведении агрохимического обследования решаются следующие задачи:

1. Получение достоверной и объективной информации о состоянии плодородия почвы;
2. Комплексная оценка плодородия почв каждого земельного участка;
3. Разработка мероприятий в области восстановления и сохранения плодородия почвы.

Объективные данные о различном уровне содержания элементов питания и колебаний, степени кислотности в почвах сельскохозяйственного назначения, дают нам агрохимические картограммы, составляемые по результатам почвенно-агрохимических исследований земель. Это достигается за счет группировки агрохимических показателей по степени их выраженности в пахотном слое почв от очень низкого до очень высокого.

Для восстановления агрофизических свойств почв, необходима вспашка, и глубокое рыхление [6].

Для восстановления плодородия почв необходимо:

1. Применять органоминеральные удобрения, которые содержат азот, фосфор, калий, кальций, другие элементы питания и микроэлементы.
2. Применять гуминовые удобрения.
3. Необходимо применять более эффективные гербициды и пестициды, против вредителей, болезней и засорённости.

4. Для пополнения запасов азота и органического вещества необходимо запахивать сидераты, пожнивные и корневые остатки, измельчённую солому. В качестве сидеральной культуры необходимо брать соево-овсяную смесь, которая равноценна свежему навозу.

5. Так как почва плохо обеспечена подвижным фосфором, но при систематическом внесении фосфорных удобрений содержание подвижных форм  $P_2O_5$  увеличивается до 50 - 100 мг/кг. и более.

6. Рекомендуем фосфатовид – это микробиологическое, бактериальное удобрение, осуществляет химические превращения, в результате чего недоступные растениям формы фосфора и калия, становятся доступными.

7. Обрабатывать микробиологическим препаратом экстрасол. Этот препарат подавляет гнилостные бактерии.

8. Соблюдать технологию возделываемых сельскохозяйственных культур.

9. Обрабатывать семена сои биопрепаратом ризоторфином. Обрабатывать семена зерновых перед посевом препаратом флавобактерин [1].

В целях выявления наилучшего варианта организации территории проводится экономическое обоснование решений, в котором определяется эффективность намечаемых решений по сравнению с существовавшим положением. Оно заключается в выборе наиболее эффективных решений отдельных его составных частей и элементов. Нужно определить ожидаемую экономическую эффективность в целом в сравнении с существующим положением [7, 8].

В статье представлены экономические показатели организации севооборотов: стоимость от реализации рассчитывалась с учетом актуальной стоимости 1 тонны пшеницы составляет 7000 руб., сои - 22000 руб., гречихи – 12000 руб., многолетних трав на сено – 30000 руб. Расчет стоимости по двум вариантам. Валовой сбор сельскохозяйственных культур составил 1343,8 тонн с гектара, стоимость реализации – 23311600 руб, а производственные затраты – 16284600 руб. Чистый доход на момент землеустройства составил 7027000 руб (таблица 4).

Валовой сбор сельскохозяйственных культур составил 1897 тонн с гектара, стоимость реализации – 38076 800 руб, а производственные затраты – 16390600 руб. Чистый доход равен 21686200 руб.

## МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ

Таблица 4 – Экономические показатели организации территории КФХ

Виды продукции	Валовой сбор, т/га	Стоимость реализации, руб.	Производственные затраты, руб.	Чистый доход, руб.
Пшеница	464,4	3 250 800	2 786 400	464 400
Соя	720,2	15 844 400	10 803 000	5 041 400
Гречиха	132,8	1 593 600	1 062 400	531 200
Мн. травы на сено	579,6	17 388 000	17 38 800	15 649 200
Итого	1897	38 076 800	16 390 600	21 686 200

Таблица 5 – Экономическая эффективность проектных решений

№ п/п	Показатели	единицы измерения	на момент землеустройства	по проекту		
1.	Посевные площади:	га				
	-пшеница				336	372
	-soя				806	554
	-гречиха				202	166
	- многолетние травы на сено	-	252			
2.	Урожайность:	тонн/га				
	-пшеница				1,0	1,2
	-soя				1,1	1,3
	-гречиха				0,6	0,8
	- многолетние травы на сено	-	2,3			
3.	Валовые сборы продукции	тонн	336	464,4		
4.	Стоимость реализации	рублей	2 352 000	3 250 800		
5.	Затраты	рублей	21 284 600	56 890 600		
6.	Доход от реализации	рублей	7 027 000	21 686 200		
7.	Рентабельность	%	33,1	38,1		
8.	Дополнительная прибыль	рублей	14 659 200			
9.	Срок окупаемости	лет	-	1		

К производственным затратам необходимо также отнести и организацию водоотводящих каналов, стоимость удобрений и почвенные изыскания. На обустройство водоотводящих каналов необходимо около 6 млн. руб., на минеральные удобрения - около 3 млн. руб., на органические удобрения - 15 млн. руб., а на почвенные изыскания - примерно 1,5 млн. руб. Прочие расходы составляют примерно 15 млн. руб.

Произведем анализ экономической эффективности, используя следующие показатели (таблица 5).

В связи с проектируемыми нами мероприятиями введена дополнительная культура, что привело к увеличению общего валового сбора, а, следовательно, и к увеличению дохода. За счет проводимых мероприятий, связанных с

устранением недостатков землепользования сократились и производственные затраты.

Во втором варианте отмечено увеличение урожайности, это обусловлено в первую очередь введением научно-обоснованного севооборота на территории КФХ «Лизунов».

За счет увеличения урожайности увеличатся и валовые объемы производимой сельскохозяйственным предприятием продукции.

Исходя, из полученных значений экономических показателей можно сделать вывод, что предусмотренные мероприятия принесут больший доход хозяйству по сравнению с отчетным годом. Это объясняется наивысшей рентабельностью (38,1%), значением дополнительной прибыли (14659200 руб.), а также коротким сроком окупаемости капиталовложений, вложенных в землеустройство.

### Список использованных источников

1. Система земледелия Амурской области: производственно-практический справочник / под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. П.В. Тихончука. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2016. – 570 с.
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ (редакция от 27.06.2019) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)

3. Федеральный закон «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11.06.2003 №74-ФЗ (редакция от 23.06.2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_42662/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42662/)
4. Анализ современного использования земель Амурской области на основе эколого-ландшафтного подхода / Н.В. Бельмач, М.В. Маканникова, Е.В. Попова, Г.А. Стекольников // Вестник Омского государственного аграрного университета. Журнал. – Омск: Изд. Омский ГАУ, 2017. - № 2 (26). – С. 53-59.
5. Крюкова Н.А. Анализ формирования и функционирования ландшафтов в традиционном и ландшафтно-экологическом землеустройстве // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2011. – Вып. 9. – 86 с.
6. Рабочев Г.И., Рабочев А.Л., Кирова Н.Н. Эффективность адаптивного землеустройства. – Самара: РИЦ СГСХА, 2016. – 112 с.
7. Горбачева Е.В., Комлева С.М. Эколого-экономическое обоснование совершенствования землепользования сельскохозяйственных организаций в схемах землеустройства административных районов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1.
8. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. – С. 3-4.

#### List of sources used

1. The system of agriculture of the Amur region: production and practical guide / under the General ed. Dr. S. H. Sciences, prof. P. V. Tikhonchuk. – Blagoveshchensk: publishing house of far Eastern state agrarian UNIVERSITY, 2016. – 570 p.
2. Land code of the Russian Federation of 25.10.2001 №136-FZ (version of 27.06.2009) [Electronic resource]. - Mode of access: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)
3. Federal law "On peasant (farm) economy" dated 11.06.2003 №74-FZ (amended on 23.06.2014) [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_42662/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42662/)
4. Analysis of current land use in Amur region on the basis of ecological and landscape approach / N. In. Belmac, M. V. Manannikova, E. V. Popova, G. A. Stekolnikova // Bulletin of Omsk state agrarian University. Log. – Omsk: Publishing House. Omsk state agrarian UNIVERSITY, 2017. - №2 (26). – P. 53-59.
5. Kryukova N.A. Analysis of the formation and functioning of landscapes in traditional and landscape-ecological land management // land Management, cadastre and land monitoring. – 2011. – Issue. 9. – 86 p.
6. Rabochev G.I., Rabichev A.L., Kirov N.N. Efficiency of adaptive land management. – Samara: RIC sgskha, 2016. – 112 p.
7. Gorbachev E.V., Komleva S.M. Ecological and economic substantiation of improvement of land use of agricultural organizations in schemes of land management of administrative districts // Bulletin of the Belarusian state agricultural Academy. – 2017. – №1.
8. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Ya. The role of fertility in adaptive landscape farming // Sat: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: materials of the XX International scientific and practical. conf. - Belgorod: Belgorod State Agrarian University publishing house, 2016. - P. 3-4.

УДК 635.21:631.8:631.438

**ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА ГУМИСТИМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ**

СЕКИРНИКОВ А.Е.,

аспирант кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет; e-mail: bgsha@bgsha.com.

БЕЛЬЧЕНКО С.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, Брянский государственный аграрный университет; e-mail: bgsha@bgsha.com.

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, проректор по научной работе и инновациям, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: kyrsknich@gmail.com.

ШАПОВАЛОВ В.Ф.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, Брянский государственный аграрный университет; e-mail: bgsha@bgsha.com.

**Реферат.** В многолетнем стационарном опыте на дерново-подзолистой песчаной почве в условиях радиоактивного загрязнения территорий изучали влияние удобрений, химических средств защиты растений и стимулятора роста Гумистим на урожайность и качество клубней картофеля. Установлено, что применяемые удобрения в комплексе с препаратом Гумистим способствовали достоверному повышению урожая клубней картофеля.

Под влиянием применяемых в эксперименте средств химизации отмечено снижение крахмалистости клубней. Максимум содержания в урожае товарных клубней витамина С (аскорбиновой кислоты) было получено при совместном внесении навоза в норме 40т/га и низкой дозы NDK(N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>) в комплексе со средствами защиты и регулятором роста.

Наибольшее содержание остаточных нитратов в клубнях картофеля было зафиксировано по минеральной системе удобрения в дозах N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>225</sub>P<sub>90</sub>K<sub>270</sub> как при отдельном, так и комплексном применении изучаемых средств химизации. Комплексное применение средств химизации способствовало повышению процента выхода товарных клубней в урожае. Применяемые средства химизации способствовали снижению удельной активности <sup>137</sup>Cs в клубнях картофеля относительно контроля в среднем в 2,7-8,0 раз.

**Ключевые слова:** урожай, картофель, пестициды, удобрения, аскорбиновая кислота, <sup>137</sup>Cs.

**ACTIONS OF FERTILIZERS AND BIOPREPARATION GUMISTIM ON POTATOPRODUCTIVITY AT THE RADIOACTIVE CONTAMINATION OF SOIL**

SEKIRNIKOV A.E.,

Postgraduate student of the Department of "Agrochemistry, Soil science and Ecology", FSBEI HE Bryansk GAU.

BEL'CHENKO S.A.,

Doctor of Science (Agriculture), Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed growing, FSBEI HE Bryansk GAU.

PIGOREV I.Ya.,

Doctor of Science (Agriculture), Professor of the Department of "Soil Science, General Agriculture and Plant growing", Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy; e-mail: kyrsknich@gmail.com.

SHAPOVALOV V.F.,

Doctor of Science (Agriculture), Professor of the Department of "Agrochemistry, Soil science and Ecology", FSBEI HE Bryansk GAU.

**Essay.** The influence of fertilizers, chemical plant protection products and the growth stimulator Gumistim on the yields and quality of potato tubers has been studied in many years of stationary experiment on sod-podzolic sandy soil under conditions of radioactive contamination of the territories. It was established that the fertilizers used in combination with the preparation Gumistim contributed to a significant increase in the yield of potato tubers.

A decrease in the starchiness of tubers under the influence of chemicalization means used in the experiment has been noted. The maximum content of vitamin C (ascorbic acid) tubers in the crop was obtained by the joint application of manure at a rate of 40t/ha and a low dose of NDK (N75P30K90) in combination with protective equipment and a growth regulator.

The highest content of residual nitrates in potato tubers was recorded by the mineral fertilizer system in doses of  $N_{150}P_{60}K_{90}$  and  $N_{225}P_{90}K_{270}$ , both with separate and complex application of the studied means of chemicalization. The combined use of chemicals has contributed to an increase in the yield of marketable tubers in the crop. Under the influence of chemicalization means, the marketability of tubers increased. The applied of chemicalization means contributed to a decrease in the specific activity of  $^{137}\text{Cs}$  in potato tubers relative to control by an average of 2.7-8.0 times.

**Keywords:** yield, potato, pesticides, fertilizers, ascorbic acid,  $^{137}\text{Cs}$ .

**Введение.** Являясь важнейшей продовольственной и технической культурой в Центральном регионе Российской Федерации, картофель занимает более 3 млн. га. Ежегодное производство товарных клубней составляет около 35 млн. тонн [19]. В последние годы одной из областей юго-запада Нечерноземной зоны занимающей лидирующее место по объемам производства товарного картофеля по праву принадлежит Брянской области, где на одного человека в год приходится более 300 кг клубней [12]. Имеет место точка зрения, что лучшими для выращивания картофеля являются дерново-подзолистые, супесчаные и песчаные почвы, занимающие в Брянской области свыше 256 тыс. га, что составляет около 20 % площади сельхозугодий [3, 19]. Одним из множества условий, лежащих в основе формирования высокой продуктивности и качества клубней картофеля, является обеспеченность растений элементами питания, где средствам химизации отводится ведущая роль, особенно при их комплексном применении со средствами защиты и биопрепаратами [2, 4, 5, 9, 10, 11, 15, 16, 21]. При радиоактивном загрязнении территорий экспериментально установлено, что наиболее эффективным агрохимическим приемом, ограничивающим поступление  $^{137}\text{Cs}$  в продукцию растениеводства, является внесение высоких доз калийного удобрения на фоне известкования кислых почв, применение минерального азота в оптимальных для культуры дозах [1, 23, 24, 25]. Соблюдение принципа сбалансированного со-

става питательных веществ в почве способствует повышению продуктивности и качества конечной продукции, когда применение средств химизации всесторонне научно обосновано [13, 16].

**Цель работы** – дать агроэкологическую оценку применения различных систем удобрения в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим на урожайность картофеля при выращивании на радиоактивно загрязненной почве.

**Материал и методика исследования.** Экспериментальные исследования осуществляли в 2014-2016 гг. на базе многолетнего стационара заложенного на опытном поле Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции ВНИИА на дерново - подзолистой, песчаной, радиоактивно загрязненной почве содержащей в пахотном слое органического вещества (по Тюрину) в пределах 1,9-2,5 %,  $pH_{\text{KCl}}$  – 6,7-6,9, подвижных форм фосфора и обменного калия (по Кирсанову), соответственно 385-510 и 71-106 мг/кг. Плотность загрязнения почвы опытного участка  $^{137}\text{Cs}$  - 526-666 кБк/м<sup>2</sup>. В исследованиях использовали сорт картофеля - Кураж.

Опыт проводили в четырехпольном плодосменном севообороте: картофель – овес – люпин - озимая рожь. Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок в опыте систематическое. Посевная площадь опытной делянки - 90 м<sup>2</sup>, учетная – 70 м<sup>2</sup>. Расчетную норму органических и минеральных удобре-

ний вносили в весенний период под перепахку зяби.

Лабораторно-аналитические исследования проводили, используя базу Центра коллективного использования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ, применяя общепринятые в агрохимической службе методы.

Показатели агрохимической характеристики пахотного слоя почвы опытного участка перед закладкой опыта определяли органическое вещество-(ГОСТ 26213-91); рНксе - (ГОСТ 6483-85); подвижный P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и обменный K<sub>2</sub>O (ГОСТ 26207-84). Определяли следующие показатели качества клубней картофеля: содержание крахмала - по методу Парова; содержание витамина С (аскорбиновой кислоты) определяли по методу И.К. Мурри, нитраты в клубнях - по ГОСТ 29270-95 с применением нитратомера НМ-002. Величину удельной активности <sup>137</sup>Cs в урожае товарных клубней определяли на измерительном комплексе УКС «Гамма+».

В годы проведения полевого эксперимента метеорологические условия вегетационных

периодов имели различие от среднемноголетних значений по условиям увлажнения и температурному режиму. Погодно-климатические условия вегетационных периодов 2014 г. и 2016 г. были наиболее благоприятными для роста и развития картофеля (ГТК составляли соответственно 1,0 и 1,45). Вегетационный период 2015 года характеризовался как засушливый во вторую половину вегетации (ГТК июля - 0,8, августа - 0,3).

**Результаты исследования.** В среднем за годы проведения полевых опытов наименьший уровень урожайности 9,8 т/га клубней картофеля формировался на контрольном варианте (таблица 1). При этом самый низкий урожай клубней, по изучаемым вариантам опыта был получен в менее благоприятном по метеорологическим условиям периода вегетации 2015 году. В среднем по опыту урожайность клубней в этом году составила 16,5 т/га. Продуктивность картофеля заметно возрастала под влиянием применяемых средств химизации.

Таблица 1 - Действие удобрений, пестицидов и биопрепарата Гумистим на урожай клубней картофеля, т/га

Вариант		Урожай, т/га				Прибавка урожая, т/га		
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее	от удобрения	от пестицидов	от гумистима
1	Контроль	9,8	6,9	12,8	9,8	-	-	-
2	Навоз 80 т/га	22,6	14,6	24,6	20,6	10,8	-	-
3	Навоз 40 т/га + N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub>	28,8	18,7	28,4	25,3	15,5	-	-
4	N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub>	23,3	13,4	25,5	20,7	10,9	-	-
5	N <sub>150</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	24,6	15,5	27,3	22,5	12,7	-	-
6	N <sub>225</sub> P <sub>90</sub> K <sub>270</sub>	23,7	15,4	26,6	21,9	12,1	-	-
7	Навоз 40 т/га + N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + средства защиты	30,8	20,9	36,4	29,4	-	4,1	-
8	N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + средства защиты	23,9	16,4	25,8	22,0	-	1,3	-
9	N <sub>150</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> + средства защиты	29,3	23,3	29,6	27,4	-	4,9	-
10	N <sub>225</sub> P <sub>90</sub> K <sub>270</sub> + средства защиты	26,9	20,7	28,4	25,3	-	3,4	-
11	Навоз 40 т/га + N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + средства защиты + регулятор роста	36,8	23,4	37,3	32,5	-	-	3,1
12	N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + средства защиты + регулятор роста	26,8	17,1	27,4	23,8	-	-	1,8
13	N <sub>150</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> + средства защиты + регулятор роста	31,2	22,7	38,4	30,8	-	-	3,4
14	N <sub>225</sub> P <sub>90</sub> K <sub>270</sub> + средства защиты + регулятор роста	27,6	17,8	33,6	26,3	-	-	1,0
15	В среднем по опыту	26,1	16,5	28,7				
<b>НСР<sub>05</sub>, т/га</b>		<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>2,7</b>				

Внесение органического удобрения (подстильный навоз 80 т/га) способствовало повышению урожайности клубней в среднем до 20,6 т/га, прибавка относительно контроля составляла 10,8 т/га. Внесение эквивалентного количества макроэлементов в форме органоминеральной системы удобрения (навоз 40 т/га + N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>) оказалось значительно эффективнее.

В этом варианте урожайность клубней картофеля повысилась в сравнении с предыдущим вариантом на 15,5 т/га, что напрямую связано с более высоким коэффициентом использования питательных веществ в первый год применения органоминерального удобрения в сравнении с органическим удобрением (навоз 40 т/га). Внесение полного минерального удобрения в дозе N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> способствовало повышению урожайности клубней до 22,5 т/га при величине прибавки 12,7 т/га. Увеличение дозы полного минерального удобрения до N<sub>225</sub>P<sub>90</sub>K<sub>270</sub> не оказало влияния на повышение урожая клубней картофеля, что возможно было связано с отрицательным действием ионов хлора в составе калийного удобрения и обычно это проявляется при недостаточной влагообеспеченности и повышенной температурой в течение периода вегетации.

При внесении более низких доз калия (K<sub>90</sub> и K<sub>180</sub>) в составе полного минерального удобрения увеличения продуктивности клубней картофеля не отмечалось.

Использование защитного комплекса (пестицидов) от вредных организмов, совместно с изучаемыми системами удобрения, способствовало повышению урожайности клубней картофеля в сравнении с контролем на 1,3-4,9 т/га. Обработка растений картофеля гуминовым препаратом Гумистим на фоне применяемых систем удобрения в комплексе со средствами защиты растений обеспечивала значительное повышение урожайности клубней картофеля в опыте. Максимальная урожайность клубней картофеля 32,5 и 30,8 т/га в среднем за три года исследований формировалась в вариантах навоз 40 т/га + N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>K<sub>180</sub> в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим

В среднем за три года проведения полевых опытов товарность клубней картофеля по изучаемым вариантам опыта изменялась от 65 до 90 % (рисунок 1).

Товарность клубней повышалась на 22-25 % по сравнению с контролем при комплексном применении удобрений, пестицидов и стимулятора роста.

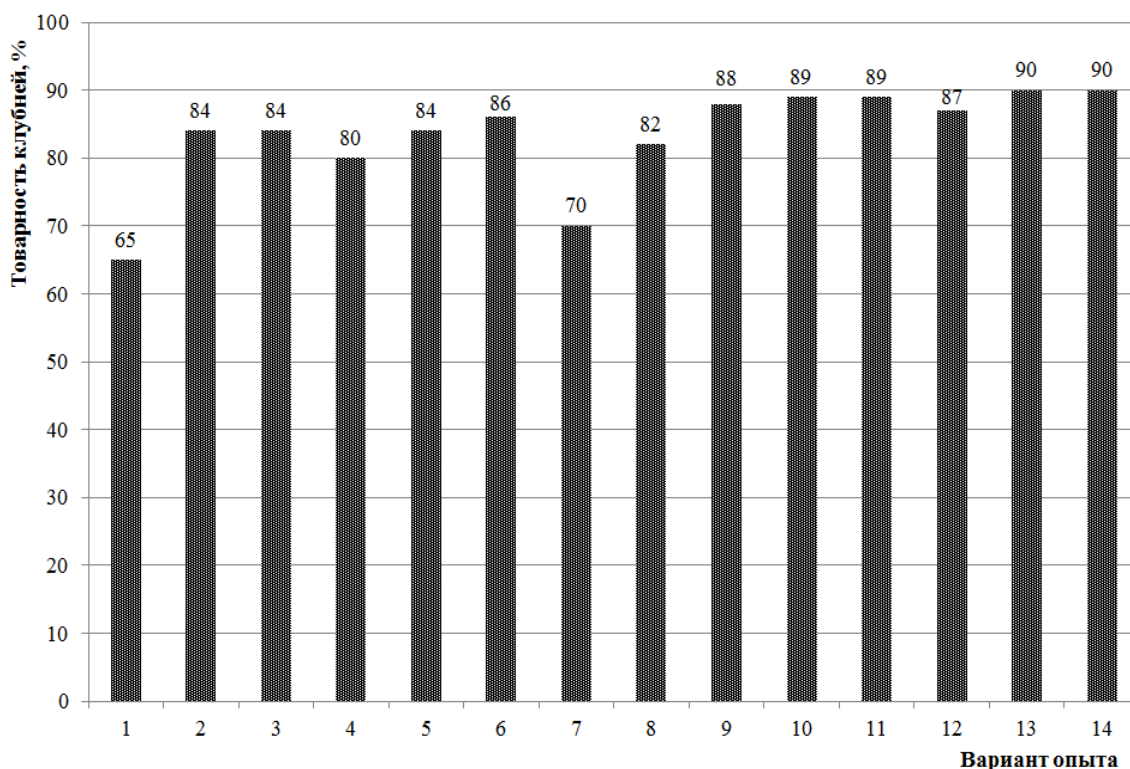


Рисунок 1 – Действие средств химизации на товарность (среднее за 2014-2016 гг.)

Под влиянием применяемых средств химизации отмечено снижение содержания крахмала в клубнях картофеля (рисунок 2). В вариантах с внесением органического (навоз 80 т/га) и органоминерального навоз (40т/га + N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>) содержание крахмала в клубнях снижалось на 0,4-1,4%. В среднем за три года опытов под влиянием средств химизации содержание крахмала в клубнях картофеля относительно контроля снижалось на 0,4-2,05. Внесение средней и повышенной доз полного минерального удобрения до N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>K<sub>180</sub> - N<sub>225</sub>P<sub>90</sub>K<sub>270</sub> также снижало крахмалистость

клубней картофеля. Это обусловлено тем, что под влиянием средств химизации в большинстве случаев наблюдается развитие ботвы более высокими темпами, сопровождаемое отмиранием ее в более поздний период, что замедляет отток питательных веществ в клубни. При этом наблюдается эффект «ростового разбавления», способствующий формированию крупной фракции клубней, кроме того проявляется отрицательное действие хлора калийного удобрения на накопление крахмала в клубнях [18].

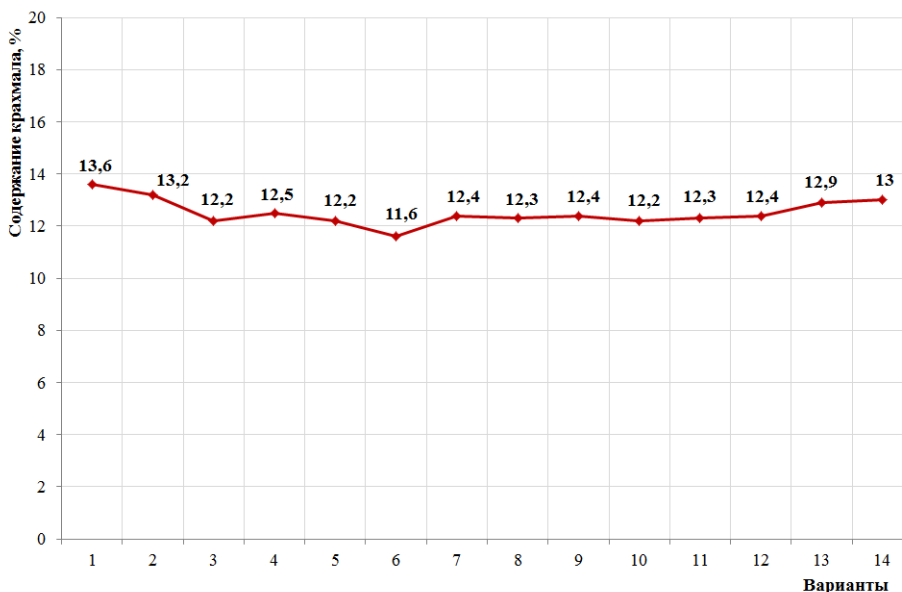


Рисунок 2 - Влияние средств химизации на содержание крахмала в клубнях картофеля (2014-2016 гг.)

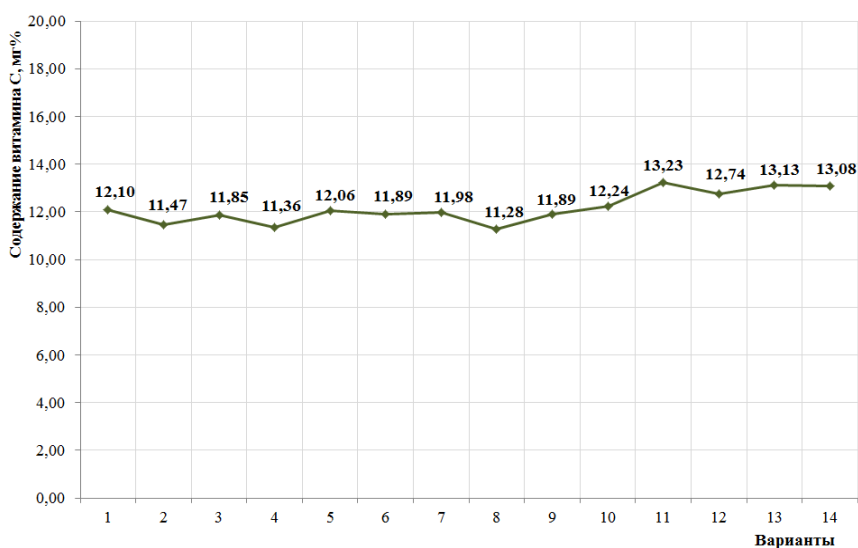


Рисунок 3 - Изменение содержания витамина С в клубнях картофеля под влиянием применяемых средств химизации (среднее за 2014-2016 гг.)

Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в клубнях картофеля определялось уровнем насыщенности средств химизации (рисунок 3) Наиболее высокое содержание витамина С в среднем за 3 года исследований отмечено в вариантах навоз 40 т/га + N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>K<sub>180</sub> при комплексном использовании средств химизации (варианты 11 и 13).

Содержание остаточных нитратов в клубнях картофеля в среднем по вариантам опыта изменялось от 68 до 236 мг/кг, не превышая ПДК (250мг/кг). Наибольшие размеры их накопления отмечены на фоне повышенной дозы (N<sub>225</sub>P<sub>90</sub>K<sub>270</sub>) во все годы проведения исследований.

В среднем за годы исследований удельная активность цезия - 137 в урожае клубней кар-

тофеля по изучаемым вариантам опыта изменялась от 91 до 115 к/кг. Внесение подстилочного навоза в норме 80 т/га способствовало уменьшению удельной активности <sup>137</sup>Cs в клубнях картофеля в сравнении с контролем в 2,94 раза. Применение органо-минеральной системы (навоз 40 т/га + N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>) уменьшало удельную активность радиоцезия в клубнях относительно контроля в 2,03 раза. Применение низкой и средней дозы минеральных удобрений (N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>K<sub>180</sub>) способствовало уменьшению удельной активности <sup>137</sup>Cs в клубнях картофеля относительно контроля от 3,96 до 5,69 раз, что объясняется антагонизмом в почвенном растворе ионов <sup>137</sup>Cs и калия [14].

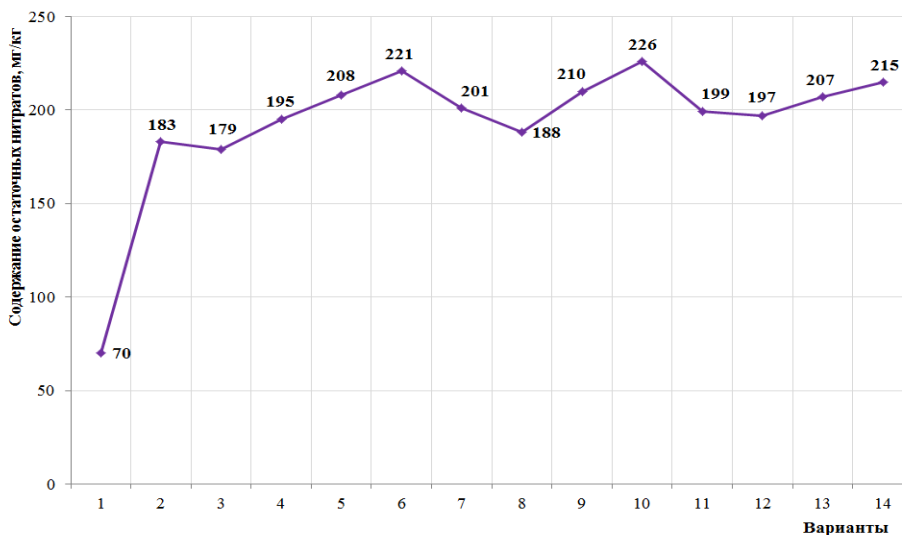


Рисунок 4 - Накопление остаточных нитратов в клубнях картофеля в зависимости от применяемых средств химизации (2014-2016 гг.)

Таблица 2 - Влияние систем удобрения на удельную активность цезия-137 в клубнях картофеля, Бк/кг (сырая масса)

Варианты	Годы			В среднем	Кратность снижения
	2014 г.	2015 г.	2016 г.		
1	68	119	86	91	-
2	26	42	26	31	2,94
3	18	38	33	30	2,03
4	15	36	13	23	3,96
5	14	30	14	16	5,69
6	17	27	9	18	5,05
7	14	32	14	20	4,55
8	18	36	29	24	3,79
9	14	28	20	21	4,33
10	12	25	19	19	4,79
11	12	26	22	20	4,55
12	11	24	24	20	4,55
13	10	22	16	16	5,69
14	8	18	8	11	8,27
<b>НСР<sub>05</sub>, Бк/кг</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		

Эффективность действия стимулятора роста на снижение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в урожае клубней картофеля обусловлено присутствием в составе гуминового препарата гумата калия. Присутствие в почвенном растворе ионов калия, являющегося антогонистом цезия, препятствует его транслокации из почвы в растения картофеля, уменьшая тем самым удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  в урожае клубней [8]. Максимальное уменьшение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  (в 8,27 раз) получено при внесении  $\text{N}_{225}\text{P}_{90}\text{K}_{270}$  совместно с пестицидами и гумистимом.

На основании вышеизложенного можно кратко заключить, что при возделывании картофеля на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой песчаной почве максимальную урожайность клубней картофеля сорта Кураж - 32,5 т/га обеспечила применение органоминеральной системы навоз 40 т/га +  $\text{N}_{75}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$  при комплексном применении с пестицидами и стимулятором роста. В среднем за годы проведения опытов, применяемые средства химизации повышали товарность клубней картофеля от 5,0-25,0 %.

Применение изучаемых в опыте средств химизации способствовали снижению крахмалистости клубней по вариантам опыта на 0,4-2,0 %. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты в среднем за годы исследований отмечено в варианте с органоминеральной системой (навоз 40 т/га +  $\text{N}_{75}\text{P}_{30}\text{K}_{90}$ ) - 13,23 мг% и минеральной ( $\text{N}_{150}\text{P}_{60}\text{K}_{180}$ ) - 13,13 мг% в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим.

Содержание остаточных нитратов в клубнях картофеля в среднем за годы исследований по вариантам опыта не превышало норматив - 250 мг/кг.

Применяемые средства химизации уменьшали удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  в клубнях картофеля в сравнении с контролем в среднем в 2,03-8,27 раз, при удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  на контроле - 80 Бк/кг. По уровню удельной активности цезия - 137 в клубнях урожайности картофеля выращенной в изучаемых вариантах опыта не превышает установленный норматив и может быть использован на переработку на пищевые и кормовые цели без ограничений.

#### Список использованных источников

1. Белоус И.Н., Прищеп Д.Н. Агрэкологическая эффективность технологий возделывания картофеля // Вестник БГСХА. - 2009. - № 6. - С.40-45.
2. Белоус Н.М. Развитие радиоактивно загрязненных территорий Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1 (65). - С. 3-11.
3. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Системы удобрений и реабилитация песчаных почв. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. - 224 с.
4. Бельченко С.А. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. - Т.32. 35. - С. 94-95.
5. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, Д.П. Шлык // Земледелие. - 2015. - № 2. - С.28-30.
6. Воробьев В.А. Оценка систем удобрения картофеля в полевом севообороте // Аграрная наука. - 2015. - № 3. - С.14-16.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
8. Котиков М.В. Оптимальные сроки и нормы внесения гербицида зенкор на картофеле // Картофель и овощи. - 2013. - № 6. - С. 26-27.
9. Котова А.Ю., Санжарова Н.И. Поведение некоторых радионуклидов в различных почвах // Почвоведение. - 2002. - № 1. - С.108-120.
10. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. - 2011. - № 2. - С. 15-18.
11. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 8. - С. 47-50.
12. Об итогах социально-экономического развития АПК Брянской области в 2015 году и задачах на 2016 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной академии. - 2016. - № 1 (53). - С. 37-46.

13. Перспективы применения нетрадиционных органических удобрений на картофеле в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, А.В. Толмачев, В.В. Прокудин // *Аграрная наука*. - 2013. - № 11. - С.17-20
14. Постников А.Н., Шитикова А.В. Урожайность и качество картофеля при применении биопрепаратов // *Плодородие*. - 2006. - № 24. - С. 24-25.
15. Пристер Б.С., Перепелятникова Л.В., Куновский В.Н. Влияние удобрений и мелиорантов на поступление радиоцезия в растения картофеля // *Тез. докл. 1-го Всесоюзного радиобиологического съезда*. Пущино, 1989. - Т.2. - С.511.
16. Роговская Н.Н., Щедрин В.А. Биологические удобрения и технологии производства семенного и продовольственного картофеля // *Вопросы современного земледелия в Центральном Черноземье. Материалы научно-практической конференции*. - Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2003. - С.54-55.
17. Сбалансированность минерального питания и применение регуляторов роста определяет урожайность и качество клубней картофеля / К.В. Владимиров, А.А. Мостякова, Л.М. Егоров, В.П. Владимиров // *Зерновое хозяйство России*. 2017. - № 2 (50). - С.9-12.
18. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // *Агрохимический вестник*. - 2017. - Т.3. - № 3. - С. 30-34.
19. Управление содержанием крахмала в картофеле / А.В. Коршунов, Г.И. Филиппова, Н.А. Гаитова, Л.Н. Кутовенко // *Достижения науки и техники АПК*.- 2010. - № 11. - С.19-22.
20. Федотова, Л.С. Эффективность удобрений в интенсивном севообороте с картофелем: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук 06.01.04. – М.: ВНИИКС, 2003. - 51 с.
21. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Урожайность и качество клубней картофеля при применении удобрений в Вологодской области // *Агрохимия*. - 2012. - № 6. - С. 29-34.
22. Экономическая эффективность возделывания картофеля в зависимости от технологий его выращивания / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, А.П. Николаев, Н.Е. Трофимов // *Аграрная Россия*. - 2010. - № 2. - С.41-42.
23. Bogdevich I., Sanzharova N., Prister D., Tarasiuk S. Countermeasures on natural and agricultural areas after Chernobyl accident. Role of GIS in lifting the cloud off Chernobyl / Ed. Kolejka J. Netherlands: Kluwer Academic Publishers 2002. - P.147-158.
24. Guidelines for remediation strategies to reduce the radiological consequences of environmental contamination / Eds. Fesenko S., Howard B.J. TRS № 475. Vienna: IAEA, 2012. - 167 p.
25. Nisbet A.F. Application of fertilizers and ameliorants to reduce soil to plant transfer of radiocaesium and radiostrontium in the medium to long term – a summary // *Sci. Total Environ*. 1993. V/137. - P. 173-182.

### List of sources used

1. Belous I.N., Prischep D.N. Agroecological effectiveness of potato cultivation technologies // *Bulletin of BSAA*. - 2009. - No. 6. - P. 40-45.
2. Belous N.M. The development of radioactively contaminated territories of the Bryansk region in the distant period after the Chernobyl accident // *Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy*. - 2018. - No. 1 (65). - P. 3-11.
3. Belous N.M., Draganskaya M.G., Belchenko S.A. Fertilizer systems and rehabilitation of sandy soils. Bryansk: Publishing House of the Bryansk State Agricultural Academy, 2010. - 224 p.
4. Belchenko S.A. The influence of fertilizer systems on crop rotation productivity, nutrient balance and fertility of sod-podzolic sandy soil // *Bulletin of the Oryol State Agrarian University*. - 2011.V.32. 35. - P. 94-95.
5. The effect of chemicals on the yield and quality of potatoes in conditions of radioactive pollution of the environment / N.M. Belous, V.F. Shapovalov, G.P. Malyavko, D.P. Shlyk // *Agriculture*. - 2015. - No. 2. - P.28-30.
6. Vorobyov V.A. Evaluation of potato fertilizer systems in field crop rotation // *Agrarian science*. - 2015. - No. 3. - P.14-16.
7. Armor B.A. Methodology of field experience. - М.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
8. Kotikov M.V. Optimal dates and norms for applying the Zencor herbicide on potatoes // *Potatoes and vegetables*. - 2013. - No. 6. - P. 26-27.

9. Kotova A.Yu., Sanzharova N.I. The behavior of some radionuclides in various soils // *Soil Science*. - 2002. - No. 1. - P.108-120.
10. Application of growth regulators in the agro-complex during the cultivation of potatoes in the Central Chernozemye / I.Y. Pigorev, E.V. Zasorina, K.L. Rodionov, K.S. Katunin // *Agrarian Science*. - 2011. - №. 2. - P. 15-18.
11. Pigorev I.Y., Tarasov S.A. Effect of Biological Preparations on photosynthetic Activity and yield of winter Wheat // *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*. - 2014. - №. 8. - P. 47-50.
12. On the results of socio-economic development of the agro-industrial complex of the Bryansk region in 2015 and tasks for 2016 / S.A. Belchenko, V.E. Torikov, I.N. Belous, S.N. Hook // *Bulletin of the Bryansk State Academy*. - 2016. - No. 1 (53). - P. 37-46.
13. Prospects for the use of unconventional organic fertilizers on potatoes in the Central Black Soil / I.Ya. Pigorev, E.V. Zasorina, A.V. Tolmachev, V.V. Prokudin // *Agricultural science*. - 2013. - No. 11. - P.17-20
14. Postnikov A.N., Shitikova A.V. Productivity and quality of potatoes when using biological products // *Fertility*. - 2006. - No. 24. - P. 24-25.
15. Prister B.S., Perepelyatnikova L.V., Kunovsky V.N. The effect of fertilizers and ameliorants on the flow of radiocaesium into potato plants // *Proc. doc. 1st All-Union Radiobiological Congress. Pushchino, 1989*. - V.2. - P. 511.
16. Rogovskaya N.N., Shchedrin V.A. Biological fertilizers and seed and food potato production technologies // *Issues of modern agriculture in the Central Black Earth Region. Materials of the scientific-practical conference*. - Publishing house Kursk. state S.-kh. ac., 2003. - P. 54-55.
17. The balance of mineral nutrition and the use of growth regulators determines the yield and quality of potato tubers / K.V. Vladimirov, A.A. Mostyakova, L.M. Egorov, V.P. Vladimirov // *Grain Economy of Russia*. 2017. - No. 2 (50). - P.9-12.
18. Sprastseva E.V., Mimonov R.V., Kharkevich L.P. The use of fertilizers and biological product Gumistim in the cultivation of winter wheat in conditions of radioactive contamination of agrolandscapes // *Agrochemical Bulletin*. - 2017. - T.3. - No. 3. - P. 30-34.
19. Management of starch in potatoes / A.V. Korshunov, G.I. Filippova, N.A. Gaitova, L.N. Kutovenko // *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. - 2010. - No. 11. - P.19-22.
20. Fedotova, L.S. The effectiveness of fertilizers in intensive crop rotation with potatoes: abstract. diss. ... cand. S.-kh. Sciences 06.01.04. - M.: VNIKKH, 2003. - 51 p.
21. Chukhina O.V., Zhukov Yu.P. Productivity and quality of potato tubers when using fertilizers in the Vologda region // *Agrochemistry*. - 2012. - No. 6. - P. 29-34.
22. Economic efficiency of potato cultivation, depending on the technology of its cultivation / V.V. Ivenin, A.V. Ivenin, A.P. Nikolaev, N.E. Trofimov // *Agrarian Russia*. - 2010. - No. 2. - P.41-42.
23. Bogdevich I., Sanzharova N., Prister D., Tarasiuk S. Countermeasures on natural and agricultural areas after Chernobyl accident. Role of GIS in lifting the cloud off Chernobyl / Ed. Kolejka J. Netherlands: Kluwer Academic Publishers 2002. P.147-158.
24. Guidelines for remediation strategies to reduce the radiological consequences of environmental contamination / Eds. Fesenko S., Howard B.J. TRS No. 475. Vienna: IAEA, 2012. - 16 p.
25. Nisbet A.F. Application of fertilizers and ameliorants to reduce soil to plant transfer of radiocaesium and radiostrontium in the medium to long term - a summary // *Sci. Total Environ*. 1993. V / 137. - P. 173-182.

УДК 633.491

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕМЕНОВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

МАРТЫНОВА К.В.,  
аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск.

РОМАНОВА И.Н.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, землеустройства и экологии ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск.

СЕМЧЕНКОВА С.В.,  
кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск.

**Реферат.** В процессе производства, из-за несоблюдения основных приемов возделывания картофеля, а также влияния внешних факторов, сорт не только снижает урожайность, но и утрачивает свою хозяйственную полезность. Возникают проблемы с поддержанием сортовой чистоты и качеством семенного материала, что приводит к досрочному исключению сорта из Госреестра РФ.

На основании исследований, разработанная схема технологического процесса в оригинальном семеноводстве позволяет провести расчет по всем питомникам семеноводства в потребностях посевных площадей, посадочном (семенном) материале и создании областного семенного фонда.

В результате планомерного сортообновления и сортосмены во всех категориях хозяйств, возможно увеличение валового сбора минимум в два раза, а за счет реализации инновационных технологий в семеноводстве и увеличения площадей посева до 17 тыс. гектаров. Это позволит обеспечить ежегодное производство семенного картофеля на уровне высших репродукций (РС1 – РС3) в объеме 30-50 тыс. тонн с учетом реального для хозяйств коэффициента размножения 1:3 (1:4) и ускоренного размножения. В агроэкологическом испытании сорта картофеля отечественной селекции по хозяйственно-биологическим и товарным качествам не уступали сортам зарубежной селекции, а по форме, выравненности клубней и устойчивости к основным фитопатогенам имели преимущество.

**Ключевые слова:** картофель, продовольственная безопасность, система и схема семенного размножения, сорта, товаропроизводительность.

### THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN POTATO SEED PRODUCTION AS A FACTOR OF FOOD SECURITY IN THE REGION

MARTYNOVA K.V.,  
post-graduate student of SMOLENSK state agricultural Academy, Smolensk.

ROMANOVA I.N.,  
doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of agronomy, land management and ecology of SMOLENSK state agricultural Academy, Smolensk.

SEMCHENKOVA S.V.,  
Ph. D., associate Professor, Smolensk state University, Smolensk.

**Essay.** In the production process, due to non-compliance with the basic techniques of potato cultivation, as well as the influence of external factors, the variety not only reduces productivity, but also loses its economic usefulness. There are problems with maintaining varietal purity and quality of seed, which leads to early exclusion of varieties from the state register of the Russian Federation.

On the basis of research, the developed scheme of the technological process in the original seed allows for the calculation of all seed nurseries in the needs of acreage, planting (seed) material and the creation of the regional seed Fund.

As a result of systematic variety renewal and variety changes in all categories of farms, it is possible to increase the gross yield at least twice, and through the implementation of innovative technologies in seed production and increase the acreage to 17 thousand hectares. This will ensure the annual production of seed potatoes at the level of higher reproductions (PC1 – PC3) in the amount of 30-50 thousand tons, taking into account the real multiplication factor for farms 1:3 (1:4) and accelerated reproduction. In agroecological testing of potato varieties of domestic selection on economic, biological and commercial qualities were not inferior to varieties of foreign selection, and in form, alignment of tubers and resistance to the main phytopathogens had an advantage.

**Keywords:** potato, food security, system and scheme of seed propagation, varieties, commodity productivity.

**Введение.** В современных условиях развития сельского хозяйства, которое характеризуется разрушением сложившихся за долгое время хозяйственных связей, специализации и интеграции в АПК, превращением огромного хозяйственного комплекса в группу мелких собственников, привели к потере продовольственной безопасности страны и высокой продовольственной зависимости регионов. На фоне ухудшения финансового состояния граждан идет тенденция к сокращению потребления мяса, молока, рыбы и увеличивается потребление картофеля как наиболее дешевого продукта с высокой энергетической ценностью.

В связи с введением продовольственного эмбарго в список запрещенных к ввозу товаров попали овощи, съедобные корнеплоды и клубнеплоды, в продолжение закрепления положений об импортозамещении в августе 2014 года дополнительно под запрет попал и семенной картофель.

**Материалы и результаты исследования.** Правительство России приняло ряд документов обеспечивающих реализацию положений продовольственной безопасности и нацеленных на импортозамещение, и данные статистических наблюдений показывают, что объемы закупок все-таки сокращаются, в т. ч. картофеля.

Инвестиции в сельское хозяйство (из всех источников финансирования) составляли около 20 % от объема финансовых ресурсов в импортное продовольствие, но видим положительную динамику, несмотря на то, что господдержка сельского хозяйства составляет 13 % от средств, направленных на закупку продовольствия.

За счет растущей потребности России в продуктах питания импортные цены на основные товары выросли за последние годы более чем в 4 раза.

Таблица 1 – Объем закупок основных видов сельскохозяйственного сырья и продовольствия и расходы на закупку

Вид продукции		Годы				
		2000	2005	2010	2014	2016
Картофель	тыс. тонн	359	103	711	690	287
	млн. долларов	55,0	89,4	292,0	382,0	108,0
<b>Всего объем финансовых ресурсов</b>	<b>млн. долларов</b>	<b>7384</b>	<b>17430</b>	<b>36482</b>	<b>39905</b>	<b>25031</b>
	<b>млрд. руб. (по среднегодовому курсу)</b>	<b>207,79</b>	<b>501,64</b>	<b>1107,96</b>	<b>2432,53</b>	<b>1672,82</b>
<b>Доля картофеля в объемах закупки</b>	<b>%</b>	<b>0,74</b>	<b>0,51</b>	<b>0,80</b>	<b>0,96</b>	<b>0,43</b>
Государственная поддержка сельского хозяйства	млрд.руб.	55,0	78,63	35,3	314,3	218,09
Инвестиции в основной капитал в сельском хозяйстве России	млрд.руб.	31,4	142,3	303,8	498,5	623,4

## СЕЛЕЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 2 – Анализ импортных цен на сельскохозяйственное сырье и продовольствие

Вид продукции	Импортные цены, долларов США за тонну				Справочно (импортные цены рублей за тонну)			
	2000 г.	2014 г.	2018 г.	2018 г. к 2014 г., разы	2000 г.	2014 г.	2018 г.	2018 г. к 2000 г., разы
Мясо (без мяса птицы)	1145	4223	2824	66,87	32220,3	257434,1	188727	в 5,8 раз
Молоко и сливки не сгущенные	388	1006	638	63,42	10918,3	61325,8	42637,5	в 3,9 раз
Злаки	118	563	334	59,32	3320,5	34320,5	22321,2	в 6,7 раз
<b>Картофель</b>	<b>155</b>	<b>555</b>	<b>376</b>	<b>67,74</b>	<b>4361,7</b>	<b>33832,8</b>	<b>25128,1</b>	в 5,8 раз

Цены на сельскохозяйственное сырье и продовольствие ввозимое из-за рубежа выросли в три – четыре раза и более, поэтому для сравнения, импортные цены были пересчитаны в рубли по среднегодовому курсу доллара, что показало рост цен в семь – восемь раз и больше, тем более что на рост цен повлияли также инфляционные процессы (резкий рост курса доллара). При сравнении импортных цен с закупочными ценами у российских товаропроизводителей по сопоставимым продуктам, импортные выше российских закупочных цен (внутренний рынок) в разы, по картофелю в 2018 году по сравнению с 2000 годом в 5,8 раз, поэтому необходимо изучать, какие факторы влияют на решение о закупке импортного продовольствия.

Доктрина для оценки продовольственной безопасности РФ, в качестве критерия, берет такие виды основной продукции как мясо и мясoproдукты (не менее 85 %) и молоко и молокопродукты (не менее 85 %), картофеля - не менее 95 процентов.

Согласно данным Росстата, показатели собственного обеспечения России по картофелю с 1990 года по 2018 год составляют не менее 80 %, что является положительным фактором, но имеются и отрицательные стороны этого явления, то есть увеличение потребления картофеля населением, так как особое значение имеет экономическая доступность к продовольствию наиболее бедных слоев населения, переход производства в мелкотоварный сектор.

Продовольственная безопасность и независимость страны на протяжении двух десятилетий остается самой актуальной проблемой для России. Особую важность в рамках решения продовольственной безопасности приобретает проблема семеноводства, так как от состояния семян зависит качество и безопасность продукции, и в общем понимании безопасность

страны - продовольственная и экологическая, и в этом ключе прослеживается необходимость контроля сельскохозяйственной продукции на всех стадиях начиная с производства качественных (для нас более важно безопасных) семян, производства продукции, хранения, транспортировки, переработки и реализации. Достижение продовольственной безопасности России возможно через решение проблемы самообеспечения основными видами продовольствия, а для большинства регионов страны это экономическим нецелесообразно (связано с совершенствованием системы территориального разделения труда, рационального размещения производства сельскохозяйственной продукции).

В Смоленской области к началу перестройки 90-х годов существовала четко выраженная специализация сельхозпроизводства по зонам. Центральная зона области сосредотачивала производство овощей и картофеля более 60 %, что было обусловлено расположением основных промышленных центров, наличие городского населения и соответственно развитой системой сбыта.

Последние два-три десятилетия, из-за невысоких реальных доходов населения Смоленской области, сопровождалось повсеместным сокращением потребления растительного масла, сахара, хлебных изделий, а также овощей и фруктов, что в определенной мере возмещалось традиционным и относительно более дешевым, и доступным для большинства жителей Смоленской области продуктом питания – картофелем (таблица 1). Его потребление в расчете на душу населения за 1980 – 2017 гг. составляло в среднем 160-180 кг, при рациональной норме потребления 120 кг и норме минимальной потребительской корзины – 124 кг [4]. Основное количество картофеля – 33-34 % потребляется в свежем виде и лишь 2-3 % в переработанном виде.

## СЕЛЕЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 3 – Производственные показатели отрасли картофелеводства Смоленской области

Показатели	Годы				
	1985	1990	2010	2015	2017
Посевная площадь всего, тыс. га					
в том числе:	1479,3	1398,2	391,7	314,8	312,8
картофеля	86,4	32,8	18,3	17,7	10,1
Доля посевов картофеля в общей посевной площади, %	5,8	2,4	4,7	5,6	3,2
Производство картофеля, тыс. т	763,7	231,0	175,3	254,8	138,7
Урожайность, ц/га	88	112	97,0	144,0	137,5
Продовольственный баланс картофеля, тыс. тонн					
Ввоз, включая импорт	0,06	0,2	10,9	11,2	15,6
Доля ввоза в общем объеме ресурсов, %	0,02	0,09	5,46	5,11	9,75
Производственное потребление	115,2	101,9	82,6	85,2	52,0
Вывоз, включая экспорт	22,4	14,4	7,6	16,0	10,2
Личное потребление	120,6	111,3	109,5	117,7	98,7

Значение картофеля в решении продовольственной безопасности на уровне страны и продовольственной независимости на уровне региона, достаточно высоко, это определяется следующими показателями: высокая питательная ценность; высокая продуктивность, которая приводит к снижению стоимости и цены конечного продукта, использование в кормовых целях для сельскохозяйственных животных.

Но сегодняшние реалии показывают низкие результативные показатели в картофелеводстве, и это закономерный результат реформирования сельскохозяйственного производства и социально-экономических отношений, повлекших смещение отрасли в частный сектор, нарушение высокопроизводительных, индустриальных технологий возделывания, системы семеноводства, рационально обособленной структуры посевных площадей [1].

Обеспечивая реализацию указов Президента РФ, необходимо совершенствование элементов сортовой технологии, которая включает в себя сроки, способы, схемы посадки и массу посадочного клубня, для обеспечения максимального использования генетических, морфобиологических особенностей районированных сортов картофеля и в особенности их агротехнологическую составляющую.

В Смоленской области селекцией и семеноводством картофеля занимается ГНУ Смоленская ГОСХОС Смоленского НИИСХ Россельхозакадемии. На сегодняшний день в ее коллекции более 12 сортов. В регионе производством и хранением картофеля и овощной

продукции занимаются также 46 К(Ф)Х, но объемы их производства невысоки и реализация происходит только на местных рынках и ярмарках.

Несмотря на разнообразие районированных сортов, внесенных в Госреестр РФ, их потенциал используется недостаточно, потенциальная урожайность достигает 45-60 т/га, однако средний урожай в Смоленской области составляет 15-18 т/га, а фактический средняя урожайность картофеля в хозяйствах – 10-13 т/га. Семенной картофель для возделывания в Смоленской области должен обладать устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей, вирусным болезням, фитофторозу и болезням хранения, и соответственно высокой продуктивностью, высокими товарными качествами клубней.

В процессе производства, из-за несоблюдения агротехники и других внешних факторов, сорт может утрачивать свою хозяйственную полезность, возникают проблемы с поддержанием сортовой чистоты, но вопрос о досрочном исключении сорта из Госреестра РФ возникает из-за отсутствия качественного семенного материала. Основной объем репродукционного семенного картофеля как в Смоленской области (так и во многих других субъектах РФ) поступает преимущественно в сельскохозяйственные предприятия и отчасти в отдельные К(Ф)Х, а ЛПХ населения крайне редко обновляют семенной фонд так как традиционно используют семенной картофель собственного воспроизводства. По этой причине основной объем семенного картофеля

(свыше 70 %) практически представлен неизвестными репродукциями.

Для осуществления планомерного сортообновления и сортосмены картофеля в предприятиях АПК Смоленской области всех категорий необходимо, прежде всего, обеспечить увеличение объемов производства элитного семенного материала с 4,5 до 18 тыс. тонн. Это позволит обеспечить ежегодное производство семенного картофеля на уровне высших репродукций (РС1 – РС3) в объеме 30-50 тыс. тонн с учетом реального для хозяйств коэффициента размножения 1:3 (1:4) и ускоренного размножения новых сортов.

Это позволит ежегодно выделять (поставлять) для нужд личных (подсобных) хозяйств и фермерских хозяйств около 20 тыс. тонн семенного материала, что предоставит реальную возможность этим категориям хозяйств, проводить периодическое сортообновление 1 раз в 3-4 года. Таким образом, личные (подсобные) хозяйства, приобретая, например, 1-ую репродукцию (РС 1), могли бы иметь возможность выращивать на своих участках 2-ую и 3-ую (на товарные цели) репродукции (РС 2 и РС 3), вместо массовых (неизвестных) репродукций, как это имеет место быть в настоящее время. Данные мероприятия приведут к следующим результатам (таблица 4).

В результате планомерного сортообновления и сортосмены во всех категориях хозяйств, возможно увеличение валового сбора минимум в два раза, а за счет реализации программы развития картофелеводства и увеличения площадей посева до 17 тыс. гектаров, сбор картофеля достигнет оптимальной величины для обеспечения продовольственной независимости региона.

Сельскохозяйственные товаропроизводители закупают элитный семенной материал не только в России, но и за границей по высоким ценам, так как во многих регионах РФ для ускоренного размножения отечественных сортов отсутствует база оригинального семеноводства. Поэтому необходимо внедрять способ тканевой меристемы через микроклональное размножение растений (черенкование), выращивание мини-клубней в аэропонных установках, а также их размножение в теплицах.

На рисунке 1 представлена инновационная схема технологического процесса оригинального семеноводства. Внедрение указанной схемы позволит наладить производство оздоровленного оригинального семенного картофеля сортов отечественной селекции.

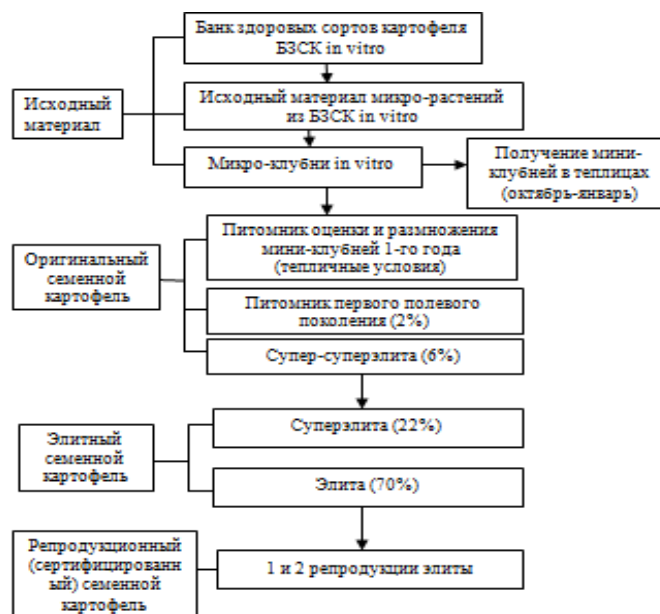


Рисунок 1 – Инновационная схема технологического процесса оригинального семеноводства

На основании исследований, разработанная инновационная схема технологического процесса оригинального семеноводства, позволяет провести расчет по всем питомникам семеноводства в потребностях: посевных площадей, посадочном (семенном) материале и создании областного семенного фонда.

По данным, полученными учеными ФГБНУ ВО Смоленская ГСХА, необходимо продолжать исследования по выращиванию высокопродуктивных сортов безвирусного картофеля в питомниках исходного и оригинального семеноводства на основе растений *in vitro* исходя из потребностей внутреннего рынка и влияния внешней среды на отрасль картофелеводства.

В таблице 5 приведен расчет объема семеноводческих площадей и потребности в семенах картофеля для Смоленской области.

Ежегодно на опытном поле ФГБНУ ВО Смоленская ГСХА проходят экологическое испытание около 40 сортов картофеля, из которых 23% отечественной селекции. Испытываемые сорта российской селекции обеспечивают урожайность клубней на уровне 45 – 56 т/га. По своим хозяйственно-биологическим и товарным качествам не уступают сортам зарубежной селекции по форме и выравненности клубней, устойчивости к основным фитопатогенам, а также к механическим повреждениям при уборке урожая имеют преимущества по сравнению с зарубежными сортами [2]. На основании исследований и представленных расчетных данных, необходимо создание в Смоленской области не менее 5 элитно-семеноводческих предприятий, в том числе одно для организации исходного и оригинального семеноводства [5, 6].

## СЕЛЕЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 4 – Производство и прогноз развития картофелеводческой отрасли в Смоленской области

Показатель	Хозяйства всех категорий	В том числе по категориям хозяйств		
		сельскохозяйственные предприятия	личные (подсобные) хозяйства	крестьянские (фермерские) хозяйства
<b>2018 год</b>				
Площадь посева, тыс. гектаров	9,8	0,9	7,9	1,0
Валовой сбор, тыс. тонн	128,6	17,1	92,1	19,4
Урожайность, ц/га	131,2	195,1	115,9	198,1
<b>Прогноз</b>				
Площадь посева, тыс. гектаров	17,0	4	8	5
Валовой сбор, тыс. тонн	154,3	20,5	110,5	23,3
Урожайность, ц/га	157,4	234,1	139,1	237,7

Таблица 5 – Расчет семеноводческих площадей и потребности в семенах картофеля в прогнозном периоде (из расчета на общую площадь 17 тыс. гектаров)

Питомники	Площадь посева, га	Потребность в семенах, шт., г	Урожайность, т/га		Валовой сбор, тонн	
			семенная	всего	семенной	всего
<b>Исходный материал</b>						
Питомник отбора из материала, оздоровленного методом верхушечных меристем (БЗСК)	0,08	10000 шт.	4 шт/раст. (10-30 г)		40000 шт.	25%
Базовые микро-клубни растений БЗСК (октябрь-январь; январь-март)	0,3	30000 шт.	5 шт/раст. (10-80 г)		180000	20% браковка
<b>Оригинальный семенной картофель</b>						
Питомник оценки клонов 1-го года (тепличный питомник миниклубней)	1,8	160000 шт.	20	25	35 т	38 т
Питомник 1-го полевого поколения (9 га/2%)	9,0	33 т	20	250	180 т	225 т
Питомник супер-суперэлиты (25 га/6%)	25	75 т	20	28	500 т	700 т
<b>Элитный семенной картофель</b>						
Питомник суперэлиты (990-1000 га/22%)	1000	3000	20	280	20000	28000
Участок элиты (3500 га/70%)	3500	10500	20	27	70000	94500

Материальные затраты на производство 1000 мини-клубней составляют 40,5 тыс. рублей, в том числе основной удельный вес принадлежит затратам, связанным с приобретением микро-растений, и составят около 74 % (30 тыс. руб.). Организация семеноводства картофеля на безвирусной основе в первичном пи-

томнике составят не менее 555 тыс. рублей (согласно Технологическому регламенту производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля, разработанного ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха, 2010 г.).

**Выводы.** Внедрение системы и схемы производства оригинального и элитного посадочного материала позволит решить следующие проблемы в производстве картофеля:

1. Ускоренное размножение новых и перспективных сортов отечественной и зарубежной селекции с высокой региональной адаптивностью, потребительскими свойствами и качествами.

2. В целях обеспечения продовольственной безопасности и независимости необходимо создание не менее 5 научно-исследовательских лабораторий с аэропонными установками, с регулируемой системой охладения и полива на базе учебно-научных и

научных учреждений, передовых семеноводческих хозяйств региона.

3. Увеличение урожайности и объема производства товарного картофеля более чем в два раза с высокими потребительскими свойствами, а также пригодного для переработки на различные картофелепродукты (чипсы, хрустящий картофель, крупка и др.).

4. Создание областного семенного фонда, и обеспечение семенным материалом товаропроизводителей через популяризацию научных исследований, путем проведения выездных областных агрономических совещаний, научно-практических семинаров, выставок, конференций.

### Список использованных источников

1. Карамулина И.А. Продукционный процесс и технологическая оценка клубней картофеля в Центральном регионе России: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.09 / Карамулина Инесса Анатольевна. – Н., 2008. – 17 с.

2. Романова И.Н. Продуктивность сортов картофеля разных экотипов в зависимости от условий выращивания / Князева С.М., Птицына Н.В., Терентьев С.Е., Карамулина И.А. // Научно-практический журнал «Природообустройство», № 5. – 2018. – С.103-108.

3. Симаков, Е.А. Картофелеводство в условиях меняющейся экономики России / Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов // Картофель и овощи. – 2007. – №8. – С. 2-3.

4. Торговля в России. 2017: Стат. сб./ Росстат. - М., 2017. – 233 с.

5. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15-18.

6. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 8. – С. 47-50.

### List of sources used

1. Carmelina I. A. a Production process and a technological estimation of tubers of potato in the Central region of Russia: Avtoref. dis. ... kand. agricultural Sciences: 06.01.09 / CarmelinaInessaAnatolevna. - N., 2008. - 17 p.

2. Romanova I. N. Productivity of potato cultivars of different ecotypes depending on growing conditions / Knyazev S.M., Ptitsyna N. In. Terent'ev S. E., Karimullina I. A.// Scientific and practical journal "environmental engineering", No. 5. - 2018. - P. 103-108.

3. Simakov, E. A. potato Growing in the changing economy of Russia / E.A. Simakov, B.V. Anisimov // Potatoes and vegetables. – 2007. – №8. – Pp. 2-3.

4. Trade in Russia. 2017: Stat. SB./ Rosstat. - M., 2017. – 233 p.

5. Application of growth regulators in the agro-complex during the cultivation of potatoes in the Central Chernozemye / I.Y. Pigorev, E.V. Zasorina, K.L. Rodionov, K.S. Katunin // Agrarian Science. – 2011. – №. 2. – P. 15-18.

6. Pigorev I.Y., Tarasov S.A. Effect of Biological Preparations on photosynthetic Activity and yield of winter Wheat // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2014. – №. 8. – P. 47-50.

УДК 633.34 (470.32)

## АДАПТАЦИЯ СОРТОВ СОИ КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ К УСЛОВИЯМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

ЗАСОРИНА Э.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: zasorinaelza@yandex.ru, тел. 89045234421.

САПРЫКИН В.Ю.,

аспирант кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: saprykin09@mail.ru, тел. 89513188758.

ТИТОВ А.Н.,

аспирант кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: titov.a.n.1987@mail.ru, тел. 89202652775.

**Реферат.** В Курской области в 2017 году площадь под соей составляла 170,7 тыс. га (ее возделывали в 23 районах области из 28 районов). Валовой сбор зерна составил 305,7 тыс.т. при средней урожайности 1,8 т/га. В Центральном Черноземье районировано много отечественных сортов сои, но в Государственном Реестре селекционных достижений также много импортных сортов сои разных фирм производителей.

В данной работе дается анализ возделывания сортов сои канадской селекции, их особенностей и результатов адаптации к условиям ЦЧР. Все параметры структуры растения были выше на среднеспелых сортах Саска (16,7 – 17,3 листьев, 26,4 – 27,1 бобов) и Каната (17,8 -18,0 листьев и 27,3 – 28,3 бобов), а самые низкие показатели характерны для раннеспелых сортов Максус, Кофу и Опус (14,5-16 листьев и 23,5 – 24,8 бобов). Среднеранние сорта Киото и Кассиди занимали промежуточное положение. Наилучшие показатели структуры урожая были отмечены для сортов Киото, Саска и Каната, не зависимо от года исследования. Масса 1000 семян выше на среднеранних и среднеспелых сортах сои и минимальна для раннеспелых сортов (140 г – 103 г). Максимальная урожайность получена по сортам (в среднем за 2 года исследования) Киото и Кассиди (прибавка 1,1 т/га или 60 %), а также по сортам Саска и Каната (прибавка 1,7 т/га или 87 %) по отношению к контрольному сорту Зуша (1,9 т/га). Преимущество в качестве семян за канадскими сортами Максус, Кассиди и Каната (содержание белка 41 – 44 %, жира 20-21 %) против контрольного сорта отечественной селекции Зуша (соответственно, 30-32 % и 19-20 %).

**Ключевые слова:** сорт, соя, урожайность, адаптация, качество семян

## ADAPTATION OF SOYBEAN VARIETIES FROM CANADA TO THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

ZASORINA E.V.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of soil science, General agriculture and plant growing named after Professor V. D. Muhi, FGBOU IN Kursk GSHA; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru, tel. 89045234421

SAPRYKIN V.Y.,

post-graduate student of the Department of soil science, General agriculture and crop named after Professor V. D. Muhi, KURSK state agricultural Academy, e-mail: saprykin09@mail.ru, tel. 89513188758.

TITOV A.N.,

post-graduate student of the Department of soil science, General agriculture and crop named after Professor V. D. Muhi KURSK state agricultural Academy named after I. Ivanov; e-mail: titov.a.n.1987@mail.ru; tel. 89202652775

**Essay.** In the Kursk region in 2017, the area under soybean was 170.7 thousand hectares (it was cultivated in 23 districts of the region from 28 districts). The gross grain harvest amounted to 305.7 thousand tons with an average yield of 1.8 t/ha. In the Central Chernozem region, many domestic soybean varieties are zoned, but in the State Register of breeding achievements there are also many imported soybean varieties of different manufacturers.

This paper analyzes the cultivation of soybean varieties of the canadian CE-lecture, their characteristics and the results of adaptation to the conditions of the CDR. All the parameters of the structure of plants was higher on mid-season varieties of SASCO (16,7 – 17,3 leaves of 26.4 and 27.1 beans) and Rope (-18,0 leaves of 17.8 and 27.3 – 28.3 per bean), while the lowest figures are typical for early maturing varieties Maxus, Kofu and Opus (14.5-16 leaf and 23.5 – 24.8 per bean). Middle-early varieties of Kyoto and Cassidy occupied an intermediate position. The best indicators of the structure of the crop were noted for varieties Kyoto, Saska and Kanata, regardless of the year of study. The weight of 1000 seeds is higher on middle-and middle-matured soybean varieties and is minimal for early-maturing varieties (140 g – 103 g). The maximum yield was obtained for varieties (on average for 2 years of study) of Kyoto and Cassidy (an increase of 1.1 t/ha or 60 %), as well as for varieties of Saska and Kanata (an increase of 1.7 t/ha or 87 %) in relation to the control grade of Zusha (1.9 t/ha). The advantage as seeds for canadian varieties Maxus, Cassidy and Rope (protein content 41 – 44 %, fat 20-21 %) against the control variety of domestic selection of zush (respectively, 30-32 % and 19-20 %).

**Keywords:** variety, soybean, yield, adaptation, seed quality

Зерновые бобовые культуры (горох, соя, люпин, кормовые бобы, фасоль, чечевица, чина, нут) содержат в семенах от 22 до 45% белка в зависимости от вида и сорта. Это в 2–4 раза больше, чем в зерне хлебных злаков (кукуруза, ячмень), составляющих основу рациона – около 80% от массы комбикорма [3].

Соя – это ценный продукт питания. В рационе людей соя может употребляться в качестве овощей либо заменителя мясных блюд. Благодаря своим свойствам соя положительно влияет на атеросклероз, остеопороз и повышает иммунитет организма. Соя является единственным растением, содержащим полноценный белок, т.е. восемь основных аминокислот, необходимых для организма здорового человека [3, 5]. По содержанию белка соя занимает промежуточное положение между люпинами и горохом. В тоже время по сбору белка с гектара соя уступает люпину белому [3, 4].

Потенциальными сферами продуктов переработки зерна сои и белого люпина в виде нативной муки, белковых изолятов и концентратов может быть производство макаронных изделий, мучных кондитерских изделий, хлебопечение, производство мясных и колбасных изделий (вареных колбас, сосисок, сарделек) и других биологически ценных пищевых продуктов. В связи с высоким содержанием в семенах  $\beta$ -каротина соя и люпин являются ценным сырьем для создания лечебно-профилактических продуктов с радиопротекторными свойствами, повышающими устойчивость организма к действию радионуклидов [2, 7, 8, 9]. Натуральные биологически полно-

ценные белковые концентраты по инновационным технологиям получают из зерна овса, семян сои, сладкого люпина, подсолнечника [6, 10].

Центрально-Черноземный Регион является одним из самых благоприятных для возделывания сои, здесь существуют все необходимые для соеводства агроклиматические ресурсы [1].

В Центральном Черноземье районировано много отечественных сортов сои, но в Государственном Реестре селекционных достижений также много импортных сортов сои разных фирм производителей [2, 5]. В 2014 году в реестр РФ включены 7 новых сортов сои селекции «ПРОГРЕЙН» из 7 поданных. Это доказывает превосходство селекции, способной победить в равной конкуренции более 40 ближайших конкурентов. Это Максус, Опус, Кассиди, Кофу, Киото, Саска, Каната. Данные исследования в Курской области ранее не проводились, публикации в открытой печати по данной теме отсутствуют.

**Целью наших исследований** являлось изучение новых сортов сои канадской селекции Фирмы «Прогрейн», находящихся в конкурсном испытании в ОАО «Александровский конный завод №12» Касторенского района Курской области.

**В задачи исследований входило:**

1. Определить влияние сорта на рост и развитие растений сои
2. Выявить зависимость урожайности и качеств семян от сортовых особенностей сои
3. Определить экономическую эффективность возделывания сои в зависимости от сорта.



Рисунок 1 – Семена сои канадской селекции

Приводим характеристики данных сортов канадской селекции. В качестве контроля мы использовали сорт отечественной Орловской селекции Зуша.

*Сорт сои МАКСУС (Maxus) – 2 400 X. Ю.*

«Хит Юнити», характеристика скороспелости сельскохозяйственных культур, примерно сопоставима с суммой активных температур. Раннеспелый, 100–110 дней вегетации. Самый ранний сорт из серии 2014 года селекции «ПРОГРЕЙН». Имеет темное опушение, мощный стебель. Тип развития – индетерминантный. Форма роста – прямостоячая. Опушение главного стебля: рыжевато-коричневое. Высота растения – средняя. Размер семян – средний. Окраска семенной кожуры – желтая. Рубчик светлый, в цвет семени. Время цветения и созревания – раннее. Повышенное содержание протеина – до 46%. Сорт слабо ветвится, рекомендуется узкорядный способ посева от 15 до 25 см. Норма высева в зависимости от обеспеченности влагой, ширины междурядий и срока сева варьируется от 700 тыс. семян до 800 тыс. семян на 1 га.

*Сорт сои КОФУ (Kofu) – 2 500 X. Ю.*

Ранний сорт. Средний период вегетации 107–117 дней в условия Черноземья. Лидер по урожайности в своей группе спелости. Отличается мощным стартовым развитием. В Канаде очень хорошо зарекомендовал себя. Хорошая устойчивость к растрескиванию. Сорт хорошо ветвится. Семена обладают характерным глянцевым блеском. Тип развития – ин-

детерминантный. Форма роста – прямостоячая. Опушение главного стебля: рыжевато-коричневое. Высота растения – выше среднего. Интенсивность зеленой окраски листьев – средняя. Размер семян – средний. Окраска семенной кожуры – желтая. Рубчик светлый, в цвет семени. Время цветения и созревания – от раннего до среднего.

*Сорт сои ОПУС (Opus) – 2 500 X. Ю.*

Ранний сорт, с повышенным содержанием протеина – 46 %. Средний период вегетации 105–115 дней в условия Черноземья. Это новое поколение сорта Хорол с более высокой урожайностью. Тип развития – индетерминантный. Форма роста – прямостоячая. Опушение главного стебля: рыжевато-коричневое. Высота растения – выше среднего. Размер семян – средний. Окраска семенной кожуры – желтая. Рубчик светлый, в цвет семени. Хорошая устойчивость к растрескиванию.

*Сорт сои КИОТО (Kyoto) – 2 650 X. Ю.*

Период вегетации 112–122 дня в условия Черноземья. Среднеранний сорт с очень хорошей урожайностью. Это новое поколение сорта Кубань с более высокой урожайностью. Тип развития – индетерминантный. Форма роста – прямостоячая. Опушение главного стебля: рыжевато-коричневое. Высота растения – выше среднего, размер семян – средний. Окраска семенной кожуры – желтая. Рубчик светлый, в цвет семени. Время цветения и созревания – среднее. В среднем ярусе междууз-

лий формируется большое количество бобов с 4 зернами.

*Сорт сои САСКА (Saska) – 2 700 X. Ю.*

Среднеспелый, пластичный сорт, период вегетации до физиологической спелости в среднем от 115 до 125 дней. Рекомендован для юга Черноземья и юга России. Лидер в Канаде по урожайности в своей группе спелости. Замечательно кустится, предпочитает ширину междурядий 45 см. Тип развития – индетерминантный. Форма роста – прямостоячая. Опушение главного стебля: рыжевато-коричневое. Высота растения – выше среднего. Размер семян – средний. Окраска семенной кожуры – желтая. Рубчик светлый, в цвет семени.

*Сорт сои КАНАТА (Kanata) – 2 800 X. Ю.*

Среднеспелый сорт, период вегетации до физиологической спелости в среднем от 120 до 130 дней. Рекомендован для юга Черноземья и юга России. Очень хорошо кустится. Это позволяет сеять его на более широкое междурядье. КАНАТА обладает мощным листовым аппаратом, что позволяет быстро смыкать рядки и эффективно бороться с сорняками. Тип развития – индетерминантный. Форма роста – прямостоячая. Опушение главного стебля: рыжевато-коричневое. Высота растения – от выше среднего до высокого. Интенсивность зеленой окраски листьев – высокая, темно-зеленая, что отличает сорт КАНАТА от других, особенно своим белесым опушением. Размер семян – средний. Окраска семенной кожуры – желтая. Рубчик светлый, в цвет семени.

*Сорт сои Зуша.*

Селекция - ФГБНУ 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР' (Г. ОРЕЛ). Контрольный сорт.

Год включения в реестр: 2015. Вегетационный период - 110 дней. Растение полудетерминантного типа развития, средней высоты, прямостоячее. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Боковой листочек (сложного листа) заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена среднего размера, округло-удлиненные, желтые, рубчик светло-коричневый. Время начала цветения от раннего до среднего. Масса 1000 семян - 159,3 г. Содержание белка (протеина) в семенах - 33,6%, жира - 24,4%.

Высота растений - 67,3 см, высота прикрепления нижнего боба - 12,8 см. Средняя уро-

жайность в ЦЧР регионе - 18,8 ц/га. Максимальная урожайность - 37,5 ц/га получена в 2013 г. в Курской области на Щигровском ГСУ.

**Схема опыта:**

1. Зуша (контроль)
2. Максус
3. Кофу
4. Опус
5. Кассиди
6. Киото
7. Саска
8. Каната

**Методика исследования.** Исследования проводили в 2017 и 2018 гг. в условиях ОАО «Александровский конный завод №12» Касторенского района Курской области. Предшественник яровая пшеница. Агротехника возделывания сортов сои на опытном участке была типичной для Курской области. Срок посева – первая декада мая, способ посева рядовой с междурядьем 15 см, норма высева 0,9 млн/га. Опыт был заложен по методике Госсортсети. Почва опытного участка – чернозем типичный, среднемощный, тяжелосуглинистый, рН солевой вытяжки – 6,7, содержание гумуса в пахотном слое – 4,54 %, содержание легкогидролизуемого азота – 137,2 мг/кг, подвижного фосфора – 138 мг/кг обменного калия – 126,0 мг/кг.

**Результаты исследования.** Структура растений сортов сои по годам исследования показана в таблицах 1 и 2, а структура бобов дана в таблицах 3 и 4.

Максимальная высота растений (103 - 112 см) характерна для среднеспелого сорта Саска, а минимальная для раннеспелого сорта Максус (92-97 см) против контрольного сорта отечественной селекции Зуша (85-87 см). Диаметр стебля имеет ту же закономерность (9-9,5 см - Саска; 7,2-7,5 см Максус; 6,5-6,8 см - Зуша).

Все параметры структуры растения выше на среднеспелых сортах Саска (16,7 – 17,3 листьев, 26,4 – 27,1 бобов) и сорте Каната (17,8 -18,0 листьев и 27,3 – 28,3 бобов), а самые низкие показатели характерны для раннеспелых сортов Максус, Кофу, Опус (14.5-16 листьев и 23,5 – 24,8 бобов). Среднеранние сорта Киото и Кассиди занимают промежуточное положение.

Структура бобов сои в исследуемые годы показана в таблицах 3 и 4.

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 1 – Структура растений сортов сои в 2017 г.

Сорт	Высота растения, см	D стебля, мм	Число на 1 растении, шт.		S листьев, см <sup>2</sup>
			листьев	бобов	
Зуша (контр.)	85	6,5	13,8	18,4	64
Максус	92	7,2	14,3	22,8	65
Кофу	97	7,5	14,5	23,5	68
Опус	99	8,0	14,8	23,7	70
Киото	100	8,9	15,6	24,3	74
Кассиди	99	8,7	15,2	24,0	72
Саска	103	9,0	16,7	26,4	78
Каната	105	9,3	17,8	27,3	82

Таблица 2 – Структура растений сортов сои в 2018 г.

Сорт	Высота растения, см	D стебля, мм	Число на 1 растении, шт.		S листьев, см <sup>2</sup>
			листьев	бобов	
Зуша (контр.)	87	6,8	14,2	19,0	68
Максус	97	7,5	15,7	23,8	70
Кофу	100	7,7	15,9	24,5	72
Опус	101	8,2	16,0	24,8	74
Киото	103	9,2	16,6	25,3	78
Кассиди	102	8,9	16,2	25,0	76
Саска	112	9,4	17,3	27,1	82
Каната	110	9,5	18,0	28,3	84

Таблица 3 – Структура бобов сортов сои в 2017 г.

Сорт	Структура бобов			Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
	длина, см	ширина, см	число зерен, шт.		
Зуша (контр.)	3,8	0,7	3,1	5,7	130,0
Максус	3,6	0,7	3,4	6,3	132,0
Кофу	4,3	0,7	3,5	6,6	135,0
Опус	4,4	0,8	3,5	7,8	137,0
Киото	5,0	1,0	4,0	14,4	140,0
Кассиди	4,8	0,9	3,6	12,2	138,0
Саска	5,3	0,8	3,9	14,3	142,6
Каната	5,1	0,7	3,7	12,8	140,5

Показатели структуры бобов были более высокими в 2017 году, чем в 2018 году. Масса зерна с 1 растения также минимальная в 2018 году, чем в 2017 году, что объясняется пониженными температурами по сравнению со средними многолетними данными и недостатком осадков по периодам вегетации сои. Избыток осадков в июле 2018 года также отрицательно сказался на росте и развитии бобов, провоцируя повышение заболеваемости, а также зарастание сорняками в широких междурядьях.

Наилучшие показатели структуры урожая были отмечены для сортов Киото, Саска и Каната, не зависимо от года исследования.

Самые высокие показатели массы 1000 семян отмечены нами для среднеранних сортов

Киото, Кассиди, (138-140 г в 2017 г. и 130-131 г в 2018 г.), а также для среднеспелых сортов Саска и Каната (140-143 г в 2017 г. и 136-138 г в 2018 г.). На контрольном сорте этот показатель несколько ниже (130 г в 2017 г. и 103 г в 2018 г.). Структура бобов ранних сортов самая минимальная, как в 2017 г., так и в 2018 г.

Урожайность сортов сои канадской селекции по годам исследования дана в таблице 5.

Максимальная урожайность получена по сортам (в среднем за 2 года исследования) Киото и Кассиди (прибавка 1,1-1,2 т/га или 58-63 %), а также по сортам Саска и Каната (прибавка 1,6-1,8 т/га или 84-93 %) по отношению к контрольному сорту Зуша. Прибавки существенны.

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 4 – Структура бобов сортов сои в 2018 г.

Сорт	Структура бобов			Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
	длина, см	ширина, см	число зерен, шт.		
Зуша (контр.)	3,5	0,5	2,8	3,4	103,0
Максус	4,4	0,6	3,2	6,0	111,0
Кофу	4,6	0,7	3,3	6,2	112,0
Опус	4,2	0,7	3,3	5,8	109,1
Киото	4,6	0,7	3,4	8,2	130,0
Кассиди	4,8	0,8	3,6	9,8	131,0
Саска	4,5	0,6	3,4	9,5	136,0
Каната	4,7	0,7	3,5	10,5	138,0

Таблица 5 – Урожайность сортов сои, т/га

Сорт	Урожайность, т/га			Прибавка урожая	
	2017	2018	Среднее за 2 года	т/га	%
Зуша (контр.)	2,4	1,4	1,9	-	-
Максус	2,7	1,9	2,3	0,4	21
Кофу	2,8	2,2	2,5	0,6	32
Опус	2,6	2,1	2,4	0,5	26
Киото	3,4	2,8	3,1	1,2	63
Кассиди	3,1	2,7	3,0	1,1	58
Саска	3,9	3,1	3,5	1,6	84
Каната	4,1	3,3	3,7	1,8	93
НСР <sub>05</sub>	0,2	0,4			

Таблица 6 - Содержание в семенах сортов сои белка и жира, %

Сорт	Содержание белка, %		Содержание жира, %	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Зуша (контр.)	30	32	19	20
Максус	40	42	20	21
Кофу	39	41	19	22
Опус	32	34	20	21
Киото	36	38	20	21
Кассиди	41	44	20	21
Саска	37	40	18	19
Каната	41	42	19	20

Изменение содержания жира и белка в семенах сои канадских сортов и контрольного сорта Зуша по годам исследования дано в таблице 6.

В 2018 г. качество семян сои исследуемых сортов было более высоким, чем в 2017 г. Преимущество за канадскими сортами Максус, Кассиди и Каната (содержание белка 41-44 %, жира 20-21 %) против контрольного сорта отечественной селекции Зуша (соответственно, 30-32 % и 19-20 %).

Экономически выгодно возделывать сорта канадской селекции Канату, Саску, Киото и Кассиди. Себестоимость данных сортов снижается с 557,9 руб./ц семян до 293 – 254,7 руб./ц. Соответственно, растет уровень рентабельности с 169 % (стандартный сорт Зуша) до 412-489 %.

Чистый доход составил 52 – 66 тыс. руб./га (дополнительный за счет сорта 34- 48 тыс. руб./га).

### Выводы.

1. Все параметры структуры растения были выше на среднеспелых сортах Саска (16,7 – 17,3 листьев, 26,4 – 27,1 бобов) и Каната (17,8 -18,0 листьев и 27,3 – 28,3 бобов), а самые низкие показатели характерны для раннеспелых сортов Максус, Кофу и Опус (14.5-16 листьев и 23,5 – 24,8 бобов).

2. Наилучшие показатели структуры урожая были отмечены для сортов Киото, Саска и Каната, не зависимо от года исследования. Масса 1000 семян выше на среднеранних и среднеспелых сортах сои и минимальна для раннеспелых сортов (140 г – 103 г).

3. Максимальная урожайность получена по сортам (в среднем за 2 года исследования) Киото и Кассиди (прибавка 1,1 т/га или 60 %), а также по сортам Саска и Каната (прибавка 1,7 т/га или 87 %) по отношению к контрольному сорту Зуша (1,9 т/га).

4. Преимущество в качестве семян за канадскими сортами Максус, Кассиди и Каната (содержание белка 41-44 %, жира 20-21 %) против контрольного сорта отечественной селекции Зуша (соответственно, 30-32 % и 19-20 %).

### Список использованных источников

1. Абаев А.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои // *Агрохимический вестник*. – 2007. - № 6. – С. 26-28.
2. Цыгуткин А.С. Аминокислотный состав зерна белого люпина сортов Гамма и Дега // *Достижения науки и техники АПК*. – 2011. – № 9. – С. 41–43.
3. Гатаулина Г.Г., Цыгуткин А.С. Основа белковой независимости России // *Люпин белый*. – 2014.- № 2. – С. 2-8.
4. Гатаулина Г.Г. За белым люпином будущее // *Белый люпин*. – №1. – 2014. – С. 2–6.
5. Засорина Э.В., Титов А.Н. Перспективы возделывания люпина белого и сои в условиях Курской области // *Интеграция науки и сельскохозяйственного производства (материалы международной научно - практической конференции, 16-17 февраля 2017 г., Курск)*. Курск: КГСХА, 2017. – С. 71-75.
6. Концентрат на основе люпина для бройлеров / Н. Гапонов [и др.] // *Комбикорма*. - 2011. – № 7. – С. 69.
7. Продуктивность люпина белого и сои и перспектива их выращивания в Белгородской области / Наумкин В.Н. [и др.]. – *Кормопроизводство*. – 2008. - № 1. – С.13-16.
8. Степанова С.В. Соя – источник получения биологически активных веществ // *Актуальные проблемы агропромышленного производства (материалы международной научно – практической конференции, 23-25 января 2013 г., Курск)*. Курск: КГСХА, 2013, С.142-144.
9. Урожайность и качество зерна сортов сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Л.В. Омелянюк [и др.] // *Вестник Алтайского государственного университета*. – Барнаул. – 2013. - № 11. – С. 26-29.
10. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2016. – № 7. – С. 47–52.

### List of sources used

1. Abaev, A. A. Effect of biopreparations on productivity of soybean // *Agrochemical messenger*. – 2007. - № 6. From 26-28.
2. Amino acid composition of grain white lupine varieties Degas Gamma and /Cicuttin A. S. // *advances in science and technology AIC*. – 2011. – № 9. – Pp. 41-43.
3. Gataulina, G. G., Basis of the protein independence of Russia / G. G. Gataulina, A. S. Tsigutkin // *white lupine*. – 2014. - № 2. – P. 2-8.
4. Gataulina G. G. For white Lupin future // *White Lupin*. – №1. – 2014. – Pp. 2-6.
5. zazorina E.V., Titov A.N. Prospects of cultivation of white lupine and soybean in the Kursk region // *Integration of science and agricultural production (proceedings of the international scientific and practical conference, 16-17 February 2017, Kursk)*. Kursk: KGSHA, 2017. – P. 71-75.
6. The concentrate on the lupine basis for broilers / N. Gaponov [et al.] // *Com mekorma*. - 2011. – № 7. – P.69.
7. Productivity of white and soy lupine and the prospect of their cultivation in the Belgorod region / Naumkin V. N. [et al.] – *Fodder production*. – 2008. - № 1. – P. 13-16.
8. Stepanova S. V. Soy – a source of biologically active substances // *Actual problems of agro-industrial production (materials of the international scientific – practical conference, January 23-25, 2013, Kursk)*. Kursk: KGSKHA, 2013, Pp. 142-144.
9. Yield and grain quality of soybean varieties in the southern forest-steppe of Western Siberia / L. V. Omelyanyuk [et al.] // *Bulletin of the Altai state University*. – Barnaul. – 2013. - № 11. – P. 26-29.
10. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Soloshenko V.M. Actuality and actual state of import substitution in plant growing in the Kursk region // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. – 2016. – № 7. – P. 47-52.

УДК 632.952:633.16(470.32)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

БЕСЕДИН Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

ПОВЕТКИН В.Е.,

кандидат сельскохозяйственных наук, куратор проекта «Байер», «БайАрена» - Черноземье – Запад, Курск.

НЕДБАЕВ В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ЕРМАКОВ М.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БАЛАКИНА Т.Р.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Проведено изучение сравнительной эффективности фунгицидов Фалькон, Зантара, Солигор, Прозаро производимых немецкой компанией Байер (Bayer) на степень поражения болезнями листового аппарата и колоса ярового ячменя сорта Гезине.

Установлено, что использование фунгицидов по фазам развития ячменя в период его вегетации способствует снижению заболеваемости ярового ячменя этими болезнями. Биологическая эффективность двукратной обработки посевов ярового ячменя в фазу кущения и начало выхода в трубку Солигором равна по ринхоспориозу – 58,5 %, по гельминтоспориозу – 65,3 %; Зантара - Прозаро - по ринхоспориозу – 40,9 %, по гельминтоспориозу – 45,9 %.

Биологическая эффективность двукратного применения препаратов Зантара - Солигор по ринхоспориозу находится на уровне 47-48 %, а поражение гельминтоспориозом такое-же как и на третьем варианте. Эффективность фунгицида Зантара внесенного в фазу кущения по ринхоспориозу составила 26,9 %, а по гельминтоспориозу - 31,8 %.

При правильном применении фунгицидов увеличивается не только урожай, но одновременно повышается и качество пивоваренных сортов ячменя.

Максимальная эффективность установлена при двукратном использовании препарата Солигор в фазу кущения ячменя и по флаговому листу. Урожайность на этом варианте выше чем на контроле на 1,47 ц/га при содержании белка в зерне 10,0 %.

**Ключевые слова:** ячмень, фунгициды, масса 1000 зерен, листовые болезни, содержание белка, натура зерна, болезни колоса, урожайность, экономическая эффективность.

### EFFICIENCY OF USE OF FUNGICIDES ON CROPS OF BREWING BARLEY IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH

BESEDIN N.V.,

doctor of agricultural sciences, Professor.

POVETKIN V.E.,

candidate of Agricultural Sciences, curator of the Bayer project, BayArena - Chernozemye - West, Kursk.

NEDBAYEV V.N.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of FSBEI of HE Kursk State Agricultural Academy.

ERMAKOV M.V.,  
graduate student, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

BALAKINA T.R.,  
graduate student, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** Studying of comparative efficiency of the fungicides applied in crops of brewing barley in different phases of development is carried out. As a result of researches influence of fungicides Falkon, Zantara, Soligor, Prozaro made by the German company Bayer on extent of defeat by diseases of the sheet device and an ear which considerably reduce productivity of barley is defined and have negative impact on quality of grain.

Fungicides Falkon and Soligor are three-component system medicines which provide complex protection of barley against mushroom diseases.

Active ingredients of new generation which have fiziologiyesky effect on a plant that leads to increase in vegetation and, as a result, increase in productivity at high quality of grain support two-component Zantar and Prozaro.

All these medicines of system action have ability to movement and distribution in fabrics of plants. In process of growth of a plant active ingredients of medicine move ahead on its fabrics, having medical and long protective effect.

The maximum efficiency is established at double use of the medicine Soligor in a phase of a kushcheniye of barley and according to a flag leaf. The productivity on this option is higher than on control on 1.47 c/hectare at the grain protein content of 10.0%.

**Keywords:** barley, fungicides, weight is 1000 grains, sheet diseases, protein content, nature of grain, an ear disease, productivity, cost efficiency. The effect of fungicides on yield and quality of brewing barley in the conditions of the Central Black Soil Region.

**Актуальность.** В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства получение высоких стабильных урожаев зерна пивоваренного ячменя, соответствующего ГОСТу по основным показателям, предъявляемым к нему, невозможно без защиты фунгицидами посевного материала и посевов. Посевы пивоваренного ячменя в Центральном Черноземье ежегодно поражаются комплексом листовых болезней: мучнистой росой, бурой ржавчиной, септориозом, гельминтоспориозными пятнистостями и ринхоспориозом. Степень поражения листовыми болезнями и их видовой состав зависит от: качества семян, сорта, погодных условий, агрохимических свойств почвы, предшественника и других факторов.

Болезни листьев и колоса относятся к наиболее вредоносным заболеваниям пивоваренного ячменя. Поражая растение, они, прежде всего, уменьшают ассимиляционную поверхность листьев, в результате этого нарушаются физиологические процессы, что приводит к преждевременному созреванию хлебов и недобору зерна. Поражение же колосьев не только снижает урожайность, но и ухудшает качество зерна и всхожесть семян. Фузариозные заболевания из-за накопления токсинов превращают зерно в непригодное, не только на продовольственные цели, но и на фураж.

Поэтому невозможно представить современные технологии возделывания новых сортов зерновых культур без фунгицидной защиты растений.

Вопросы совершенствования технологии возделывания пивоваренного ячменя на черноземных почвах Центрального Черноземья, рассмотрены в работах Крутовой Н.П.(1978); М.Ф. Григорьевой, Н.Н. Лопатовой, В.М. Жилкиной, А.А Сидоровой (1985); Сидоровой С.Ф., Рябчиковой В.В., Берестецкой Л.И. (1992); Алехина В.Т., Наволоцкого В.Д., Соколовой (2004); Павловой О.И., Рулевой Ю.В., Цыбулько В.А.(2008); Поповой О.В.,(2009); А.Б. Лаптиева В.И. Долженко, М.А. Ревковой (2010), Гагкаевой Т.Ю., Гавриловой О.П., Левитина М.М., Новожилова К.В (2011) Гавриловой О.П., Ориной А.С, Гагкаевой Т.Ю., Поветкина В.Е (2013); Гармель И. (2014); Е.А Ермакова М.В., Беседина Н.В., Епишевой А.(2017); Ермакова М.В., Беседина Н.В. (2018) и др.

Грибы рода *Fusarium* являются наиболее вредоносным заболеваниям ячменя, так как значительно снижают его урожайность и оказывают негативное влияние на качество зерна. Микотоксины этих грибов сохраняются на зерне, поэтому обработка посевного материала фунгицидами является обязательным приемом в

технологии возделывания пивоваренного ячменя.

Заражение вегетирующих растений как утверждает Гаврилова О.П. и др. происходит в фазу начала колошения, когда происходит появление колоса из трубки. Поэтому для защиты вегетирующего растения ячменя от комплекса болезней необходимо применять фунгициды системного действия [3].

Существует только четыре действующих вещества, эффективные против этого заболевания. Два из них есть в фунгицидах Прозаро и Солигор и по одному в Фалькон и Зантара.

Анализ литературы дает основание утверждать, что использование фунгицидов нового поколения способствует повышению устойчивости к неблагоприятным условиям и фитопатогенам, повышает урожайность и улучшает качество зерна [1-9]. Именно эту закономерность мы проверили в своих исследованиях в посевах пивоваренного ячменя.

**Условия и объекты исследований.** Агроклиматические показатели Центрального Черноземья лесостепной зоны характеризуются относительной умеренностью. Континентальность климата средняя - 51-55 %. Температура приземного слоя воздуха за вегетационный период ячменя (апрель-август) в годы исследований практически не отличалась от средних многолетних значений. Апрель в годы исследований был на 1-2 °С теплее многолетних показателей, а в остальные месяцы (май-август) фиксировалась температура воздуха на 2-3°С ниже среднемноголетней. Осадков в годы исследований по сравнению с многолетними было больше в 2016-2017 г. г, но выпадение их было не равномерным, кратковременным и в больших количествах. В 2018 году с июня по август выпало 163 мм осадков, что на 45мм меньше среднемноголетней нормы. Таким образом, исследования проводились с учетом конкретных почвенно-климатических (экологических) условий, что позволило сделать объективные выводы.

**Цель исследований** установить влияние фунгицидов на урожайность и качество пивоваренного ячменя, возделываемого в Курской области.

В задачу исследований входило:

- выявить взаимосвязь влияния фунгицидов и погодных условий по фазам развития ячменя на распространенность листостебельных заболеваний и сроков наступления фенологических фаз развития культуры

- установить влияние фунгицидов на продуктивность ячменя;

- показать экономическую эффективность применения фунгицидов при возделывании ячменя.

**Научная новизна исследований.** Впервые в Центральном Черноземье дана сравнительная оценка влияния фунгицидов Фалькон, Зантара, Солигор, Прозаро на продуктивность пивоваренного ячменя сорта Гезине в зависимости от сроков обработки

**Материал и методика исследования.** В условиях предприятия АО «Артель» Обоянского района Курской области яровой пивоваренный ячмень сорта Гезине возделывали на черноземе выщелоченном среднесуглинистом среднегумусном на лессовидном суглинке. Посев проводился зерновой сеялкой Vaderstad Rapid RD 300С с нормой высева 4,0 млн. шт./га (190 кг/га).

Варианты в полевом опыте располагались систематически в два яруса. Повторность в опытах 3-кратная. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника с учетной площадью 15 м<sup>2</sup>.

Лабораторные исследования проводились на кафедре почвоведения, общего земледелия и растениеводства им. проф. В.Д. Мухи Курской ГСХА. Схема опыта приведена в таблице 1.

Полевые исследования проводились в севообороте со следующим чередованием культур: 1. Яровой рапс 2. Озимая пшеница 3. Сахарная свекла 4. Кукуруза на зерно 5. Яровой ячмень.

Фон минерального питания – N40 P60 K60 + КАС 32- 25 л/га.

Схема защиты посевов ячменя приведена ниже:

- а) обработка семян протравителем Ламадор ПРО 0,5 л/га и Нуприд 0,6 л/га перед посевом.

- б) пестицидная обработка в период вегетации:

- гербициды Секатор турбо 0,05 и Эстет 0,5 л/га (ВВСН 23-29) + инсектициды Децис эксперт 0,05 л/га (26-29)+

- Конфидор Экстра 0,05 л/га(37) и 0,05 л/га (ВВСН 61-69)

- в) фунгицидная обработка по вариантам опыта

- г) гербицидная обработка Пума супер 75 в норме 1 л/га (ВВСН 23-29).

Сопутствующие наблюдения проведены в соответствии с общепринятыми методиками.

**Результаты исследования.** Посев пивоваренного ячменя сорта Гезине проводился в оптимальные сроки. На первом и втором вариантах фунгицидная обработка препаратами фалькон и зантара применялась один раз по флаговому листу. В фазу кущения фунгицидная обра-

ботка не проводилась. На этих вариантах отмечается ускорение наступления фазы колошения на 5-6 дней. На третьем, четвертом и пятом вариантах вторая фунгицидная обработка посевов ячменя проводилась по флаговому листу. Все исследуемые фунгициды внесенные по листовой поверхности продлевали вегетацию и полная спелость ячменя на этих вариантах наступила на 8-10 дней позже, чем на контроле. Уборка ячменя и учет урожая проводилась в оптимальные сроки.

Фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя в годы исследований характеризовалось умеренным инфекционным фоном (таблица 2).

На посевах ярового ячменя наблюдалось поражение растений ринхоспориозом и гельминтоспориозом. Использование фунгицидов способствовало снижению заболеваемости ярового ячменя этими болезнями. Биологическая эффективность фунгицидов при двукратной обработке посевов ярового ячменя в фазу кущения и начало выхода в трубку была значительно выше, чем при однократной: однократная. Солигор по ринхоспориозу – 58,5 %, по гельминтоспориозу – 65,3 %; Зантара – Прозаро - по ринхоспориозу – 40,9 %, по гельминтоспориозу – 45,9 %.

Биологическая эффективность двукратного применения препаратов Зантара-Солигор проявилась следующим образом: эффективность поражения ринхоспориозом находится на уровне 47-48 % , а поражение гельминтоспориозом такое же как и на третьем варианте. Биологиче-

ская эффективность препарата Зантара внесенного в фазу кущения на посевах ярового ячменя была значительно ниже, чем двукратное применение препарата. Эффективность по ринхоспориозу составила 26,9% , а по гельминтоспориозу - 31,8 %.

Изменения в элементах структуры урожая хорошо просматриваются в сравнении изучаемых фунгицидов с контрольным вариантом.

В вариантах с применением исследуемых фунгицидов показатели структуры урожая увеличились: кустистость на 0,2 – 0.45 шт./м<sup>2</sup> масса 1000 зерен на 4,0 – 7,0 г. в сравнении с контролем.

Выполненные исследования показали увеличение массы 1000 зерен от двукратного применения фунгицидов Солигор-Солигор, на 7,5 г по отношению к контролю. Однократная обработка фунгицидом Зантара имеет такую же эффективность, как и на контроле, масса 1000 зерен на этом варианте-42,9 г. Обработка фунгицидами Зантара и солигор (вариант 5) по эффективности равна третьему варианту, масса 1000 зерен на этом варианте составила 48,2 г.

Интегральным показателем, плодородия почвы и основным критерием оценки агротехнических мероприятий, в том числе и фунгицидной обработки является урожайность пивоваренного ячменя Гезине. Известно, что изменения плодородия почвы, связанные с определённой технологией возделывания полевых культур, сказываются как на росте и развитии растений, так и на их продуктивности.

Таблица 1 – Схема опыта

Варианты опыта	Фазаразвития ячменя в период обработки	
Фалькон-0,6 л/га		Флаговый лист
Зантара-1,0 л/га		Флаговый лист
Солигор-0,6 л/г + Солигор-0,8 л/га	Конец кущения	Флаговый лист
Зантара 1,0 л/га + Прозаро 0,8 л/га	Конец кущения	Флаговый лист
Зантара 0,8 л/га + Солигор 0,8 л/га	Конец кущения	Флаговый лист

Таблица 2 – Влияние препаратов на распространенность листостебельных заболеваний ярового ячменя, (2016-2018 гг.)

Варианты	Ринхоспориоз		Гельминтоспориоз	
	распространенность, %	био. эффективность, %	распространенность, %	био. эффективность, %
Фалькон-0,8 л/га	16,4	-	17,0	-
Зантара-1,0 л/га	12,0	26,9	11,6	31,8
Солигор-0,6 л/г + Солигор-0,8 л/га	6,8	58,5	5,9	65,3
Зантара 1,0 л/га + Прозаро 0,8 л/га	9,7	40,9	7,8	45,9
Зантара 0,8 л/га + Солигор 0,8 л/га	8,6	47,6	6,0	64,7

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Урожайность ячменя на контрольном варианте составила в среднем за 3 года 58,0 ц/га. Максимальная прибавка к контролю 12,5 ц/га получена на варианте с двукратным применением фунгицида Солигор. При двукратной обработке посевов ячменя фунгицидами Зантара - Прозаро и Зантара – Солигор получен урожай соответственно 66,0 и 67,0 ц/га. Прибавка к контролю составила 8,0 и 9,0 ц/га, а к варианту с обработкой Зантара 6,0 и 7,0 ц/га. Следовательно эффективность обработки Зантара находится на уровне однократной обработки фунгицидом Фалькон.

Использование фунгицидов на посевах ярового ячменя оказывало положительное влияние на качество зерна, обеспечивая получение зерна, отвечающего пивоваренным качествам.

Повышение содержания белка в зерне прямо пропорционально его крупности. Од-

нако это повышение находилось в пределах допустимых требований стандарта.

Экономическая эффективность технологии возделывания пивоваренного ячменя складывается из экономии затрат на фунгицидную обработку и стоимости прибавки урожая по сравнению с контрольным вариантом

Для определения экономической эффективности исследуемых способов фунгицидной обработки, нами была разработана технологическая карта. При этом прямые затраты рассчитывали по нормам и расценкам, принятым для производственных условий АО «Артель». Стоимость препаратов и зерна пивоваренного ячменя – по государственным закупочным ценам. Сравнительную экономическую оценку сроков и способов фунгицидной обработки производили по системе показателей, приведенных в таблице 6.

Таблица 3 – Средний показатель влияния фунгицидов на элементы структуры урожая ячменя, 2016-2018 гг.

Варианты	Высота растения, см	Кустистость, шт./м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, гр
Фалькон-0,8 л/га	51,5	1,30	6,5	15,2	41,3
Зантара-1,0 л/га	52,5	1,32	6,8	15,7	42,9
Солигор-0,6 л/г + Солигор-0,8 л/га	56,0	1,75	8,4	18,0	48,8
Зантара 1,0 л/га + Прозаро 0,8 л/га	52,5	1,40	7,0	17,0	45,4
Зантара 0,8 л/га + Солигор 0,8 л/га	54,5	1,40	7,2	17,5	48,2

Таблица 4 - Влияние фунгицидов на урожайность ячменя, (2016-2018 гг.)

Варианты	2016-2018	Прибавка	
		ц/га	%
Фолькон-0,8 л/га	58,0	-	-
Зантара-1,0 л/га	60,0	2,0	3,4
Солигор-0,6 л/г + Солигор-0,8 л/га	70,5	12,5	21,6
Зантара 0,8 л/га + Солигор 0,8 л/га	67,0	9,0	15,5
Зантара 0,8 л/га + Прозаро 0,8 л/га	66,0	8,0	13,8
НСР05,ц/га	1,9		

Таблица 5 - Влияние препарата на качество зерна ярового ячменя, (2016-2018 гг.)

Варианты	Натура г/л	Содержание, %	
		белок	крахмал
Фалькон-0,8 л/га	620	9,6	61,47
Зантара-1,0 л/га	672	10,1	60,54
Солигор-0,6 л/г + Солигор-0,8 л/га	675	10,0	60,49
Зантара 0,8 л/га + Прозаро 0,8 л/га	612	9,6	61,62
Зантара 0,8 л/га + Солигор 0,8 л/га	690	10,2	60,75

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Таблица 6 - Экономическая эффективность использования фунгицидов на посевах ярового ячменя

Варианты	1	2	3	4	5
Урожайность, ц/га	58,0	60,0	70,5	67,0	66,0
Стоимость валовой продукции, руб.	34800	36000	42300	40200	39600
Затраты на 1 га, руб.	24680	25730	27300	27904	27344
Себестоимость 1 ц, руб.	425,5	428,8	371,4	416,5	414,3
Чистый доход с 1 га, руб.	10120	10270	15000	12296	12256
Уровень рентабельности, %	41,0	39,9	55,0	44,1	44,8

Основные показатели экономической эффективности – условный чистый доход от вложений и рентабельность определяли на 1 га севооборотной площади.

Для расчета экономической эффективности использования фунгицидов была взята фактическая урожайность пивоваренного ячменя в вариантах с использованием препаратов.

Стоимость продукции и препаратов была взята по ценам, сложившимся на начало 2018 года: Закупочная цена пивоваренных сортов ячменя 7 руб/кг; фунгицидов: Фалькон – 1100 руб/л, Зантара – 1930 руб/л, Солигор- 2500 руб/л, Прозаро 3200 руб/л.

Производственные затраты в контрольном варианте были получены исходя из данных технологической карты. Все другие показатели рассчитывались по общепринятым методикам и сведены в таблицу 6.

В результате проведенных расчетов установлена высокая экономическая эффективность двукратного использования фунгицида Солигор на посевах ярового ячменя.

На этом варианте получен максимальный чистый доход с гектара 15000 рублей, а уровень рентабельности 55%.

В результате проведенных расчетов установлена высокая экономическая эффективность двукратного использования фунгицида солигор и однократном применении фунгицида зантара на посевах ярового ячменя.

**Вывод.** Следовательно, для увеличения урожайности и оптимальных качественных показателей качества пивоваренного ячменя целесообразно применять фунгицид Солигор в фазу конец кущения, Солигор в фазу флаговый лист.

### Список использованных источников

1. Алехин В.Т., Наволоцкий В.Д., Соколова Е.А. Фитосанитарная ситуация на посевах пивоваренного ячменя, возделываемого в Центрально-Черноземном регионе РФ // Грибные болезни пивоваренного ячменя в ЦЧР РФ: распространенность, вредоносность и системы защиты. – М., 2004. – С. 8–27.
2. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузариоз зерновых культур // Приложение к журналу Защита растений и карантин. - № 5. - 2011. - 52 с.
3. Оценка эффективности применения прозаро против фузариоза ячменя / О.П. Гаврилова, А.С. Орина, Т.Ю. Гагкаева, В.Е. Поветкин // Защита и карантин растений. – 2013. - № 5. - С. 32-34.
4. Гармель И. Инновационные решения от Байер // Наше сельское хозяйство. – 2014. - № 3.
5. Григорьева М.Ф. Некоторые аспекты изучения корневых гнилей ячменя / М.Ф. Григорьева, Н.Н. Лопатова, В.М. Жилкина, А.А. Сидорова // Селекционноценные сорта зерновых культур для Центрального Черноземья: сб. науч. тр. по приклад. ботан., генет. и селек. – Л., 1985. – Т. 93. – С. 70–78.
6. Ермаков М.В., Беседин Н.В. // В кн.: Влияние фунгицидов на урожайность ячменя в Курской области: материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. - С. 139.
7. Крутова Н.П. Корневая гниль ячменя в Воронежской области и меры по ее предупреждению // Матер. в помощь с.-х. производству. – Воронеж, 1978. – Вып. 5 – Ч. 5. – С. 21–24.
8. Лаптиев А.Б., Долженко В.И., Ревкова М.А. Эффективность фунгицидов в борьбе с корневыми гнилями ячменя ярового // Зерновое Хозяйство, 2010. - №4 (10). - С. 56-60.
9. Поветкин В.Е. Широкомасштабные исследования в рамках проекта «БайАрена» // Защита и карантин растений. - 2013. - № 7. - С. 51-52.
10. Сидорова С.Ф., Рябчикова В.В., Берестецкая Л.И. Особенности патогенного комплекса возбудителей корневых гнилей зерновых культур в условиях Воронежской области // Микология и фитопатология. – Т. 26. – Вып. 6. – 1992. – С. 493–501.

### List of used sources

1. Alekhin V.T., Navolotsky V.D., Sokolova E.A. Phytosanitary situation on the crops of malting barley cultivated in the Central black earth region of the Russian Federation / Mushroom diseases of malting barley in the Central Russian Federation: prevalence, harmfulness and protection systems. – M., 2004. – S. 8-27.
2. Gagkaeva T.Yu., Gavrilova O.P., Levitin M., Novozhilov K.V. Fusarium of grain crops // Appendix to the journal plant Protection and quarantine, № 5.-2011. 52 PP.
3. Gavrilova.P., Orina. With the blight on cereal T. Y., Povetkin V. E., Evaluation of the effectiveness of prosoaro against Fusarium barley / Protection and quarantine of plants 2013, №5., p. 32-34
4. Garmel I. Innovative solutions from Bayer // Our agriculture -2014 , №3.
5. Grigoriev, M. F. Some aspects of the study of root rot of barley / M. F. Grigorieva, N. N. Lopatova, V. M. Zhilkin, A. And Sidorova // Selectionline varieties of crops for the Central Chernozem region: collection of scientific works. Tr. on the butt. nerd., genet. and selek. – L., 1985. – Vol. 93. – P between 70 and 78.
6. Ermakov M. V., Besedin N. In. // Effect of fungicides on the yield of barley in the Kursk region/ / Materials of int.scientific and practical.Conf. 2018, p. 139
7. Krutova N. P. Root rot of barley in the Voronezh region and measures for its prevention // Mater. in aid of agricultural production. – Voronezh, 1978. – Issue. 5-H. 5. – P. 21-24.
8. Laptiev A.B., Dolzhenko V. I., Revkova M. A. / Efficiency of fungicides in the fight against root rot of spring barley / Grain Farm, 2010, №4 (10), p. 56-60
9. Povetkin V. E. //large-Scale research in the framework of the project "BayArena/ plant Protection and quarantine. – 2013. - №7. - P. 51-52.
10. Sidorova S. F., Ryabchikova V.V., Berestetskaya L.I. Features of pathogenic complex of root rot pathogens of grain crops in the Voronezh region // Mycology and Phytopathology. – Vol. 26. – Issue. 6. – 1992. – P. 493-501.

УДК 574.2

### ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ИТАЛЬЯНСКОГО ПРУСА (*CALLIPTAMUS ITALICUS*) В УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КУШАЛИЕВА Ш.А.,

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, e-mail: hemiptera2013@mail.ru; тел. +79380169289.

АВТАЕВА Т.А.,

кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела биологических ресурсов Академии наук Чеченской Республики, e-mail: avtaeva1971@mail.ru, тел. +79389070982.

**Реферат.** Статья посвящена изучению распространения и экологии наиболее опасного вредителя сельскохозяйственных культур итальянского пруса (*Calliptamus italicus*) в условиях полупустынной зоны Чеченской Республики. Основной целью работы было изучение жизненного цикла, поведения личиночных и взрослых стадий саранчи. Исследование проводили в течение двух сезонов методом маршрутных экспедиций. Материал собирали с помощью энтомологического сачка методом кошения. Установлено, что развитие личинок происходит в условиях полупустынной зоны, взрослые формы в конце июля активно мигрируют в предгорную зону. Итальянский прус предпочитает территории с полупустынным и сухостепным ландшафтом с мозаичным травянистым покровом. Теплая зима и ранняя сухая весна 2019 года обусловила ранее и массовое отрождение личинок. Нарастание численности прямокрылых происходит в результате перевыпаса и часто связано с климатическими флуктуациями (недостаток осадков весной). Раннее обнаружение мест размножения саранчи является ключевым вопросом для эффективного наблюдения и контроля. Экономическая важность саранчи не ограничивается прямым ущербом от урожая и пастбищ. Во время вспышек для борьбы с этими вредителями прилагаются огромные и дорогостоящие усилия. Существующие стратегии борьбы с саранчой по-прежнему заключаются в широкомасштабном применении инсектицидов широкого спектра. В настоящее время для мониторинга распространения саранчи используют геоинформационные системы, которые позволяют всем приграничным регионам наблюдать ситуацию с саранчой и прогнозировать ее миграцию.

**Ключевые слова:** Чеченская Республика, полупустынная зона, степь, итальянский прус, личиночные стадии, имаго, жизненный цикл, миграции, пищевые ресурсы, массовое размножение.

### FEATURES OF THE ECOLOGY OF ITALIAN LOCUST (*CALLIPTAMUS ITALICUS*) IN THE CONDITIONS OF THE SEMI-DUSTY ZONE OF THE CHECHEN REPUBLIC

KUSHALIEVA Sh.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biology and methods of teaching it at the Chechen State Pedagogical University, Grozny, e-mail: hemiptera2013@mail.ru; tel. +79380169289.

AVTAEVA T.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Department of Biological Resources of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, e-mail: avtaeva1971@mail.ru, tel. +7 9389070982.

**Essay.** The article is devoted to the study of the distribution and ecology of the most dangerous pest of agricultural crops of the Italian locust (*Calliptamus italicus*) in a semi-desert zone of the Chechen Republic. The main purpose of the work was to study the life cycle, behavior of the larval and adult stages of the locust. The study was carried out for two seasons using the route expeditions method. The material was collected using an entomological net by the method of mowing. It was established that the development of larvae occurs in a semi-desert zone, adult forms in the end of July actively migrate to the foothill zone. The

Italian Prus prefers areas with semi-desert and dry-steppe landscapes with a mosaic grassy cover. Warm winter and early dry spring of 2019 led to early and massive hatching of the larvae. The increase in the number of orthopterans occurs as a result of overgrazing and is often associated with climatic fluctuations (lack of precipitation in spring). Early detection of locust breeding sites is a key issue for effective surveillance and control. The economic importance of locust is not limited to direct damage from crops and pastures. During outbreaks, tremendous and costly efforts are being made to combat these pests. Existing locust control strategies continue to involve the large-scale use of broad-spectrum insecticides. Currently, to monitor the locust spread, geographic information systems are used that allow all border regions to observe the situation with the locusts and predict its migration.

**Keywords:** Chechen Republic, semi-desert zone, steppe, Italian Prus, larval stages, imago, life cycle, migrations, food resources, mass reproduction.

**Введение.** Вспышки численности саранчи происходят на всех континентах, угрожая продовольственной безопасности во всем мире. Саранча известна своей прожорливостью, полифагией и способностью к миграции на большие расстояния. Десятилетия исследований выявили очень сложную биоэкологию саранчи. Они существуют в двух взаимозаменяемых и зависящих от плотности состояниях, или «фазах». При низкой плотности населения саранча живет в «уединенной фазе», характеризующейся редкими социальными взаимодействиями и сидячим поведением. При высокой плотности саранча превращается в «стадную фазу» и передвигается в виде полос. Наиболее впечатляющие различия между фазами заключаются в поведении: одинокие взрослые избегают друг друга, за исключением спаривания, в то время как взрослые особи собираются вместе в группы; мигрируют, кормятся, спариваются и откладывают яйца. Несмотря на очевидный прогресс в понимании поведения саранчи, наша способность прогнозировать и контролировать вспышки саранчи остается недостаточной. Одна из основных причин заключается в том, что саранча обычно обитает в отдаленных и малонаселенных районах, а их ареалы распространяются на целые континенты. При средней плотности они полезны для экосистемы пастбищ, стимулируя рост растений, облегчая круговорот питательных веществ и играя жизненно важную роль в пищевых сетях. Однако время от времени они могут вызывать разрушительные трансконтинентальные эпидемии и стать серьезной угрозой для сельского хозяйства. Экономическая важность саранчи не ограничивается прямым ущербом от урожая и пастбищ. Во время вспышек для борьбы с этими вредителями прилагаются огромные и дорогостоящие усилия. Хотя в последнее время был достигнут определенный прогресс в предотвращении вспышки саранчи, существующие стратегии борьбы с саранчой по-прежнему заключаются в широкомасштабном применении инсектицидов широкого спектра.

**Материал и методика исследования.** Степная и полупустынная зоны Предкавказья являются типичными районами массового размножения прямокрылых. Легкие песчаные почвы с относительно негустым растительным покровом с преобладанием полыни являются резервациями стадной фазы итальянского пруса (*Calliptamus italicus*).

Нами изучены особенности экологии итальянского пруса в условиях полупустынной зоны на севере Чеченской Республики с сильной антропогенной нагрузкой (рисунок 1). Биотопическое размещение выявлено в результате маршрутных экспедиций. Использовали метод кошени энтомологическим сачком.

Исследования проводили с апреля по октябрь 2018 года и в мае 2019 года в Шелковском и Наурском районах республики. В 2019 году была теплая зима и ранняя сухая весна, в связи с чем сложились наиболее благоприятные условия для развития яиц и личинок младших возрастов данного вида. Доминантные виды определяли по показателям численности:

- массовый вид – встречается в массе и местами образует скопления (100 и более особей);
- вид распространен, но не образует скоплений (от 20 до 100 экз.);
- редкий – встречаются единичные экземпляры.

**Результаты исследования.** В апреле 2019 г. дневная температура воздуха составляла 20-25 °С, а в некоторые дни поднимались до 30 °С. Установилась сухая жаркая погода, которая обусловила раннее и массовое отрождение личинок. Это совпадает с ранее опубликованными работами, в которых отмечалось, что нарастание численности прямокрылых происходит в результате перевыпаса и часто связано с климатическими флуктуациями (недостаток осадков весной), а также с увеличением заброшенных залежных земель, на которых появляются вторичные очаги обитания *C. italicus* L. [1].

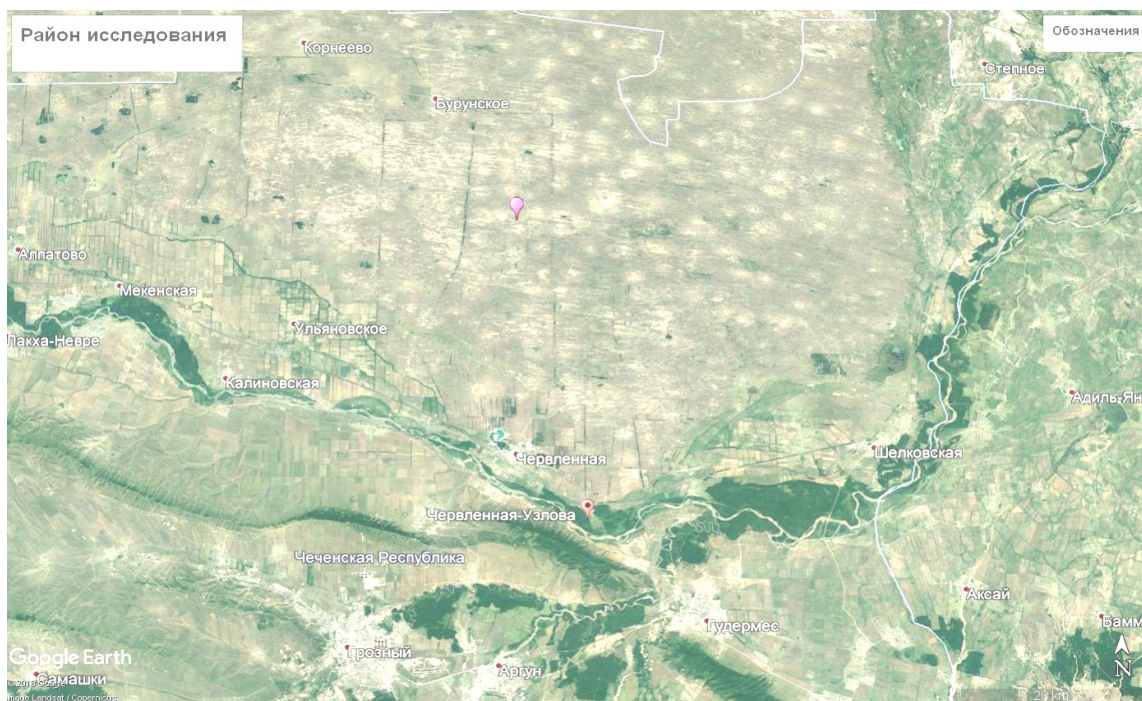


Рисунок 1 - Карта района исследования

Итальянский прус на изученной территории является доминирующим, так как при кошении на одном растении насчитывалось более 100 экз.

Взрослая особь саранчи этого вида имеет средние размеры. Размер самцов колеблется от 1,4 до 2,8 см, а самки могут достигать до 4 см в длину. Крылья мощные, сильно развитые, с редкими жилками. Цвета индивидуумов многогранны: кирпично-красный, коричневый, бледно-розовые тона. Часто на основном фоне появляются яркие продольные полосы и беловатые пятнышки. Задние крылья и бедра задних конечностей розоватые, голени красные или беловатые, с поперечными полосами черного или темно-коричневого цвета. Цвет саранчи зависит не от генов, а от окружающей среды. Даже особи одного потомства, выросшие в разных условиях, будут различаться по цвету. Кроме того, цвет защитного покрова насекомого зависит от фазы его развития. Например, на одном этапе жизни самец или самка саранчи могут иметь ярко-зеленый, желтый, серый или коричневый цвета камуфляжа и выраженные половые различия. При переходе в стадную стадию окраска становится одинаковой для всех, а половой диморфизм нивелируется.

Итальянский прус предпочитает территории с полупустынным и сухостепным ландшафтом с мозаичным травянистым покровом. В то время как яйцекладка происходит на голых песчаных почвах. При температуре от 20

до 30<sup>0</sup> С наблюдается высокий подъем численности саранчовых, когда плодовитость и выживаемость их возрастает в несколько раз.

В дневное время саранча размещается на хорошо прогреваемых участках и усиленно питается. В ночное время саранча впадает в состояние холодового оцепенения и обычно располагается на верхушках растений. Наиболее благоприятная для передвижения личинок температура поверхности почвы до 38<sup>0</sup>С, при более высоких температурах личинки и взрослые особи становятся малоподвижными и выбирают затененные места. Их активность вновь повышается по мере снижения дневной температуры.

Итальянский прус имеет одногодичную генерацию, самки и самцы достигают половой зрелости ближе к середине лета. Откладка яиц начинается через 16-30 дней после окрыления и приходится на конец июля, продолжаясь до октября. В это время наблюдается скопление самок, откладывающих яйца. Самки откладывают яйца кучками в заболоченные, поросшие камышом берега р. Терек, покрывая их клейкими выделениями. К этой жидкости прилипают различные песчинки, кусочки почвы и образуются кубышки, имеющие вид продолговатого земляного комочка. Кубышки располагаются на глубине 5-6 см. Плодовитость от 27 до 100 яиц.

К наиболее подходящим типам местобитаний для яйцекладки относятся открытые участки с легкими песчанистыми незасолен-

ными почвами, залежи с рыхлыми почвами и обилием пищи.

По нашим данным, в условиях полупустынной зоны Чеченской Республики уже в конце апреля началось массовое отрождение личинок. Переход личинок из одного возраста в другой наступал через каждые 5-7 дней. Массовая линька личинок в 3-й возраст была приурочена ко 2-й декаде мая, а в 4-й возраст - к 3-й. В 1-й декаде июня встречались взрослые особи.

При высокой численности личинки образуют кулиги. По нашим подсчетам, плотность личинок в кулигах достигала до 1000 экз/м<sup>2</sup>. Возрастной состав личинок на 26 мая составлял: 2 возраст - 60 %, 3 возраст - 20 %, 4 возраст - 20%.

Кулиги были в виде извилистой ленты до 5 м в длину и до 2 м в ширину. Перемещение кулиг наблюдалось в период облачности, тогда как в ясную солнечную погоду личинки поднимались на растения (рисунок 2, 3). За сутки кулиги проходят в среднем от 30 до 50 метров. Активная миграция начинается на 10 день после окрыления. Окрыление у стадных форм наступает через 45 дней, а у одиночных форм - 60 суток [3]. В результате высокой смертности личинок плотность популяции к моменту окрыления значительно снижается. Но в некоторые годы даже после окрыления сохраняется достаточно высокая плотность.



Рисунок 2 – Передвижение саранчи

Взрослые особи в течение дня перелетают с места кормления к месту яйцекладки.

Уже в июне наблюдается выгорание степной растительности. Отсутствие сочной растительности вынуждает личинки мигрировать в поисках пищи. Итальянская саранча характеризуется поведенческими особенностями во многом общими для всех сравнительно

крупных пустынно-степных видов. Поведение личинок при выборе пищи очень отличается от поведения взрослых имаго. Личинки перемещаются по поверхности почвы в поисках пищи, найдя подходящее растение, забираются на него.



Рисунок 3 – Скопление саранчи

По нашим наблюдениям, за последние годы, наиболее высокий подъем численности саранчи в плоскостной части ЧР отмечен в июне. Начиная с конца июля, наблюдается ее миграция в предгорную часть республики. В августе численность саранчи в черте города Грозный достигала 30-35 экземпляров на квадратный метр. Нужно отметить, что в жилых кварталах центра г. Грозный, где дома облицованы мраморным отделочным материалом, наблюдается повышение численности саранчи (40-45 особей на квадратный метр) при температуре воздуха 40-45°С. Как было ранее отмечено, при температуре выше 40°С саранча теряет активность, престаёт питаться, и ищет более прохладные места [5]. На наш взгляд, скопление саранчи возле таких домов, объясняется тем, что поверхность мрамора прохладнее поверхности почвы.

**Выводы.** *C. italicus* является экологически пластичным видом, который может занимать широкий спектр мест обитания, таких как пастбища, кромки полей, заросли сорняков. Можно сказать, что предпочтительные места обитания итальянской саранчи созданы человеком.

Погодные условия влияют на сроки отрождения и развития молодого поколения, миграции взрослых особей. Ранее выгорание степной растительности способствует передвижению насекомых в поисках пищи. Во время вспышек ущерб от кормления итальянской саранчи мо-

жет быть весьма значительным. Наземный мониторинг итальянской саранчи представляет две важные проблемы: чрезвычайно обширные и очень разнородные области для обследования и длительный период развития. Последнее приводит к сложной структуре населения, вызывающей проблемы в выборе подходящего времени контроля.

Раннее обнаружение мест размножения саранчи является ключевым вопросом для эффективного наблюдения и контроля. Самая сложная часть прогноза - миграция взрослых крылатых саранчовых. В настоящее время шесть стран Центральной Азии и три региона

Северного Кавказа присоединились к использованию геоинформационной системы мониторинга распространения саранчовых. Геоинформационная система позволяет всем приграничным регионам наблюдать ситуацию с саранчой и прогнозировать ее миграцию. Суть мониторинга в наблюдении за саранчой и занесении актуальных данных в программу, мгновенной передаче информации на сервер, отражение данных на карте. Используется глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС для определения местоположения, скорости движения.

### Список использованных источников

1. Гаврилова Е.А. Биология, распределение и вредоносность итальянского пруса *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758) и перелетной саранчи *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) (Orthoptera, Acrididae) в Ростовской области // Кавказский энтомол. Бюллетень. – 2005. – 1(2). – С. 101-105.
2. Гасанов А. К. Характеристика фазовой динамики популяций итальянской саранчи на северо-западе Казахстана // Защита и карантин растений в Казахстане. - 2003. - № 2. - С. 11-13.
3. Калачева О.А., Абдулнатинова З.А., Гандалоева Х.Н. Роль прямокрылых насекомых юга России в естественных и антропогенных экосистемах // Юг России: экология, развитие. - № 1. - 2007. - С. 38-40.
4. Кармазина И.О., Шулаев Н.В. Вспышки численности саранчовых на территории Республики Татарстан // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159. - Кн. 3. – С. 531–541.
5. Кушалиева Ш.А. К биологии азиатской или перелетной саранчи (*Locusta migratoria* L.) // Наука, образование, инновации. Всероссийская научно-практическая конференция, Грозный, 2011. - С.153-155.
6. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий / А.В. Лачининский, М.Г. Сергеев, М.К. Чильдебаев и др. // Ларамы: Международная Ассоциация Прикладной Акрисидологии и Университет Вайоминга, 2002. – 387 с.
7. Сергеев М. Г., Чильдебаев М. К., Ванькова И. А., Гаппаров Ф. А., Камбулин В. Е., Коканова Э., Лачининский А. В., Пшеницына Л. Б., Темрешев И. И., Черняховский М. Е., Соболев Н. Н., Молодцов В. В. Итальянская саранча [*Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758)]: морфология, распространение, экология, управление популяциями / М.Г. Сергеев, М.К. Чильдебаев, И.А. Ванькова и др. // Под ред. М. Г. Сергеева и М. К. Чильдебаева. Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2016. 330 с.
8. Темирлиева З.С. Видовой состав и географическое распространение видов саранчовых Карачаево-Черкесии // Юг России: экология, развитие. – Том 10. – N 2. – 2015. – С. 106-115.

### List of sources used

1. Gavrilova E.A. Biologiya, raspredelenie i vredenost' ital'yanskogo prusa *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758) i pereletoj saranchi *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) (Orthoptera, Acrididae) v Rostovskoj oblasti // Kavkazskij entomol. Byulleten'. – 2005. – 1(2). – P. 101-105.
2. Gasanov A. K. Harakteristika fazovoj dinamiki populyacij ital'yanskoj saranchi na severo-zapade Kazahstana // Zashchita i karantin rastenij v Kazahstane. - 2003. - № 2. - P. 11-13.
3. Kalacheva O.A., Abdunatipova Z.A., Gandaloeva H.N. Rol' pryamokrylyh nasekomyh yuga Rossii v estestvennyh i antropogennyh ekosistemah // YUg Rossii: ekologiya, razvitie. № 1, 2007. - P. 38-40.
4. Karmazina I.O., SHulaev N.V. Vspyshki chislennosti saranchovyh na territorii Respubliki Tatarstan // Uchen. zap. Kazan. un-ta. Ser. Estestv. nauki. – 2017. – Т. 159, kn. 3. – P. 531–541.

5. Kushalievа SH.A. K biologii aziatskoj ili pereletnoj saranchi (*Locusta migratoria* L.) // Nauka, obrazovanie, innovacii. Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, Groznyj, 2011. - S.153-155.
6. Lachininskij A.V., Sergeev M.G., CHil'debaev M.K., CHernyahovskij M.E., Lokvud Dzh. A., Kambulin V.E., Gapparov F.A. Saranchovye Kazahstana, Srednej Azii i sopredel'nyh territorij. – Larami: Mezhdunarodnaya Associaciya Prikladnoj Akridologii i Universitet Vajominga, 2002. – 387 s.
7. Sergeev M. G., CHil'debaev M. K., Van'kova I. A., Gapparov F.A., Kambulin V. E., Kokanova E., Lachininskij A. V., Pshenicyna L. B., Temreshev I. I., CHernyahovskij M. E., Sobolev N. N., Molodcov V. V. Ital'yanskaya sarancha [*Salliptamus italicus* (Linnaeus, 1758)]: morfologiya, rasprostranenie, ekologiya, upravlenie populyacijami / Pod red. M. G. Sergeeva i M. K. CHil'debaeva. Rim: Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya OON, 2016. - 330 p.
8. Temirlieva Z.S. Vidovoj sostav i geograficheskoe rasprostranenie vidov saranchovyh Karachaevo-CHerkesii // YUg Rossii: ekologiya, razvitie. – Tom 10. – N 2. – 2015. – P. 106-115.

УДК 619:613.11:636.2

**АНАЛИЗ МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ  
ГЕРЕФОРДСКОГО СКОТА И МИКРОСТРУКТУРЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН  
В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

МАНСУРОВА М.С.,

научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»,  
e-mail: dalznivilabbiohim@mail.ru, тел. 89098123047, 89144502081.

**Реферат.** В статье представлены результаты анализа морфо-биохимических показателей крови австралийских герефордских коров, импортированных в Амурскую область, в сравнении с аналогичными показателями скота амурской селекции. У потомков – коров, полученных от австралийских и амурских коров и российских герефордских быков, происследованы аналогичные морфо-биохимические показатели крови, у потомков – быков проведено гистологическое исследование мышечных волокон области бедра. В крови коров австралийской и амурской селекции было установлено повышение количества палочкоядерных нейтрофилов в 2,7-2,8 раз, сегментоядерных нейтрофилов - снижено на 30,0-53,0%. Содержание альбуминов и глюкозы находилось около нижней границы нормы, а количество магния - не достигало ее. У амурского скота уровень активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы увеличен на 22,9% и 14,9%, соответственно. Количество билирубина превысило норму на 54,9-58,8% у животных обеих групп. У потомков коров австралийской и амурской селекции количество палочкоядерных нейтрофилов увеличено в 2,1-2,3 раза, а сегментоядерных - снижено на 37,5-41,0%. Уровень альбуминов и глюкозы по отношению к норме был снижен на 6,2-20,3% и 20,9-42,2%, соответственно. Содержание билирубина увеличено на 15,7-25,3%. Количество кальция находилось на нижней границе нормы, а магния – ниже ее на 13,4-8,5%. Гистологическое исследование скелетной мускулатуры быков-потомков, полученных от импортированных и местных коров, не выявило достоверной разницы в развитии мышечных волокон мышц области бедра. Потомки австралийских животных имели незначительно большую площадь поперечного среза мышечных волокон двуглавой, полусухожильной мышц, большеберцового мускула. Поэтому количество мышечных волокон на единицу площади в этих мышцах было меньше, чем у бычков – потомков амурских коров.

**Ключевые слова:** импортированный крупный рогатый скот, герефорды, адаптация, гистология, морфометрия, мышечные волокна, диаметр.

**ANALYSIS OF MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD GEREFORD  
CATTLE AND MUSCULAR FIBERS MICROSTRUCTURE IN THE CONDITIONS  
OF THE AMUR REGION**

MANSUROVA M.S.,

research fellow, Federal state budgetary scientific institution "Far Eastern zonal research veterinary Institute", e- mail: dalznivilabbiohim@mail.ru, tel. 89098123047, 89144502081.

**Essay.** The article presents the results of the analysis of morpho-biochemical parameters of the blood of Australian Hereford cows that were imported into the Amur region, in the comparison with similar indicators of Amur cattle. In descendants of the cows received from the Australian and Amur cows and Russian Hereford bulls, researched the same morpho-biochemical indicators of blood, a histological study of muscle fibers of the thigh area was conducted in the descendants bulls. In the blood of cows of Australian and Amur breeding was found to increase the number of wand-nuclear neutrophils in 2,7-2,8 times, segmented neutrophils - have been lowered by 30,0-53,0%. The content of albumins and glucose was near the lower limit of the norm, and the amount of magnesium - did not reach it. In Amur cattle, the level of activity of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase has been increased by 22.9% and 14.9%, respectively. The amount of bilirubin is was exceed at

54.9-58.8 percent relative to the norm of the animals of both groups. In the descendants of cows of Australian and Amur selection, the number of wand-nuclear neutrophils has been to increased by 2.1-2.3 times, and segmented neutrophils decreased by 37.5-41.0%. The level of albumins and glucose relative to the norm was reduced by 6.2-20.3% and 20.9-42.2%, respectively. The content of bilirubin increased by 15.7-25.3%. The amount of calcium was at the lower limit of the norm, and magnesium – below it by 13.4-8.5%. Histological examination of skeletal muscles of bull-calves, obtained from imported and local cows, did not reveal a significant difference in the development of muscle fibers of the thigh muscles. Descendants of Australian animals had a slightly larger area of cross-section of muscle fibers of the biceps femoris, semi-tendon thigh muscle, tibial muscle. Therefore, the number of muscle fibers per unit area in these muscles was less than that of bull-descendants of Amur cows.

**Keywords:** imported cattle, Hereford, adaptation, histology, morphometry, muscle fibers, diameter.

**Введение.** В Амурской области основным источником говядины является скот молочно-го и молочно-мясного направления продуктивности. Тем не менее, доля реализуемой населению говядины собственного производства в структуре мясной продукции невелика. Для того чтобы максимально обеспечить область достаточным количеством мясной продукции, необходимо интенсивное развитие мясного скотоводства в регионе [1-4]. Поскольку имеющихся отечественных племенных ресурсов в Амурской области явно недостаточно, практикуется завоз высокопродуктивного скота специализированных мясных пород, в том числе из-за рубежа [5-7]. Использование импортируемых животных способствует укреплению собственной племенной базы амурских хозяйств, улучшению породных качеств и увеличению численности поголовья крупного рогатого скота.

Однако в большинстве случаев ввоз осуществляется без учета зональных и технологических особенностей хозяйств региона [8-10]. Для Амурской области характерен резко-континентальный климат с муссонными чертами: большие колебания среднегодовых температур, продолжительный холодный периода года и обильные осадки в течение лета. Зональные условия области и особенности содержания, кормления и эксплуатации скота могут негативно отражаться на мясной продуктивности ввезенных животных. При этом возможно не только уменьшение объемов говядины, но и ухудшение качественных характеристик мяса [11-12].

Таким образом, оценка качества получаемой продукции с помощью гистологических методов является актуальной.

**Материал и методика исследования.** Экспериментальные исследования проводились в племенном репродукторе «Томичёв-

ский» Белогорского района Амурской области и на базе ФГБНУ ДальЗНИВИ г. Благовещенска. Научно-исследовательская работа осуществлялась в период с 2014 по 2018 годы. Цель работы заключалась в изучении адаптивной способности импортированных герефордов в условиях Амурской области. Объектом исследования являлись герефордские коровы, ввезенные из Австралии в 2012 году, а также их потомки - дочери, полученные в 2014 г в результате скрещивания с амурскими герефордами.

В начале опыта была сформирована группа австралийских коров в количестве 10 голов. В качестве контроля были подобраны герефордские коровы-сверстницы амурской селекции. Критерием отбора служил возраст, составивший четыре года у всех животных. Австралийские коровы имели среднюю живую массу  $500 \pm 10$  кг, амурские –  $430 \pm 10$  кг. Срок стельности коров опытной и контрольной групп не превышал трёх месяцев.

Все тёлочки, полученные от данных коров-матерей вошли в состав опытной и контрольной групп молодняка. Опытная группа состояла из телочек, полученных от завезённых австралийских коров и российских быков. В контрольную группу потомков входили тёлочки, рожденные от коров амурской селекции и вышеуказанных российских быков.

На момент проведения опыта в 2018 году ввезённые из Австралии коровы, а также их амурские коровы-сверстницы находились в возрасте восьми лет. Австралийские коровы имели среднюю живую массу  $585 \pm 20$  кг, а амурские коровы -  $587 \pm 15$ . У всех животных было по пять - шесть отёлов. Их потомкам, коровам-дочерям, было около четырех лет. Коровы-дочери имели среднюю живую массу  $520 \pm 20$  кг и два – три отела. Все животные были клинически здоровыми.

Во время прохождения экспериментальных исследований условия кормления и содержания коров всех групп были схожими. Летом скот находился на естественных пастбищах. В холодное время года животные содержались в загонах, совмещенных с легкими деревянными сараями. В загонах осуществлялась раздача грубых и концентрированных кормов собственного производства, подкормка минеральными добавками, поение производилось несколько раз в сутки.

Весной 2018 года было осуществлено взятие крови из яремной вены на морфо-биохимические исследования у всех групп животных. Анализ морфо-биохимических показателей крови осуществлялся по общепринятым методикам. Количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева, лейкоцитарную формулу крови определяли методом дифференциального подсчета лейкоцитов в мазках, окрашенных по Паппенгейму. Содержание гемоглобина в крови устанавливали унифицированным колориметрическим цианидным методом с использованием диагностических наборов фирмы ОАО «Витал Девелопмент Корпорейшн» на биохимическом анализаторе «StatFax 3300». Для определения степени насыщенности эритроцитов гемоглобином производили расчет цветового показателя крови (Лютинский С.И. и др. 1989).

Биохимические показатели сыворотки крови исследовали при помощи диагностических наборов ВИТАЛ на биохимических анализаторах «StatFax 3300» и «StatFax 1904-R». Определение белковых фракций осуществляли турбидиметрическим (нефелометрическим) методом. Содержание общих липидов устанавливали при помощи реакции с сульфифосфованилиновым реактивом (Кондрахин, 2004). Уровень лизоцимной активности сыворотки крови определяли нефелометрическим методом (Дорофейчук В.Г., 1968).

Выполнено гистологическое исследование мышц бедра скота. Для этого по принципу пар-аналогов отобрали 6 герефордских быков, полученных при скрещивании коров опытной и контрольной групп с российскими герефордскими быками. Возраст быков на момент забоя составлял 24 месяца. Их живая масса находилась на уровне 2 класса -  $490 \pm 10$  кг, была типичной для данного хозяйства. Материал для гистологических исследований – образцы двуглавой, полуперепончатой, полусухожильной, стройной мышц бедра, большеберцового мускула отбирали сразу после убоя

быков. Из средней части мышечного волокна вырезали кусочки размером  $1 \text{ см}^3$ , фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафин для получения блоков. Для изготовления микропрепаратов на санном микротоме МС-2 с каждого блока получали по 5 поперечных срезов толщиной 5-6 мкм. Окрашивание микропрепаратов производили гематоксилин-эозином (Волкова О.В., Елецкий Ю.К., 1982). При морфометрическом исследовании в срезах при помощи микроскопа Carl Zeiss, измерительной линейки и окулярной сетки, встроенной в окуляр-микрометр МОВ-1-15<sup>х</sup>, увеличении 600 (40x15) подсчитывали в 10 полях зрения количество мышечных волокон на  $0,8 \text{ мм}^2$ . Определяли короткий и длинный диаметры волокна, толщину перемизия. На основе короткого и длинного диаметров волокна определяли площадь (Автандилов Г.Г., 1990, 2002). Количество мышечных волокон на площади  $0,8 \text{ мм}^2$  рассчитывали по методу Джеффриса.

Экспериментальные данные подвергали математической обработке при помощи программы Microsoft Excel, вычисляли средние арифметические (M) и их ошибки (m). Достоверность различий полученных результатов исследований устанавливали с помощью статистического критерия Стьюдента (t - критерий). Разницу показателей считали достоверной при  $P \leq 0,05$  [19].

**Результаты исследования.** В результате морфо-биохимического исследования крови скота выявлено отклонение некоторых показателей от нормативных значений.

Из данных таблицы 1 видно, что в группах коров-матерей амурской и австралийской селекции повышено в 2,7-2,8 раз количество палочкоядерных нейтрофилов, а сегментоядерных снижено на 30,0-53,0%. Содержание альбуминов и глюкозы находится около нижней границы нормы. В группе амурского скота увеличен уровень активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы на 22,9% и 14,9%, соответственно. В обеих группах коров количество билирубина больше нормы на 54,9-58,8%. Данные изменения морфо-биохимических показателей крови коров-матерей свидетельствуют о напряжении функциональной активности печени вследствие ветеринарных мероприятий по подготовке скота к пастбищному содержанию. Обращает на себя внимание низкое содержание магния в крови животных обеих групп, что мы связали с несбалансированным кормлением.

**ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ,  
ОНКОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

Таблица 1 – Морфо-биохимические показатели крови герефордских коров–матерей в конце зимне-стойлового периода 2018 года,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатели	Норма	Группы коров	
		контрольная (амурский скот)	опытная (австралийский скот)
Гемоглобин, г/л	99 – 129	111,7±2,60	117,9±3,32
Эритроциты, $10^{12}$ /л	5,0 – 7,5	7,64±0,05	6,82±0,41
Лейкоциты, $10^9$ /л	4,5 – 12,0	8,50±0,59	6,35±1,22
Цветовой показатель	0,7-1,1	0,84±0,04	1,0±0,04*
Лейкоцитарная формула	Базофилы, %	0 - 2	1,2±0,2
	Эозинофилы, %	3 - 8	8,2±0,2
	Моноциты, %	2 – 7	2,2±0,58
	Лимфоциты, %	40 - 75	64,0±4,24
	Нейтрофилы палочкоядерные, %	1 - 4	11,2±0,2
	Нейтрофилы сегментоядерные, %	20 - 35	14,0±0,84
Общий белок, г/л	62-82	83,3±0,71	85,4±1,11
Альбумины, %	38 - 50	39,24±0,38	31,34±2,26**
Глобулины, %	α - глобулины	12 - 20	10,84±0,07
	β - глобулины	10 - 16	21,8±0,65
	γ - глобулины	25 -40	28,2±2,09
Кальций, ммоль/л	1,9 – 2,5	2,07±0,07	1,89±0,17
Фосфор, ммоль/л	1,45 – 1,94	1,90±0,03	1,82±0,020
Магний, ммоль/л	0,82 – 1,25	0,56±0,04	0,66±0,08
Калий, ммоль/л	4,0-5,8	5,2±0,11	5,04±0,15
Глюкоза, мкмоль/л	2,3-4,1	2,12±0,06	1,72±0,06**
Мочевина, ммоль/л	2,8 – 8,8	7,8±0,27	5,74±0,45**
Холестерин, ммоль/л	2,3 – 6,6	5,11±0,06	3,61±0,36**
Триглицериды, ммоль/л	0,0 – 0,2	0,05±0,01	0,08±0,01
Общие липиды, г/л	2,80-6,0	9,63±0,17	4,92±1,15
Аспартатаминотрансфераза, Ед/Л	45 - 110	135,24±0,37	113,0±18,0
Аланинаминотрансфераза, Ед/Л	6,9 - 35	40,2±0,40	32,02±2,28
Щелочная фосфатаза, Ед/Л	18-153	145,22±2,18	203,56±54,38
Билирубин, мкм/л	1,7-5,1	7,9±0,61	8,1±1,82
Креатинин, мкм/л	39,6-160	113,2±4,47	112,8±2,70
Лизоцим, %	15,0-35,0	45,0±1,17	28,6±8,43

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ , \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Результаты морфо-биохимического исследования крови коров-дочерей, представленные в таблице 2, в основном были схожи с данными коров-матерей.

У потомков обеих групп количество палочкоядерных нейтрофилов увеличено в 2,1-2,3 раза, а сегментоядерных - снижено на 37,5-

41,0 %. Уровень альбуминов меньше нормы на 6,2-20,3 %, глюкозы на 20,9-42,2 %. Напряжения активности ферментов трансаминирования не наблюдалось, однако, содержание билирубина увеличено на 15,7-25,3 %. У коров-дочерей, в отличие от их матерей, количество кальция находилось на нижней границе

**ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ,  
ОНКОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

нормы, что могло быть объяснено лактацией, продолжающимся ростом и развитием животных. Содержание магния в сыворотке крови было снижено, по аналогии с матерями. Лизо-

цимная активность сыворотки крови была выше у местных коров и их потомков, чем у скота австралийской селекции.

Таблица 2 – Морфо-биохимические показатели крови герефордских коров-дочерей в конце зимне-стойлового периода 2018 года,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатели		Норма	Группы коров	
			контрольная (потомки амурских коров)	опытная (потомки австралийских коров)
Гемоглобин, г/л		99 – 129	106,2±3,65	113,0±1,54
Эритроциты, $10^{12}/л$		5,0 – 7,5	6,53±0,57	6,35±0,17
Лейкоциты, $10^9 /л$		4,5 – 12,0	5,42±1,04	6,45±0,86
Цветовой показатель		0,7-1,1	0,95±0,07	1,02±0,02
Лейкоцитарная формула	Базофилы, %	0 - 2	1,0±0,70	0,4±0,24
	Эозинофилы, %	3 - 8	1,0±0,41	8,4±2,56
	Моноциты, %	2 – 7	7,5±3,71	5,6±2,79
	Лимфоциты, %	40 - 75	69,75±7,96	64,8±5,63
	Нейтрофилы палочкоядерные, %	1 - 4	8,25±2,66	9±1,05
	Нейтрофилы сегментоядерные, %	20 - 35	12,5±3,28	11,8±2,20
Общий белок, г/л		62-82	81,53±1,54	81,78±1,30
Альбумины, %		38 - 50	30,28±2,51	35,64±2,05
Глобулины, %	α - глобулины	12 - 20	15,33±0,74	13,32±2,66
	β - глобулины	10 - 16	22,68±2,34	24,48±2,40
	γ - глобулины	25 - 40	31,73±1,46	25,98±1,78*
Кальций, ммоль/л		1,9 – 2,5	1,95±0,04	1,94±0,05
Фосфор, ммоль/л		1,45 – 1,94	1,8±0,20	1,66±0,07
Калий, ммоль/л		4,0-5,8	5,25±0,23	5,14±0,15
Магний, ммоль/л		0,82 – 1,25	0,75±0,14	0,71±0,06
Глюкоза, ммоль/л		2,3-4,1	1,33±0,13	1,82±0,36
Мочевина, ммоль/л		2,8 – 8,8	7,38±0,87	5,9±0,27
Холестерин, ммоль/л		2,3 – 6,6	4,0±0,30	4,95±0,34
Триглицериды, ммоль/л		0,0 – 0,2	0,04±0,02	0,08±0,01
Общие липиды, г/л		2,80-6,0	4,55±0,69	8,78±1,37
Аспаратаминотрансфераза, Ед/Л		45 - 110	99,6±16,45	97,2±4,30
Аланинаминотрансфераза, Ед/Л		6,9 - 35	32,18±5,64	31,56±1,85
Щелочная фосфатаза, Ед/Л		18-153	172,43±22,49	161,94±6,87
Билирубин, мкм/л		1,7-5,1	6,39±2,89	5,9±1,01
Креатинин, мкм/л		39,6-160	99,05±4,51	100,5±5,03
Лизоцим, %		13-54	43,0±2,16	35,0±6,41

Примечание: \*-  $P < 0,05$ , \*\*-  $P < 0,01$ , \*\*\*- $P < 0,001$ .

**ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ,  
ОНКОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

Таблица 3 – Морфометрическая характеристика мышечных волокон мышц бедра герефордских быков,  $M \pm m$ ,  $n=3$ , мкм

Группа животных		Группы мышц бедра				
		двуглавая	полу-перепончатая	полу-сухожильная	большеберцовый мускул	стройная
Амурские бычки						
Диаметр мышечного волокна	длинный	41,85±1,16	43,03±2,24	48,24±2,81	45,36±1,91	46,00±0,82
	короткий	32,10±1,31	33,18±0,98	31,93±2,67	37,08±1,05	36,45±1,23
Площадь мышечного волокна		1054,49±35,29	1143,02±86,50	1344,88±142,41	1337,20±93,14	1355,78±10,44
Толщина перемизия		26,48±6,48	18,21±4,60	11,86±1,03	10,41±0,70	8,57±1,34
Австралийские бычки						
Диаметр мышечного волокна	длинный	43,02±0,62	43,65±1,27	50,89±5,18	49,00±0,36	41,15±5,46
	короткий	34,58±0,70	32,25±0,54	34,97±0,84	38,88±0,18	36,02±0,64
Площадь мышечного волокна		1182,48±40,38	1131,82±53,98	1460,97±203,30	1516,01±18,52	1340,06±8,64
Толщина перемизия		24,53±5,26	10,36±0,51	11,25±2,76	11,69±1,06	24,88±1,28

Таблица 4 – Количество мышечных волокон в мышцах бедра герефордских быков ( $0,8 \text{ мм}^2$ ),  $M \pm m$ ,  $n=3$

Группа животных	Мышца				
	двуглавая	полу-перепончатая	полу-сухожильная	большеберцовый мускул	стройная
Амурские	26,95±4,02	18,76±2,80	22,16±3,45	15,88±2,44	15,88±2,44
Австралийские	21,45±0,11	17,88±3,49	20,30±0,65	14,43±0,05	15,61±1,19

При морфометрическом исследовании на поперечном срезе скелетные волокна разных групп мышц четко просматривались, имели различную форму: округлую, овальную, многоугольную. Среди исследованных мышц на поперечном срезе наиболее крупными были мышечные волокна полусухожильной, стройной мышц и большеберцового мускула (таблица 3).

Внутренний и наружный перимизий в этих мышцах был более сильно развит. Эндомизий, расположенный вокруг мышечных волокон, достаточно тонок. Между мышечными пучками наблюдалась хорошо развитая соединительная ткань. Анализ результатов морфометрического исследования мышц бедра, проведенный в группах быков, не выявил достоверных различий в диаметре мышечных волокон, площади поперечного среза клетки и толщине перемизия. Однако потомки австралийских

животных имели незначительно большую площадь поперечного среза мышечных волокон двуглавой, полусухожильной мышц, большеберцового мускула. Поэтому количество мышечных волокон на единицу площади в этих мышцах было меньше, чем у бычков – потомков амурских коров (таблица 4).

**Выводы.** Таким образом, в Амурской области в течение ряда лет изучены особенности адаптации импортированных из Австралии герефордских коров и их потомков, полученных при скрещивании с российскими герефордскими быками. Показано, что в конце зимне-стойлового периода результаты морфобиохимического анализа крови коров австралийской селекции свидетельствовали о снижении уровня активности обменных процессов в организме, понижении иммунитета. Аналогичные данные получены у герефордских коров амурской селекции. Гистологиче-

ское исследование скелетной мускулатуры бычков-потомков, полученных от импортных и местных коров, не выявило достоверной разницы в развитии мышечных волокон мышц бедра.

**Список использованных источников**

1. Баранова Н. С. Сохранение генофонда крупного рогатого скота костромской породы / Н.С. Баранова, А. В. Баранов, А. А. Королев // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2018. - № 4. - С. 69-78.
2. Бугасов Б.Ж. Продуктивные качества мясных пород скота в условиях Северного Казахстана // АгроЭкоИнфо. – 2018. – №2. – С. 1-6.
3. Инновационно-инвестиционное развитие скотоводства Амурской области: монография / Т.Р. Петрова-Шатохина, В.В. Реймер, А.П. Курносов, Е.И. Тихонов, Т.В. Савченко. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 184 с.
4. Гармаев Б.Д. Хозяйственно полезные признаки бычков калмыцкой породы разных селекций // Вестник Бурятской ГСХА. - № 3(52). - 2018.- С. 60-65.
5. Заднепрятский И.П., Привало О.Е, Самбуров Н.В, Привало К.И. Особенности роста и мясной продуктивности бычков французской селекции в зоне Центрального Черноземья России // Вестник Курской ГСХА. - 2019. - № 3. – С. 65-73.
6. Шевелева О.М., Бахарев А.А. Откормочные и мясные качества французских мясных пород в условиях Северного Зауралья // Вестник Бурятской ГСХА. - № 4(53). - 2018.- С. 98-105.
7. Гришкас С.А., Шамидова М.М., Донецких А.Г. Продуктивность и биологическая ценность мяса бычков черно-пестрой, герфордской и абердин-ангусской пород в условиях Центральной Нечерноземной Зоны РФ // Известия СПбГау. – 2016.- № 42. – С. 108-109.
8. Маркова Д.С, Байзульдинов С.З., Калюжный И.И., Алехин Ю.Н. Гематологические параметры у коров при метаболических нарушениях в период адаптации // Вестник Курской ГСХА.- 2018.- № 4. – С. 106-111.
9. Афанасьев М.А, Скорых Л.Н., Дмитрик И.И, Сергиенко А.С. Гистологические особенности мышечной ткани у молодняка овец при использовании биофизических методов // Вестник АПК Ставрополя. - № 4(32).- 2018. - С. 55-58.
10. Плахтюкова В.Р., Дмитрик И.И. Мясная продуктивность и методы ее определения // Вестник научных трудов ВНИИОК. – 2017.- № 10. – С. 246-252.
11. Сурундаева Л.Г., Косян Д.Б., Сипайлова О.Ю., Маевская Л.А., Сурундаева А.М. Особенности гистоморфологических признаков длиннейшей мышцы спины бычков внутривидового типа «Айта» калмыцкой породы при наличии мутации по гену CAPN1 // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 4(100). – С. 40-47.
12. Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б., Смакуев Д.Р., Саитова Ф.Н. Качество мышечной ткани молодняка крупного рогатого скота бурой швицкой породы при разной технологии содержания // Аграрный научный журнал. - № 5. – 2019. – С. 66-69.

**List of sources used**

1. Baranova N. S. Preservation of the gene pool of cattle of the Kostroma breed / N. S. Baranova, A. V. Baranov, A. A. Korolev // Agrarian Bulletin of the Upper Volga. - 2018. - No. 4. - S. 69-78.
2. Bugasov B.Zh. Productive qualities of beef cattle in the conditions of North Kazakhstan // AgroEcoInfo. - 2018. - No. 2. - S. 1-6.
3. Innovative and investment development of cattle breeding in the Amur region: monograph / TR Petrova-Shatokhina, V.V. Reimer, A.P. Kurnosov, E.I. Tikhonov, T.V. Savchenko. - Voronezh: FSBEI HE Voronezh GAU, 2018. - 184 p.
4. Garmaev B.D. Economic useful signs of gobies of the Kalmyk breed of different breeding // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy. - No. 3 (52). - 2018.- P. 60-65.
5. Zadnipyriansky I.P., Privalo O.E, Samburov N.V., Privalo K.I. Features of growth and meat productivity of bulls of French breeding in the zone of the Central Black Earth Region of Russia // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2019. - No. 3. - S. 65-73.
6. Sheveleva O.M., Bakharev A.A. Feeding and meat qualities of French meat breeds in the conditions of the Northern Trans-Urals // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy.- No. 4 (53). - 2018.- P. 98-105.

7. Grishkas S.A., Shamidova M.M., Donetsk A.G. The productivity and biological value of the meat of gobies of black-motley, Hereford and Aberdeen-Angus breeds in the conditions of the Central Non-Chernozem Zone of the Russian Federation // *Izvestiya SPbGau.* - 2016.- No. 42. - P. 108-109.

8. Markova D.S., Bayzuldinov S.Z., Kalyuzhny I.I., Alekhin Yu.N. Hematological parameters in cows with metabolic disorders during adaptation // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy.* - 2018.- No. 4. - P. 106-111.

9. Afanasyev M.A., Skorykh L.N., Dmitrik I.I., Sergienko A.S. Histological features of muscle tissue in young sheep using biophysical methods // *Vestnik APK Stavropol.* - No. 4 (32) . - 2018.- S. 55-58.

10. Plakhtyukova V.R., Dmitrik I.I. Meat productivity and methods for its determination // *Bulletin of scientific works VNIIOK.* - 2017.- No. 10. - S. 246-252.

11. Surundaeva L.G., Kosyan DB, Sipailova O.Yu., Mayevskaya L.A., Surundaeva A.M. Peculiarities of histomorphological signs of the longest back muscle of gobies of calf type Aita of the Kalmyk breed in the presence of a CAPN1 mutation // *Bulletin of Beef Cattle Breeding.* - 2017. - No. 4 (100). - S. 40-47.

12. Shevkhuzhev A.F., Ulimbashev M.B., Smakuev D.R., Saitova F.N. The quality of muscle tissue of young cattle of brown Schwyz breed with different technologies of content // *Agrarian scientific journal.* - No. 5. - 2019. - S.66-69.

УДК 636.084.1

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МЕСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ**

**ГРИГОРЬЕВ М.Ф.**,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Общая зоотехния», Агротехнологический факультет, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», тел.: +7 (4112) 507-971, e-mail: grig\_mf@mail.ru.

**ГРИГОРЬЕВА А.И.**,

старший преподаватель кафедры высшей математики, Институт математики и информатики, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», e-mail: grig\_mf@mail.ru.

**СЫСОЛЯТИНА В.В.**,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Традиционные отрасли Севера», Агротехнологический факультет, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: grig\_mf@mail.ru.

**Реферат.** Целью настоящих исследований являлось исследование влияния местных минеральных кормовых добавок содержащих цеолит и сапропель с минеральными солями на качественные показатели мясной продуктивности бычков герефордской породы в условиях Якутии. Теоретическую основу исследований составили работы ученых, которые занимались вопросами использования минеральных кормовых добавок при кормлении животных. В процессе проведения исследований были применены общепринятые в зоотехнической практике методы: аналитические, зоотехнические, биометрические и экономические методы исследований. Для проведения опыта было подобрано три группы бычков в возрасте 8 месяцев. Группы формировались по принципу аналогов, где учтено происхождение, живая масса и клинические показатели. Убой провели по окончанию откорма. Включение кормовой добавки повлияло на показатели массы туши полученных от животных опытных групп которые превзошли контрольную группу на 3,4-7,9 %. По внутреннему жиру контрольная группа уступала I опытной на 1,6 % и II опытной на 3,1 %. По показателям убойной массы контрольная группа уступила опытным группам на 3,4 % и 7,8 %. Разница между опытными группами составила 4,6 % в пользу II опытной группы. Убойный выход по группам составил: контрольная – 58,9 %, I опытная – 60,0 %, II опытная группа – 61,1 %. Контрольная группа уступила опытным группам по показателю массы мышечной ткани на 6,26 % и 10,98 %. По показателям массы хрящей и сухожилий в контрольная группа превосходила I и II опытные группы на 12,68 % и 17,65 %. Следовательно, использование местных минеральных кормовых добавок (цеолита хонгурина, сапропелей местных озер с минеральными солями) в составе основного рациона способствует повышению мясной продуктивности откармливаемых бычков в условиях Якутии.

**Ключевые слова:** кормовые добавки, мясная продуктивность, кормление.

**MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG BULLS WITH THE USE IN THEIR RATION  
OF LOCAL MINERAL FODDER ADDITIVES UNDER THE CONDITIONS OF YAKUTIA**

**GRIGOREV M.F.**,

Cand. of Agricultural Sci., Senior lecturer of Department of General Livestock, Yakut State Agricultural Academy, Russian Federation, Republic of Sakha (Yakutia), Phone: +7 (4112) 507-971, e-mail: grig\_mf@mail.ru.

GRIGOREVA A.I.,

Senior lecturer of Department Higher mathematics, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Russian Federation, Republic of Sakha (Yakutia), e-mail: grig\_mf@mail.ru.

SYSOLYATINA V.V.,

Cand. of Agricultural Sci., Associate Professor of the Department "Traditional industries of the North", Yakut State Agricultural Academy, Russian Federation, Republic of Sakha (Yakutia), e-mail: grig\_mf@mail.ru.

**Essey.** The purpose of this work was to study influence of local mineral feed additives containing zeolite and spropel with mineral salts on quality indicators of meat productivity of hereford bulls in Yakutia. The theoretical basis of the research is the work of scientists on the use of mineral feed additives for feeding farm animals. In the process of research, methods generally accepted in zootechnical practice were used: analytical, zootechnical, biometric and economic research methods. For the experiment was selected three groups of bulls at the age of 8 months. The groups were formed according to the principle of analogs, where the origin, live weight and clinical parameters were taken into account. Slaughter of animals held at the end of fattening. The inclusion of the feed additive influenced the mass of carcass obtained from the bulls I and II of the experimental groups, which exceeded the control group by 3.4-7.9%. internal fat, the control group was inferior to I experienced group by 1.6% and II experienced group by 3.1%. In terms of slaughter weight, the control group less I and II of the experimental groups by 3.4% and 7.8%. The difference between the experimental groups was 4.6% in favor of the II experimental group. Slaughter yield in groups was: control - 58.9%, I experienced - 60.0%, II experimental group - 61.1%. The control group is smaller in terms of mass of muscle tissue I and II in the experimental groups in 6.26% and 10.98%. In terms of the mass of cartilage and tendons, the control group exceeded I and II experimental groups by 12.68% and 17.65%. Consequently, the use of local mineral feed additives (zeolite, spropel with mineral salts) in the composition of the basic diet helps to increase the meat productivity of fattening gobies in Yakutia.

**Keywords:** feed additives, meat productivity, feeding.

**Введение.** В последнее время завоз высокопродуктивных культурных пород крупного рогатого скота в Республику Саха (Якутия) из разных регионов России и дальнего зарубежья стало частым явлением. В 2007 и 2008 г в ООО «Тунал» Намского улуса и в ООО Агрофирму «Немюгю» Хангаласского улуса были завезен крупный рогатый скот симментальской породы Австрийской селекции. В 2011 г из Новосибирской области в СХПК «Чурапча» Чурапчинского улуса и СХПК «Эт-Ас» Намского улуса – крупный рогатый скот герефордской породы сибирской селекции. В 2014 году в СХПК «Крестях» Сунтарского улуса, КХ «Сиибиктэ» Нюрбинского улуса и СХППК «Сыа Булуу» Виллюйского улуса была завезена красная степная порода (А.В. Чугунов, 2015; Л.Н. Захарова, 2015) [1. - С.3; 2. - С.11].

Необходимо отметить, что крупный рогатый скот, попадая в новые нетипичные для него климато-хозяйственным условиям, испытывает стресс, происходят сложные физиолого-биохимические изменения в организме, которые отражаются на его продуктивности (А.В. Чугунов, 2015) [1. - С.3].

Дефицит микро- и макроэлементов в кормах приводит к снижению их продуктивности крупного рогатого скота и увеличению затрат на единицу кормов продукцией. Решение данной проблемы можно достичь лишь рациональным кормлением, где рацион будет оптимален по количеству необходимых минеральных веществ (У.Г. Дистанов, А.С. Михалков, 1985; М.В. Петрушина, 2010; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Н.И. Рябов, и др., 2005; И.Д. Арнаутковский, Д.Е. Мурашкин, 2015) [3. – С.95; 4. – С.225; 5. – С.10; 6. – С.294].

Для восполнения дефицита макро- и микроэлементов в организме и повышения мясной продуктивности сельскохозяйственных животных в их рационы включают кормовые добавки обладающие соответствующим минеральным уровнем, к таким эффективным кормовым ресурсами относятся цеолиты, сапропели и минеральные соли [7. – С.75; 8. – С.108].

Цеолиты хорошо зарекомендовали себя в качестве эффективной кормовой добавки для животных и птиц. Их уникальные свойства регулируют метаболизм, повышают усвояемость питательных веществ основного рациона. Ис-

следователи отмечают их адсорбирующие свойства, которые воздействуют и связывают вредные вещества, патогенные микроорганизмы, а также снижают загазованность желудочно-кишечного тракта (Т. Onagi, 1966; D.A. Wood, I.E. Gibsom, R.N. Thompson, 1976; D.L. Step, et al., 2008; V. Demircan, 2008; S. Zarcula, et al., 2012; A. Wawrzyniak, et al., 2017) [9. – С.7; 10. – С.241; 11. – С.1587; 12. – С.17; 13. – С.9; 14. – С.737].

В животноводстве наряду с цеолитами имеется уникальный кормовой ресурс – сапропель. Специалисты отметили их высокие питательные качества, в них содержится протеин, аминокислоты, жиры, клетчатка и др., а также минеральные вещества (В.Н. Сукачев, И.А. Барышников, Т.П. Бородина, 1943; К.Ф. Адамович, 2007; А.Н. Елисеев, М.Ю. Багута, С.С. Белова, и др., 2011; В.А. Рыжков, Т.А. Краснощекова, Ю.Б. Курков, и др., 2014) [15. – С.32; 16. – С.193; 17. – С.65; 12. – С.17; 18. – С.60].

Анализ научной литературы показал, что имеется недостаточное количество данных о влиянии включения цеолитов, сапропелей и минеральных солей на показатели мясной продуктивности откармливаемого молодняка крупного рогатого скота мясных пород в условиях Якутии, и это послужило основанием для проведения данных исследований.

Поэтому целью данной работы являлось изучение влияния цеолито-сапропелевых кормовых добавок в комплексе с минеральными солями на мясную продуктивность бычков герфордской породы в условиях Якутии.

В связи с этим были решены следующие задачи:

- изучить влияние местных минеральных кормовых добавок на мясную продуктивность бычков;
- анализ морфологический состав туши.

**Материал и методика исследования.** Работа выполнена на кафедре «Общая зоотехния», Агротехнологического факультета ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА». Научные опыты проведены на откормочных бычках герфордской породы

крупного рогатого скота в условиях СХПК Чурапча. Для проведения опытов было сформировано три группы подопытного молодняка по 15 голов в каждой в возрасте 8 месяцев. Контрольная группа бычков получала основной рацион; I (первая) опытная группа дополнительно к хозяйственному рациону получала цеолит хонгурин в дозе 0,5 грамм на кг живой массы и 150 г сапропеля с 0,04 г КJ (иодид калия); II (вторая) опытная группа в норме 0,7 грамм на кг живой массы цеолита хонгурина и 200 г сапропеля с 10 г CuSO<sub>4</sub> (сульфат меди). В зимний период основной хозяйственный рацион состоял из 8 кг сена лугового, 10 кг сенажа разнотравного, 2 кг комбикорма, 50 г соли поваренной. В рационе содержалось: 11 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), 13 кг сухого вещества, 680 г переваримого протеина, 2350 г сырой клетчатки, 484 г сахаров, 238 г сырого жира, 62 г кальция, 42 г фосфора, 23 г серы, 535 мг железа, 81 мг меди, 337 мг цинка, 8 мг кобальта, 412 мг марганца, 4 мг йода, 150 мг каротина, Витамин Д, тыс. МЕ – 3,7, Витамин Е, тыс. МЕ – 215. В сутки на одну голову расходовалось 11 ЭКЕ, что соответствовало нормам кормления (А.П. Калашников, и др. 2003) [19. – С.161]. Бычки содержались на беспривязном содержании в малом комплексе [20. – С.35; 21. – С.88].

Мясную продуктивность бычков определили путем проведения убоя по три головы с каждой группы и оценки морфологических показателей в убойном пункте, по методике [22. – С.30], учли предубойную и съёмную живую массу, массу туши и убойный выход по методике [23. – С.408]. Обвалку туш провели по методике [24. – С.69]. Статистическая обработка данных опыта по методике [25. – С.298, 26. – С.55].

**Результаты исследования.** Основными параметрами определяющая мясную продуктивность животных являются: живая масса, убойная масса, масса туши, масса внутреннего жира и убойный выход. Результаты контрольного убоя бычков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Мясная продуктивность подопытных бычков, кг (M±m, n = 3)

Группы	Предубойная живая масса	Убойная масса	Масса туши	Масса внутреннего жира	Убойный выход, %
Контрольная	332,0±0,90	195,4±0,90	189,3±1,50	6,2±0,10	58,9
I опытная	337,0±0,9*	202,3±2,50***	196,0±2,20*	6,3±0,10	60,0
II опытная	347,0±1,0***	212,1±2,00***	205,7±1,90**	6,4±0,10	61,1

Примечание: \*P>0,95 \*\*P>0,99 \*\*\*P>0,999

## КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Таблица 2 - Морфологический состав туш, кг ( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )

Группа	Масса охлажденной туши	Мышечная ткань	Жировая ткань	Костная ткань	Масса хрящи и сухожилия
Контрольная	184,3±2,1	127,3±1,4	14,5±1,2	34,5±0,4	8,0±1,1
I опытная	192,9±2,1*	135,8±1,8*	15,8±1,3	34,2±0,6	7,1±0,6
II опытная	200,7±2,4**	143,0±1,9**	16,0±1,3	34,9±0,5	6,8±0,5

Примечание: \* $P > 0.95$  \*\* $P > 0.99$

По убойной массе опытные группы обладали более высокими показателями, контрольная группа уступила I и II опытным группам на 3,4 % и 7,8 %. По массе туши контрольная группа также уступила опытным группам на 3,4-7,9 % ( $P > 0.95$ ,  $P > 0.999$ ). По внутреннему жиру контрольная группа уступила I опытной группе на 1,6 % ( $P > 0.95$ ) и II опытной группе на 3,1 % ( $P > 0.99$ ). Убойный выход составил в контрольной группе 58,9 %, I опытной 60,0 % и II опытной группе 61,1 %. По убойному выходу животные опытных групп обладали более высокими показателями, чем аналоги с контрольной группы соответственно: 1,1 % и 2,2 %. По показателям убойного выхода мяса и внутреннего жира опытные группы превосходили контрольную группу.

Таким образом, установлено определенное влияние цеолито-сапропелевых кормовых добавок в комплексе с минеральными солями на основные показатели мясной продуктивности опытных групп животных.

Установлено что по мере роста подопытных бычков изменилась не только живая масса и форма тела, но и морфологическое строение, то есть соотношение в тушах между мышечной, жировой и костной тканью.

Данные морфологического состава туш представлены в таблице 2.

По массе охлажденной туши I и II опытные группы превзошли контрольную группу на 4,46 % и 8,17 %. При этом II опытная группа была выше I опытной на 3,89 %. По показателю массы мышечной ткани контрольная группа уступила опытным группам на 6,26 % и 10,98 %. По массе хрящей и сухожилий I и II опытные группы уступили контрольной на 12,68 % и 17,65 %.

**Выводы.** Включение местных минеральных кормовых добавок в рацион бычков герфордской породы положительно повлияло на их убойные качества. Так опытные группы молодняка получавшие кормовые добавки превзошли аналогов с контрольной группы по массе туши на 3,4-7,9 %, а их убойный выход составил 60,0-61,1 %.

Таким образом, применение местных минеральных кормовых добавок в составе рациона обуславливает повышение мясной продуктивности, способствует значительному увеличению мышечной и жировой ткани опытных групп животных.

### Список использованных источников

1. Чугунов А.В. Якутия и адаптация пород // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): материалы республиканской научно-практической конференции. Якутск: ФГБОУ ВО Якутская ГСХА АТФ, 2015. – С. 3-5.
2. Захарова Л.Н., Чугунов А.В. Завозной красный скот заречья // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): материалы республиканской научно-практической конференции. Якутск: ФГБОУ ВО Якутская ГСХА АТФ, 2015. – С. 11-15.
3. Петрушина М.В. Влияние Хотынецких цеолитов и лецитина на физиолого-биохимический статус высокодойных коров при промышленном содержании // Вестник Орел ГАУ, 2010. - №5 (26). - С. 95-97.
4. Левахин В.И. Влияние антистрессовых препаратов на мясную продуктивность и качественные показатели мяса бычков симментальской породы / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Н.И. Рябов, И.Ф. Сиразетдинов // Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. ГУ ВНИТИ ММС и ППЖ Россельхозакадемии. – 2005. – С. 225-226.
5. Дистанов У.Г., Михалков А.С. Нетрадиционные виды минерального сырья для сельского хозяйства. - ВИЭМС. - М., 1985. - 50 с.

6. Арнаутовский И.Д., Мурашкин Д.Е. Особенности поведения, динамики живой массы и гематологических показателей импортных телок в процессе их адаптации в Приамурье // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2015. - № 12. - С. 294-300.
7. Григорьев М.Ф. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в выращивании молодняка крупного рогатого скота // Научная жизнь. - 2017. - № 3. - С. 75-83.
8. Использование цеолита Хонгуринского месторождения в животноводстве Якутии / М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, Н.М. Черноградская, В.В. Панкратов // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 4 (44). - С. 108-116.
9. Onagi T. Experimentslus of zeolite-turiss a diet a risepplements for chickens // Beport or Vamagata Stock Raising Institute. - 1966. - P. 7-18.
10. Wood D.A., Gibsom, I.E., Thompson, R.N. Elemental mobility during zeolite Facies Metamorphism of the Tertiary Basalts of Eastern Iseland // Contribs Mineral and Petrol. - 1976. - Vol. 55. - P. 241-254.
11. Step D.L. et al. Clinical observations, biochemical data, and postmortem and histopathologic findings in young dairy calves fed zeolite clinoptilolite binder combined with milk replacer // American journal of veterinary research. - 2008. - Т. 69. - №. 12. - P. 1587-1594.
12. Demircan V. The effect of initial fattening weight on sustainability of beef cattle production in feedlots // Spanish Journal of Agricultural Research. - 2008. - Т. 6. - №. 1. - P. 17-24.
13. Zarcula S. et al. Clinical Observations In Calves Fed Colostrum Supplemented With Clinoptilolite // Structure. - 2010. - V. 8. - P. 9.
14. Wawrzyniak A. et al. Effect of Feeding Transcarpathian Zeolite on Gastrointestinal Morphology and Function in Broiler Chickens // Revista Brasileira de Ciência Avícola. - 2017. - Т. 19. - №. 4. - P. 737-746.
15. Сукачев В.Н., Барышников И.А., Бородина Т.П. Сапропель и его значение в сельском хозяйстве. - М.: Изд-во АН СССР, 1943. - 54 с.
16. Адамович К.Ф. Влияние комбикормов с сапропелем на показатели переваримости питательных веществ корма у супоросных свиноматок // Зоотехническая наука Беларуси. - 2007. - Т 42. - С. 193-199.
17. Химический состав и биологические свойства сапропеля / А.Н. Елисеев, М.Ю. Багута, С.С. Белова, А.А. Степанов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 1. - С. 65-67.
18. Зональные особенности химического состава сапропелей Приамурья / В.А. Рыжков, Т.А. Краснощекова, Ю.Б. Курков и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 4. - С. 60-62.
19. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. - М.: Россельхозакадемия. - 2003. - 456 с.
20. Григорьев М.Ф. Влияние местных минеральных кормовых добавок на рост, развитие и мясную продуктивность бычков герефордской породы в условиях Центральной Якутии: дис. ... канд. с. х. наук. Якутск, 2018. - 140 с.
21. Местные нетрадиционные кормовые добавки в рационе мясного скота в условиях Якутии / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, С.И. Степанова // Роль науки и образования в развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных трудов. Якутск, 2017. - С. 87-94.
22. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота // ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. М. - 1968. - 30 с.
23. Левантин Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве. - М.: Колос, 1966. - С. 408.
24. Житенко П.Б. Оценка продуктов животноводства. - М.: Россельхозиздат. - 1987. - С. 67-70.
25. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников: учебное пособие. - М.: Колос, 1969. - 328 с.
26. Откормочные качества чистопородных и помесных животных / О.С. Николайченко, Н.А. Гончарова, Л.И. Кибкало, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 5. - С. 55-56.

#### **List of sources used**

1. Chugunov A.V. Yakutia and adaptation of breeds // Prospects for the socio-economic development of the village of RS (Y): Materials of the republican scientific and practical conference. Yakutsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Yakutsk State Agricultural Academy of ATF, 2015. - P. 3-5.
2. Zakharova L.N., Chugunov A.V. Imported red cattle of the district // Prospects for the socio-economic development of the village of RS (Y): Materials of the republican scientific and practical conference. Yakutsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Yakutsk State Agricultural Academy of ATF, 2015. - P. 11-15.

3. Petrushina M.V. Influence of the Khotynetsky zeolites and lecithin on the physiological and biochemical status of highly dairy cows with industrial content // *Vestnik Orel GAU*, 2010. - No. 5 (26). - P. 95-97.
4. Levakhin V.I. The influence of anti-stress drugs on meat productivity and quality indicators of meat of gobies of Simmental breed / V.I. Levakhin, I.F. Gorlov, N.I. Ryabov, I.F. Sirazetdinov // *Improving the technology of production and processing of livestock products: materials of the All-Russian scientific and practical conference. GU VNTI MMS and ППЖ of the Russian Agricultural Academy*. - 2005. - P. 225-226.
5. Distanov UG, Mikhalkov A.S. Unconventional types of mineral raw materials for agriculture. - VIEMS. - M., 1985. - 50 p.
6. Arnautovsky I.D., Murashkin D.E. Features of behavior, dynamics of live weight and hematological indicators of imported heifers in the process of their adaptation in the Amur region // *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. - 2015. - No. 12. - P. 294-300.
7. Grigoriev M.F. The use of local non-traditional feed additives in the cultivation of young cattle // *Scientific life*. - 2017. - No. 3. - S. 75-83.
8. The use of zeolite Khongurinsky deposits in livestock production in Yakutia / M.F. Grigoryev, A.I. Grigoryeva, N.M. Chernogradskaya, V.V. Pankratov // *Far Eastern Agrarian Bulletin*. - 2017. - No. 4 (44). - P. 108-116.
9. Onagi T. Experiments on use of zeolite-turiss a diet a riseplements for chickens // *Report of Yamagata Stock Raising Institute*. - 1966. - P. 7-18.
10. Wood D.A., Gibson, I.E., Thompson, R.N. Elemental mobility during zeolite Facies Metamorphism of the Tertiary Basalts of Eastern Iceland // *Contribs Mineral and Petrol*. - 1976. - Vol. 55. - P. 241-254.
11. Step D.L. et al. Clinical observations, biochemical data, and postmortem and histopathologic findings in young dairy calves fed zeolite clinoptilolite binder combined with milk replacer // *American journal of veterinary research*. - 2008. - T. 69. - No. 12. - P. 1587-1594.
12. Demircan V. The effect of initial fattening weight on sustainability of beef cattle production in feedlots // *Spanish Journal of Agricultural Research*. - 2008. - T. 6. - No. 1. - P. 17-24.
13. Zarcula S. et al. Clinical Observations In Calves Fed Colostrum Supplemented With Clinoptilolite // *Structure*. - 2010. - V. 8. - P. 9.
14. Wawrzyniak A. et al. Effect of Feeding Transcarpathian Zeolite on Gastrointestinal Morphology and Function in Broiler Chickens // *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. - 2017. - T. 19. - No. 4. - P. 737-746.
15. Sukachev V.N., Baryshnikov I.A., Borodina T.P. Sapropel and its importance in agriculture. - M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1943. - 54 p.
16. Adamovich K.F. The effect of feed with sapropel on the digestibility of feed nutrients in pregnant sows // *Zootechnical Science of Belarus*. - 2007. - T. 42. - S. 193-199.
17. The chemical composition and biological properties of sapropel / A.N. Eliseev, M.Yu. Baguta, S.S. Belova, A.A. Stepanov // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. - 2011. - № 1. - S. 65-67.
18. Zonal features of the chemical composition of the sapropels of the Amur region / V.A. Ryzhkov, T.A. Krasnoshchekova, Yu.B. Kurkov et al. // *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. - 2014. - No. 4. - S. 60-62.
19. Norms and rations for feeding farm animals. Reference manual. 3rd edition revised and enlarged / Ed. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleimenova. - M.: Russian Agricultural Academy. - 2003. - 456 p.
20. Grigoriev M.F. The influence of local mineral feed additives on the growth, development and meat productivity of bulls of Hereford breed in Central Yakutia: dis. ... cand. with. x sciences. Yakutsk, 2018. - 140 p.
21. Local non-traditional feed additives in the diet of beef cattle in the conditions of Yakutia / V.V. Pankratov, N.M. Chernogradskaya, M.F. Grigoryev, A.I. Grigoryeva, S.I. Stepanova // *The role of science and education in the development of agriculture in Yakutia: a collection of scientific papers*. Yakutsk, 2017. - S. 87-94.
22. Methodology for the study of fattening and meat qualities of cattle // *VASH-NIL, VIZH, VNIIMP*. M. - 1968. - 30 P.
23. Levantin D.L. Theory and practice of increasing meat productivity in cattle breeding. - M.: Kolos, 1966. - P. 408.
24. Zhitenko P.B. Assessment of livestock products. - M.: Rosselkhozizdat. - 1987. - P. 67-70.
25. Plokhinsky N.A. Biometrics Guide for Livestock: A Training Manual. - M.: Kolos, 1969. - 328 p.
26. Feeding qualities of purebred and cross-breed animals / O.S. Nikolaychenko, N.A. Goncharova, L.I. Kibkalo, I.Y. Pigorev // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. - 2011. - № 5. - P. 55-56.

УДК 636.084.41

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛШТИНСКИХ БЫЧКОВ,  
ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К РАЗНЫМ ЛИНИЯМ**

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. +7-903-873-64-32.

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия  
и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БУГАЕВ С.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, декан зооинженерного факультета,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. +7 919-177-54-46, e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

МАСЛОВА А.А.,

студентка магистратуры зооинженерного факультета, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В связи с низким удельным весом скота мясных пород в настоящее время наиболее эффективно откармливать молодняк молочных и комбинированных пород. В Центральном Черноземье основной удельный вес скота приходится на животных молочного направления продуктивности, в частности, на голштинскую породу. В то же время следует обращать внимание на линейную принадлежность животных и в соответствии с этим проводить интенсивное выращивание и откорм молодняка. Для проведения научно-хозяйственного опыта отобрали три группы бычков голштинской породы, принадлежащих к разным линиям. Наибольшей энергией роста обладал молодняк, принадлежащий к линии Рефлекшн Соверинг. Бычки этой линии уже в годовалом возрасте превышали стандарт породы по живой массе на 2,9 кг, в 15 месяцев — на 22,3 кг (5,5%). По скорости роста они опережали ровесников других линий. В период от 1 до 15 месяцев среднесуточный прирост бычков линии Рефлекшн Соверинг составил 894 г или выше, чем у животных других групп на 22 и 43 г. По предубойной массе они превышали ровесников Вис Бэк Айдиал на 13,8 кг (3,3%), а линии Силинг Трайджун Рокит — на 18,6 кг (4,4%). По предубойному выходу превышение составило 1,3 и 1,4% соответственно. Выход мякоти на 100 кг предубойной массы у бычков линии Рефлекшн Соверинг был выше, соответственно на 1,49 и 1,56 кг, чем у животных других групп. Исследованиями подтверждено, что при интенсивном выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота уже в 15-месячном возрасте можно получать довольно тяжеловесные туши и высококачественную говядину.

**Ключевые слова:** голштинская порода, линии животных, живая масса, среднесуточные приросты, мясная продуктивность.

**PRODUCTIVE INDICATORS OF HOLSTEIN BULLS,  
BELONGING TO DIFFERENT LINES**

KIBKALO L.I.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of private animal husbandry Department of KURSK state agricultural Academy, tel. +7-903-873-64-32.

PIGOREV I.YA.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of soil science, General agriculture and plant growing named after Professor V. D. Flies of KURSK state agricultural Academy.

BUGAEV S.P.,

Dean of Zooengineering faculty of the Kursk state agricultural Academy candidate of agricultural Sciences tel: +7 919-177-54-46; e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

MASLOV A.A.,  
master's student of the Kursk state agricultural Academy.

**Essay.** Due to the low specific gravity of meat breeds, it is most effective to feed young dairy and combined breeds at the present time. In the Central Chernozem region the main share of cattle falls on animals of the dairy direction of productivity, in particular, on Holstein breed. At the same time, attention should be paid to the linear affiliation of animals and, in accordance with this, intensive rearing and fattening of young animals should be carried out. Three groups of Holstein bulls belonging to different lines were selected for scientific and economic experience. The first group consisted of bulls of a line Reflection sovering, and secondly — Vis Backing the Idea, in the third — Siling Trigun Rokit Experimental animals were under the same conditions of keeping and feeding. The most energy growth possessed young growth, belonging to the line Reflection Sovering. Bull-calves of this line exceeded the standard of the breed in live weight by 2.9 kg, in 15 months — by 22.3 kg (5.5%). In terms of growth rate, they were ahead of their peers of other lines. In the period from 1 to 15 months average daily gain of bull-calves of Reflection sovering line was 894 g or higher, than animals of other groups at 22 and 43 In the pre-slaughter weight, they exceeded peers Vis Backing the Idea of 13.8 kg (3.3%), and line Siling Trigun Rokit — 18.6 kg (4.4%). The pre-slaughter yield exceeded 1.3% and 1.4%, respectively. The yield of pulp per 100 kg of pre-slaughter mass in bulls of the Ref-lecture Sovering line was higher, by 1.49 and 1.56 kg, respectively, than in animals of other groups. Studies have confirmed that intensive rearing and fattening of young cattle at the age of 15 months can produce quite heavy carcasses and high-quality beef.

**Keywords:** Holstein breed, animal lines, live weight, average daily growth, meat productivity.

**Введение.** Основную часть говядины в стране получают за счет использования сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочных и молочно-мясных пород, которые не обеспечивают необходимый объем производства. Тем более, что в последние годы прослеживается сокращение поголовья, особенно коров, что отрицательно сказывается на производстве мяса. Кроме того, имеющийся крупный рогатый скот используется не рационально, реализуется на мясо с недостаточной живой массой. В результате этого уровень интенсивности использования скота на мясо низкий, на одну голову вырабатывается менее 70 кг против 90-120 кг в странах с развитым животноводством.

Большинство исследователей считают, что в настоящее время и в ближайшей перспективе основное количество говядины получают, и будут получать в стране от скота молочных и молочно-мясных пород. Об этом свидетельствуют многочисленные исследования, проведенные научными сотрудниками разных регионов страны (В.В. Гудыменко, А.В. Востроилов, Л.И. Кибкало, Г.П. Легошин, Н.И. Стрекозов, А.Ф. Шевхужев, В.И. Косилов, А.В. Черкаев, И.Н. Хакимов, В.И. Левахин, И.П. Прохоров и др.).

В результате проведенных ими опытов доказано, что чистопородные животные молочных и молочно-мясных пород являются в на-

стоящее время основным резервом увеличения производства высококачественной говядины.

Научные исследования и практика лучших хозяйств страны направлены на изыскание эффективных методов удовлетворения растущих требований населения на говядину с предпочтительным увеличением производства мяса молодых животных, убитых в возрасте 15-18 мес. массой 420-480 кг.

В настоящее время изучение мясной продуктивности и качества мяса животных молочных и молочно-мясных пород в зависимости от их линейной принадлежности является тематикой малоизученной. Поэтому изучение изменения продуктивных качеств бычков разных линий является целью нашего исследования.

**Материал и методика исследования.** Для проведения научно-хозяйственного опыта отобрали три группы бычков голштинской породы, принадлежащих к разным линиям: в первую группу вошли бычки линии Рефлекшн Соверинг, во вторую — линии Вис Бэк Айдиал, в третью — линии Силинг Трайджун Рокит.

Кормление подопытного молодняка осуществляли в соответствии с составленными рационами из кормов, находящихся в хозяйстве. В осенне-зимний и зимне-весенний периоды в рацион входили: сено, сенаж, силос, комбикорм, минеральные корма. Ежемесячно прово-

## ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

дили взвешивание животных. Полученный материал использовали для расчета приростов (абсолютный, относительный, среднесуточный). Рассчитывали коэффициенты роста.

В возрасте 15 месяцев (после окончания научно-хозяйственного опыта) провели контрольный убой животных по три головы из каждой группы. При этом учитывали массу животных перед убоем, массу туши, убойную массу, массу субпродуктов. Используя полученные материалы, рассчитали убойный выход с учетом принадлежности животных к разным линиям.

После проведения контрольного убоя изучили морфологический состав туш (количество и удельный вес в тушах – мякоти, костей, сухожилий). Учитывали массу субпродуктов, кожевенного сырья. Товарные качества шкур изучали по методике ВНИИМС (1980). После окончания исследований провели расчет экономической эффективности выращивания и откорма голштинских бычков, принадлежащих к разным линиям.

**Результаты исследования.** В своих исследованиях Д.Л. Левантин, И.И. Черкашенко, А.А. Гайко, Н.И. Стрекозов, В.И. Гудыменко, Л.И. Кибкало, А.В. Востроилов, Г.В. Елифанов и многие другие подтвердили, что происходящие в организме животных изменения зависят от условий кормления и содержания животных, породной принадлежности, возраста и ряда других причин.

Анализ возрастной динамики живой массы подопытных бычков показал (таблица 1), что интенсивное выращивание и откорм обеспечили высокую энергию роста животных.

Таблица 1 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
1	51,7±1,08	46,3±1,12	51,0±1,09
3	95,9±1,85	89,7±2,24	90,7±2,56
6	165,4±3,21	159,3±3,86	150,8±2,88
9	241,9±4,42	229,5±4,98	228,4±5,03
12	332,9±4,75	324,2±4,76	322,7±5,94
15	427,3±6,08	412,9±5,83	408,6±6,87

Из приведенных данных видно, что бычки, принадлежащие к разным линиям, росли и развивались неравномерно. Так уже в месячном возрасте бычки линии Рефлекшн Соверинг

имели преимущество по этому показателю.

В 15-ти месячном возрасте живая масса бычков линии Рефлекшн Соверинг достигла 427,3 кг или на 14,4 кг (3,4 %) и 18,7 кг (4,4 %) соответственно, выше, чем у бычков двух других групп. При изучении продуктивных показателей подопытных животных большое значение имеет абсолютный прирост массы тела животных за тот или иной промежуток времени. За период проведения опыта нами также изучались абсолютные приросты живой массы.

Исследования показали, что у бычков линии Рефлекшн Соверинг в возрасте от 1 до 3 мес., от 3 до 6, от 12 до 15 и от 1 до 15 месяцев прирост живой массы был выше, чем у животных двух других линий.

Судя по нашим исследованиям рост и развитие животных зависят не только от породной принадлежности, пола, возраста, но и от того, к каким линиям принадлежали подопытные животные. Наибольшей энергией роста обладал молодняк, принадлежащий к линии Рефлекшн Соверинг.

Таким образом, при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота следует обращать внимание на линейную принадлежность животных.

При проведении научно-хозяйственного опыта и наблюдении за подопытными животными нас интересовал вопрос изучения коэффициентов роста бычков, который мы определяли расчетным путем.

Высокие коэффициенты роста животных наблюдаются в группе бычков линии Вис Бэк Айдиал. Это говорит о том, что они быстрее росли, чем животные других групп, хотя их живая масса в конце откорма оказалась ниже, чем у бычков линии Рефлекшн Соверинг.

Следует заметить, что между группами наблюдались некоторые отличия с учетом линейной принадлежности бычков. Так в период от 3 до 6 месяцев относительная скорость роста была выше у животных линии Вис Бэк Айдиал, а от 6 до 9 месяцев – у бычков линии Силинг Трайджун Рокит. В заключительный период откорма (12-15 мес.) относительная скорость роста была выше у бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг.

Таким образом, бычки всех подопытных групп по интенсивности выращивания до 15-ти месячного возраста достигли высокой живой массы.

## ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Наряду с абсолютной живой массой обращают внимание на среднесуточные приросты (таблица 2). При одинаковых условиях содержания и кормления бычки линии Рефлекшн Соверинг опережали по скорости роста ровесников других линий.

Таблица 2 – Среднесуточные приросты подопытных животных, г

Возрастной период, мес.	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
1-3	736±29,8	723±31,0	662±32,4
3-6	774±32,5	773±29,8	667±28,7
6-9	850±46,0	780±45,9	852±35,4
9-12	1000±67,5	1029±71,2	1025±58,9
12-15	1026±32,4	985±43,0	943±61,3
1-15	894±42,3	872±39,5	851±52,4

Наивысший среднесуточный прирост у бычков линий Вис Бэк Айдиал и Силинг Трайджун Рокит наблюдался в возрасте от 9 до 12 месяцев, а бычков линии Рефлекшн Соверинг – 12-15 месяцев.

В период от 1 до 15 месяцев среднесуточный прирост бычков линии Рефлекшн Соверинг составил 894 г или выше, чем у животных других групп на 22 и 43 г. Мясная продуктивность крупного рогатого скота в значительной мере зависит от таких факторов: кормления и содержания, возраст, пол, породность, принадлежность к линиям.

Мы изучали мясную продуктивность на молодняке голштинской породы как наиболее распространенной на сегодняшний день. В настоящее время голштинов разводят практически во многих странах и регионах. В России при откорме бычков голштинской породы продолжают изучать мясную продуктивность и качество мяса этих животных, особенно в молодом возрасте.

При этом наиважнейшими показателями являются убойная масса и убойный выход. Чем тяжелее туша и лучший ее химический состав, тем больше и качественнее мясо животного. Для изучения мясной продуктивности был проведен контрольный убой подопытных бычков по три головы из каждой группы в 15-ти месячном возрасте (таблица 3).

Как видим из данных таблицы 3, от бычков всех групп получены тяжелые туши с высо-

ким убойным выходом. Сравнение предубойной живой массы, массы туши, выходу туши и внутреннего жира у подопытных бычков говорит о заметной разнице по этим показателям между сравниваемыми группами. Характерно, что разница между съемной и предубойной массой бычков небольшая. Это связано с тем, что убой животных проводили «с колес», т.е. без прохождения голодной выдержки. И это является положительным фактором, если учесть, что убойные пункты находятся от предприятий по откорму скота на расстоянии не более 30 км.

По предубойной массе бычки линии Рефлекшн Соверинг превышали ровесников линии Вис Бэк Айдиал на 13,8 кг (3,3 %), а линии Силинг Трайджун Рокит – на 18,6 кг (4,4 %). По массе парной туши они имели преимущество над животными второй группы в 12,5 кг (5,2 %) и третьей – в 16 кг (6,6 %). Абсолютная масса внутреннего жира у подопытных бычков в среднем колебалась в пределах 7,6-8,9 кг. На 100 кг парной туши у бычков линии Рефлекшн Соверинг приходилось 3,64 кг внутреннего жира, в остальных группах соответственно 3,27 и 3,54 кг.

По убойному выходу бычки линии Рефлекшн Соверинг превышали аналогов других групп на 1,3 и 1,4 %.

Наши данные совпадают с данными И.О. Пименова (2009), О.С. Николайченко (2011), Т.О. Грошевой (2013), Л.И. Кибкало, Т.О. Грошевой (2014), Л.И. Кибкало, Е.С. Кочелавой (2015), Л.И. Сальникова (2017) и других. Было установлено, что высокий уровень кормления молодняка в период интенсивного роста приводит к повышению скороспелости, живой массе, мясной продуктивности, улучшению качества мяса и снижения себестоимости при выращивании.

Проведенные исследования показали, что в результате интенсивного выращивания всех групп бычков 15-ти месячного возраста можно получать тяжеловесные туши.

Высокие убойные показатели животных голштинской породы свидетельствуют о том, что они хорошо адаптируются к местным природно-климатическим условиям и менее требовательны к качеству кормов.

Питательные достоинства туш в большей степени зависят от соотношения в них мякотной, жировой и костной тканей (таблица 4).

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ,  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя бычков

Показатель	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
Съемная живая масса, кг	427,3±6,08	412,9±5,83	408,6±6,87
Предубойная масса, кг	425,1±5,72	411,3±6,41	406,5±7,03
Масса парной туши, кг	244,4±3,14	231,9±4,10	228,4±2,89
Выход туши, %	57,5	56,4	56,2
Масса внутреннего жира, кг	8,9±0,41	7,6±0,52	8,1±0,36
Выход жира, %	3,64	3,27	3,54
Убойная масса, кг	253,3±4,12	239,5±3,74	236,5±4,17
Убойный выход, %	59,5	58,2	58,1

Таблица 4 – Морфологический состав туш

Показатель	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
Масса парной туши, кг	244,4±3,14	231,9±4,10	228,4±2,89
Масса охлажденной туши, кг	242,4±2,56	230,0±2,24	227,6±1,75
Мякоть, кг	193,2±1,34	180,8±1,29	178,4±1,82
% к массе туши	79,7	78,6	78,4
Кости, кг	43,6±0,78	41,2±0,63	40,0±0,52
% к массе туши	18,0	17,9	17,6
Сухожилия и связки, кг	7,2	6,7	6,6
% к массе туши	3,0	2,9	2,9
Индекс мясности, %	4,43	4,38	4,46
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	45,44	43,95	43,88
Съедобная часть, %	79,7	78,6	78,4
Несъедобная часть, %	21,0	20,8	20,5
Отношение $\frac{\text{съедобная часть}}{\text{несъедобная часть}}$	3,79	3,77	3,82

Бычки линии Рефлекшн Соверинг по абсолютной массе мякоти туши превышали ровесников линии Вис Бэк Айдиал на 12,4 кг, а линии Силинг Трайджун Рокит – на 14,8 кг. Различия между группами по удельному выходу мякоти были не существенны.

Абсолютная и относительная масса костей у бычков линии Рефлекшн Соверинг была выше, чем у аналогов других групп. В то же время небезинтересно то, что количество мякоти на 1 кг костей было практически одинаково у животных всех групп.

Выход мякоти на 100 кг предубойной массы у бычков линии Рефлекшн Соверинг был выше соответственно на 1,49 и 1,56 кг, чем у животных других групп. Кроме того, у них выше удельный вес съедобной части туши на 1,1 и 1,3 % соответственно. Все это свидетель-

ствует о способности бычков линии Рефлекшн Соверинг сравнительно раньше достигать зрелости, а также их скороспелости.

Для исследования соотношения отдельных сортов мяса провели разрубку половины каждой туши в соответствии с ГОСТом (таблица 5).

Полученные данные указывают на высокий выход ценного мяса первого сорта (46,3-46,1 %) у всех групп, что является наследственным фактором наращивания мышечной ткани при интенсивном выращивании и откорме бычков. Следует отметить, что мяса высшего сорта больше всего оказалось в тушах бычков линии Рефлекшн Соверинг (22,4 %). В тушах животных других групп мяса высшего сорта было несколько ниже, соответственно на 0,9 и 1,7 %.

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ,  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Наши результаты совпадают с данными других авторов (И.И. Черкащенко, 1970; В.И. Гудыменко, 2011; Л.И. Кибкало, 2015 и др.).

Таким образом, при интенсивном выращивании молодняка голштинской породы в условиях Центрального Черноземья в 15-ти месячном возрасте можно получать говядину высокого качества с высоким выходом мяса высших сортов.

С биологической точки зрения шкура играет важную роль в адаптации к условиям внешней среды, отображает конституционный и продуктивный тип животных, является ценным сырьем для легкой промышленности (Г.С. Азаров, И.И. Черкащенко, С.Я. Дудин, В.И. Гудыменко, Л.И. Сальников, Л.И. Кибкало).

Данные об изменении размеров и массы парных шкур, полученных от подопытных бычков, принадлежащих к разным линиям, свидетельствуют о преимуществе шкур от бычков линии Рефлекшн Соверинг при производстве высококачественного тяжелого коже-

венного сырья. От этих животных получены большие по массе, площади и толщине шкуры (таблица 6).

В 15-ти месячном возрасте шкуры всех животных соответствовали требованиям, которые предъявляет кожевенная промышленность к сырью категории «тяжелые» и интенсивное выращивание голштинских бычков позволит обеспечить легкую промышленность тяжелым кожевенным сырьем. В то же время бычки, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинг дали кожевенное сырье с лучшими товарно-технологическими качествами, которое пригодно для производства техничных и подошвенных шкур.

По комплексу показателей (масса, толщина, площадь) шкуры этих животных были лучшими в сравнении со шкурами аналогов, принадлежащих к линиям Вис Бэк Айдиал и Силинг Трайджун Рокит.

Таблица 5 – Сортосовый состав говядины подопытных бычков

Показатель	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
Мякоть всего, кг	193,2±1,34	180,8±1,29	178,4±1,82
в т.ч. высшего сорта, кг	43,2±0,75	38,8±0,67	36,9±0,57
%	22,4	21,5	20,7
первого сорта, кг	88,6±1,47	83,7±1,32	82,2±1,25
%	45,9	46,3	46,1
второго сорта, кг	61,3±0,98	58,1±0,87	59,3±0,97
%	31,7	32,2	33,2

Таблица 6 – Характеристика шкур подопытных бычков

Показатель	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
Предубойная живая масса, кг	425,1±5,72	411,3±6,41	406,5±7,03
Масса парной шкуры, кг	34,0±0,12	29,4±0,16	29,3±0,09
Выход шкуры, %	8,02	7,14	7,23
Ширина шкуры, см	175,8	171,2	169,4
Длина шкуры, см	200,3	192,4	191,7
Площадь шкуры, дм <sup>2</sup>	352,1±2,07	329,3±1,92	324,7±2,14
Толщина шкуры на ребре, мм	5,9	5,8	5,7
Толщина шкуры на маклоке, мм	6,4	6,3	6,2
Сбежистость, %	7,9	8,0	8,1
Масса 1 дм <sup>2</sup> , г	96,5	89,2	90,2
Площадь шкуры на 1 кг живой массы, дм <sup>2</sup>	0,83	0,80	0,79

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ,  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Таблица 7 – Эффективность выращивания и откорма голштинских животных

Показатель	Линейная принадлежность		
	Рефлекшн Соверинг	Вис Бэк Айдиал	Силинг Трайджун Рокит
Живая масса 1 головы в 15 мес., кг	427,3±6,08	412,9±5,83	408,6±6,87
Предубойная живая масса, кг	425,1±5,72	411,3±6,41	406,5±7,03
Масса охлажденной туши, кг	242,4±2,56	230,0±2,24	227,6±1,75
Затраты на выращивание, р.	60270	59650	59830
Цена реализации 1 кг живой массы, р.	190	190	190
Выручка от реализации, р.	81187	78451	77634
Себестоимость 1 ц прироста, р.	15208	15602	15782
Прибыль от реализации, р.	20917	18801	17804
Рентабельность, %	34,7	31,5	29,7

Исследования показали, что при интенсивном выращивании и откорме голштинских бычков уже в 15-ти месячном возрасте можно получать плотные, крупные шкуры, являющиеся хорошим сырьем для кожевенной промышленности. При этом хозяйства могут получать дополнительную прибыль при низкой себестоимости.

Во многих сельхозпредприятиях страны, где занимаются интенсивным выращиванием и откормом молодняка крупного рогатого скота, обычно получают прибыль и в связи с этим отрасль является рентабельной.

После проведения научно-хозяйственного опыта мы проанализировали имеющуюся структуру затрат при выращивании и откорме животных и рассчитали себестоимость полученного при этом прироста бычков за время опыта.

Из всех показателей наибольший удельный вес затрат приходился на стоимость кормов (54,1-54,8 %). Затраты на зарплату составили от 19,7 до 20,4 5 по группам, общехозяйственные и общепроизводственные расходы находились в пределах 11,3 %. В сумме затраты по группам примерно одинаковы (59,6-60,2 тыс. р. на одно животное в среднем по группам).

Характерно, что за весь период выращивания и откорма бычков более высокий прирост был получен от бычков линии Рефлекшн Соверинг (396,3 кг). Разница в приростах животных с другими группами составила 14,0-17,2 кг (3,6-4,4 %).

Результаты расчетов экономической эффективности выращивания и откорма голштинских бычков приведены в таблице 7.

Как видим из таблицы 7, живая масса бычков при снятии с откорма в возрасте 15 месяцев составила по группам в среднем 427,3-408,6 кг. При этом живая масса бычков линии Рефлекшн Соверинг была выше сверстников других групп на 14,4-18,7 кг (3,4-4,4 %). При этом затраты на выращивание бычков также были несколько выше.

В то же время при одинаковой цене реализации (190 р. за 1 кг живой массы) от бычков линии Рефлекшн Соверинг получена выручка 81,1 тыс. р. против 78,4 и 77,6 тыс. р. в сравнении с животными других линий. Следует заметить, что себестоимость 1 ц прироста была практически одинакова по группам, хотя некоторое преимущество было на стороне животных линии Рефлекшн Соверинг. От каждого откормленного животного получена прибыль в размере 20,9-17,8 тыс. р. При этом более высокая рентабельность составила от бычков линии Рефлекшн Соверинг (34,7 %). В заключение следует сказать, что выращивание и откорм бычков голштинской породы является высокоэффективным. Во многих регионах нашей страны имеются большие возможности увеличения производства высококачественной говядины. Они кроются в улучшении качества кормов, повышении полноценности рационов, применении более совершенных методов селекции с учетом линейного разведения животных.

#### Список использованных источников

1. Перспективы развития мясного скотоводства в Центральном Черноземье // Л.И. Кибкало, Н.А. Гончарова, Т.О. Грошевская и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 1. — С. 31-35.
2. Мамонтов Н.С., Кибкало Л.И. Оценка мясной продуктивности симментальских бычков разных производственных типов // Аграрная наука. — 2018. — №7-8. — С. 24-29.

3. Генофонд пород молочного скота в России: состояние, перспективы сохранения и использования / И.М. Дунин, С.Е. Тяпугин, Л.А. Калашников и др. // Зоотехния. – 2019. – №5. – С. 2-6.
4. Сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 2. – С. 18-22
5. Оценка продуктивных качеств молочных пород крупного рогатого скота Белгородской области / И.П. Заднепрянский, О.Е. Привало, М.Г. Чабаев и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 2. – С. 7-11.
6. Грошевская Т.О., Кибкало Л.И. Экстерьерные показатели и мясная продуктивность бычков разной линейной принадлежности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №4. – С. 30-33.
7. Откормочные качества чистопородных и помесных животных / О.С. Николайченко, Н.А. Гончарова, Л.И. Кибкало, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 5. – С. 55–56.

#### **List of sources used**

1. Prospects of development of meat cattle breeding in the Central Chernozem region / L.I. Kibkalo, N. A. Goncharov, T. O. Grachevsky, etc. // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. — 2018. — №1. — P. 31-35.
2. Mammoth N.C., Kibkalo L.I. Evaluation of meat productivity of Simmental bulls of different production types // Agricultural science. — 2018. — №7-8. — P. 24-29.
3. The Gene pool breeds of dairy cattle in Russia: status and prospects for conservation and use / I. M. Dunin, S. E. Tappin, L. A. Kalashnikov, etc. // Husbandry. — 2019. — №5. — P. 2-6.
4. The Comparative characteristic of meat productivity of steers of different breeds / I. F. Gorlov, A. V. Sandelin, M. I. Slozhenkina etc. // Dairy and beef cattle. — 2019. — №2. — P. 18-22.
5. Estimation of productive qualities of dairy cattle in Belgorod region / I. P. Zadnepryansky, O. E. was Privalo, M. G. Chabaev etc. // Dairy and beef cattle. — 2019. — №2. — P. 7-11.
6. Grochowska T.O., Kibkalo L.I. Exterior performance and meat productivity of bull calves of different linear facilities // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. — 2017. — №4. — P. 30-33.
7. Feeding qualities of purebred and cross-breed animals / O.S. Nikolaychenko, N.A. Goncharova, L.I. Kibkalo, I.Y. Pigorev // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2011. – № 5. – P. 55-56.

УДК 631.15

## РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В АКТИВИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

СЕМЬКИН В.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры процессов и машин в агроинженерии, ректор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел.: 8 (4712) 53-13-30, e-mail: kurskgsha@gmail.com.

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, проректор по научной работе и инновациям, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kursknich@gmail.com.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: nightingale46@rambler.ru

**Реферат.** В статье рассматриваются возможности активизации экономических процессов в Курской области. В качестве инструментов исследования основными методами стали анализ динамики и структурный анализ. Первый метод в дополнении с индексированием позволил оценить сложившиеся тенденции, отражающие реальное состояние экономики Курской области; второй метод применялся для сопоставления темпов развития различных видов экономической деятельности между собой. В результате анализа было выявлено, что в сопоставимых ценах уровень валовой региональный продукт области повышается незначительно, что свидетельствует о стагнации в экономике Курской области, соответствующей тенденциям, сложившимся в стране. При этом установлено, что одним из немногих динамично развивающихся видов экономической деятельности является сельское хозяйство, по ряду показателей которого Курская область вышла на ведущие позиции в ЦФО и стране. Также отражено, что в структуре вклада в формирование валового регионального продукта области среди видов экономической деятельности сельское хозяйство вышло вместе с обрабатывающей промышленностью в лидеры, однако темпы развития сельскохозяйственной отрасли гораздо выше. Положительную динамику развития сельского хозяйства предлагается использовать как локомотив диверсификации экономики области, поскольку импортозамещение продовольствия само по себе обеспечивает создание новых продуктов и укреплению региональных производителей на локальном рынке. К тому же сельское хозяйство представляется отраслью, обладающей высоким мультипликативным эффектом, активизируя социально-экономические процессы в других отраслях: промышленности, торговле, образовании, широко затрагивая социальную сферу в вопросах решения проблем жителей сельской местности. Из этого авторами делается вывод о возможности сельского хозяйства стать тем драйвером, который позволит диверсифицировать экономику региона, привнеся положительную динамику в развитие смежных отраслей, способствуя привлечению инвестиций, вовлечению инноваций, созданию новых рабочих мест с высокой оплатой труда. В качестве инструментов, поддерживающих динамику развития отрасли, выделены административный ресурс, консолидация с финансовой системой и координация производства с наукой и образованием.

**Ключевые слова:** экономика Курской области, ВРП, структура экономики, импортозамещение, диверсификация экономики, активизация экономических процессов.

## THE ROLE OF AGRICULTURE IN ACTIVATIONS THE ECONOMIC PROCESSES IN THE KURSK REGION

SEMYKIN V.A.,

the doctor of science of agricultural, professor of the department of processes and machines in agroengineering, rector, Kursk State Agricultural Academy, tel.: 8 (4712) 53-13-30, e-mail: kurskgsha@gmail.com.

PYGOREV I.Ya.,

the doctor of science of agricultural, professor of the department of soil science, general agriculture and plant industry named after professor V.D. Mukha, provost of research and innovation, Kursk State Agricultural Academy, tel.: 8 (4712) 53-13-35, e-mail: kursknich@gmail.com.

ZYUKIN D. A.,

the candidate of science of economy, senior researcher, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

**Essay.** Possibilities of activation of economic processes in Kursk region are researched in the article. Dynamics analysis and structural analysis have become the main research tools. The first method, in addition to indexing, made it possible to assess the current trends reflecting the real state of the economy of the Kursk region; the second method was used to compare the rates of development of various economic activities among themselves. The level of GRP of the region in comparable prices rises slightly, which was revealed in the study. This indicates a stagnation in the economy of the Kursk region, corresponding to the trends in the country. Agriculture is one of the few dynamically developing types of economic activity, on a number of indicators of which the Kursk region has reached a leading position in the Central Federal district and the country. Agriculture together with manufacturing industry has become a leader among the types of economic activities by the share in the structure of the contribution to the formation of the gross regional product, but the pace of development of the agricultural sector is much higher. The positive dynamics of agricultural development is proposed to be used as a locomotive of diversification of the region's economy, since the import substitution of food itself ensures the creation of new products and the strengthening of regional producers in the local market. Agriculture has a high multiplier effect, activating social and economic processes in other sectors: industry, trade, education, widely affecting the social sphere in solving the problems of rural residents. The authors conclude that agriculture will become the driver that will diversify the economy of the region, bringing positive dynamics in the development of related industries, promoting investment, innovation, creating new jobs with high wages. Administrative resources, consolidation with the financial system and coordination of production with science and education are identified as tools that support the dynamics of the industry.

**Keywords:** the economy of Kursk region, GRP, the structure of the economy, import substitution, diversification of economy, activation of economic processes.

**Введение.** Исторически так сложилось, что Курская область была торговым регионом еще со времен Российской империи. В советское время г. Курск превратился в важный транспортный и промышленный узел страны. И сейчас промышленность достаточно диверсифицирована по 15 направлениям производства, где сконцентрирована  $\frac{1}{4}$  величины производственных фондов и вовлечено в производства более трети работников отраслей материального производства. Однако промышленный потенциал региона развивается слабо, прорывных проектов не реализуется и новых крупных компаний и заводов не создается. Локомотивами экономики остаются предприятия, которые были созданы еще во время СССР, в частности, градообразующие предприятия ООО «Михайловский ГОК» и Курчатовская АЭС.

Единственной динамично развивающейся отраслью в Курской области сейчас является сельское хозяйство, где показываются высокие производственно-экономические результаты. По итогам 2017 г. наша область стала одним из ли-

деров ЦФО и страны по целому ряду сельскохозяйственных показателей: по производству и переработке сахарной свеклы занимала 2-е место в округе и 3-е по стране; по сбору урожая зерновых - 2-е место в округе и 7-е в стране; по поголовью свиней 2-е место по округу и стране после Белгородской области, при этом по динамике Курская область лидер в стране. Данные успехи имеют не только локальное отраслевое значение, но и комплексное значение, так как все эти направления производства тесно связаны с другими отраслями, а само сельское хозяйство является мультипликативной отраслью, способной стимулировать развитие отраслей-партнеров.

Таким образом, сельскохозяйственное направление может стать тем рычагом, который позволит диверсифицировать экономику региона, привнесет положительную динамику в развитие смежных отраслей, способствуя привлечению инвестиций, вовлечению инноваций, созданию новых рабочих мест с высокой оплатой труда. Так же развитие сельскохозяйственного бизнеса позволяет решать одну из злободневных

социальных проблем на данный момент – улучшение условий сельских жителей. Такие выводы обосновываются анализом сопоставления динамики развития сельского хозяйства на фоне других видов экономической деятельности.

**Материал и методика исследования.** Анализ проведен на основе данных, предоставляемых официальными государственными статистическими сборниками, отражающих положение дел в Курской области [1, 2]. В качестве инструментов исследования основными стали методы статистики: анализ динамики и структурный анализ [3]. Первый метод позволил выявить сложившиеся тенденции, отражающие состояние экономики Курской области. Особенностью анализа динамики ВРП было использование индексирования показателей в сопоставимые значения в ценах 2017 г. Второй метод позволил сопоставить изменения в относительном выражении, выявив отрасли, которые развиваются более динамично, чем другие, что отражается в росте их доли вклада в формировании валового регионального продукта области.

**Результаты исследования.** Экономика России преодолела последствия мирового кризиса 2008 г. и начала расти только к 2011 г., поэтому для исследования динамики изменения валового регионального продукта Курской области нами был взят период исследования, начиная с 2010 г. Анализируя показатель валового регионального продукта в абсолютном выражении можно однозначно прийти к выводу о развитии экономики региона – за изучаемый период времени показатель удвоился, а по годам прирост варьировался

от 8 до 18%. Однако данные результаты не учитывают инфляционные процессы, оказывающую значительное влияние на рост цен и как следствие интегральный показатель валового регионального продукта. Поэтому при выводах следует опираться на более детальный анализ с применением корректировки с учетом влияния инфляционных процессов, результаты которого отражают иную картину. Так, высокий прирост валового регионального продукта был выявлен только в 2011 г. – 12%, в то время как за оставшийся период времени показатель увеличился всего 11%, при этом относительно показателя 2013 г. в 2014-2016 гг. был спад, и только в 2017 г. удалось преломить негативный тренд (рисунок 1).

Все это свидетельствует о явной стагнации в экономике Курской области, что соответствует и тенденциям в экономике страны. В ситуации, когда страна находится в условиях финансовых санкций и политического давления, а низкая эффективность реального сектора экономики определяет его невысокую инвестиционную привлекательность и труднодоступность кредитных ресурсов, необходимо искать иные возможности решать проблему обеспечения импортозамещения продукции и перехода к новому технологическому укладу экономики. Мы считаем, что достижение поставленных задач в области импортозамещения продукции само по себе уже способствует диверсификации экономики региона, так как начинает производиться продукция, которой не было ранее на рынке, а также создается спрос на технологии и трудовые ресурсы.

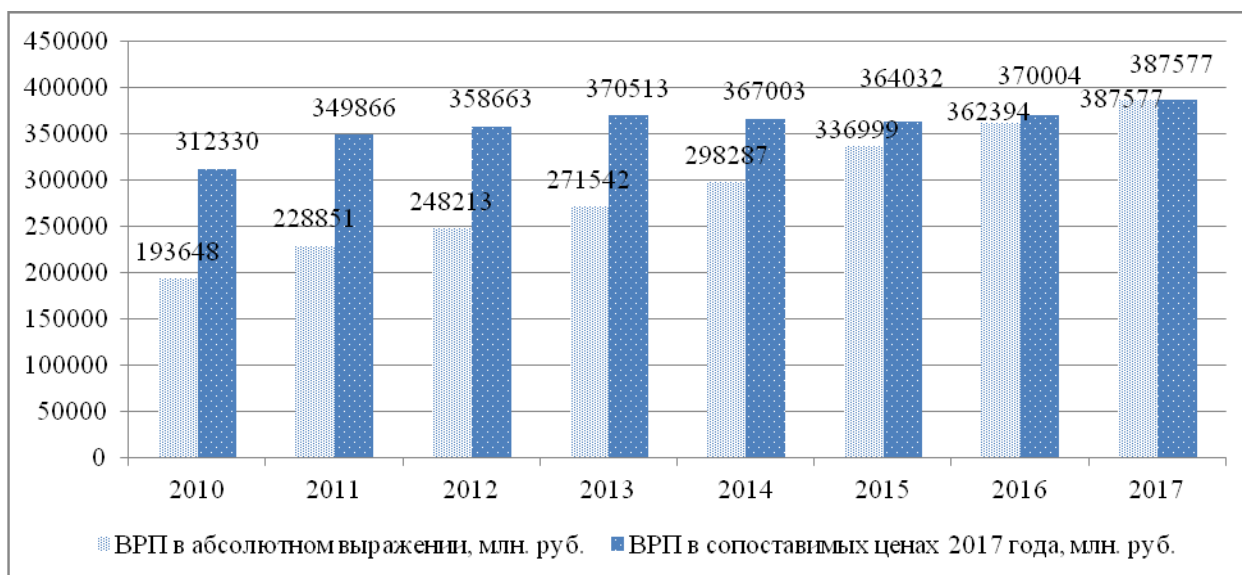


Рисунок 1 – Динамика валового регионального продукта Курской области в абсолютном выражении и в сопоставимых ценах в 2010-2017 гг.

Если рассматривать вопрос развития экономики в масштабе страны, то тут традиционно необходимо эффективнее использовать и перераспределять доходы сырьевого экспорта, особенно в условиях падения цены на нефть. Курская область также имеет доходы от экспорта сырья – по-прежнему железорудная продукция является важнейшим экспортным продуктом. Однако путь концентрации на добыче и переработке полезных ископаемых не позволит построить конкурентоспособную экономику и не создаст высокий уровень благосостояния населения. Поэтому нам видится важным осуществлять концентрацию ограниченных инвестиционных и финансовых ресурсов бюджета и бизнеса на мультипликативных отраслях, способствующих как экономической диверсификации, так и решению социальных проблем [4].

Сельское хозяйство относится именно к таким отраслям, развитие которых позволяет добиваться комплексного улучшения социально-экономического состояния. К тому же опыт развития экономики Курской области в последнее десятилетие доказывает ошибочность сложившейся парадигмы в управлении инвестициями, что сельское хозяйство не подходящая сфера для финансовых вложений. Сельскохозяйственное производство при соответствующем его потребностям инвестициям и эффективном управлении способно раз-

виваться быстрее относительно других видов экономической деятельности, причем, вне зависимости от состояния экономики: как в период экономического роста в 2010-2013 гг., так и в период структурного кризиса с 2014 г., что подтверждает увеличение доли вклада в формирование валового регионального продукта Курской области (таблица 1).

Конечно же, следует отметить, что Курская область имеет высокий аграрный потенциал как и все области Центрально-Черноземного экономического региона, в то время как другие виды экономической деятельности достигли пика своих возможностей и не представляют собой высокоперспективные объекты для привлечения инновационно-инвестиционных ресурсов. К тому же развитие сельского хозяйства непосредственно взаимосвязано с направлениями промышленного производства, продукция которого используется на входе в агросистему в форме материально-технического обеспечения, а в дальнейшем уже сельскохозяйственная продукция используется в качестве сырья в промышленном производстве. В конечном счете, активизация производственно-экономических процессов в сельскохозяйственном производстве приводит к расширению локального агропродовольственного рынка, удовлетворяя спрос за счет региональных производителей.

Таблица 1 – Структура валового регионального продукта по видам экономической деятельности в Курской области в 2010-2017 гг.

Вид экономической деятельности	Год					Отклонение в 2017 г.	
	2010	2014	2015	2016	2017	к 2010 г.	к 2014 г.
Обрабатывающие производства	16,1	17,4	18,9	20,7	19,0	2,9	1,6
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	10,5	17,9	18,7	18,4	19,5	9,0	1,6
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	8,2	8,7	9,2	9,1	10,4	2,2	1,7
Добыча полезных ископаемых	12,1	9,3	8,5	8,6	9,5	-2,6	0,2
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	16,8	8,3	7,9	7,6	8,4	-8,4	0,1
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	6,0	7,4	7,4	7,8	5,6	-0,4	-1,8
Строительство	5,4	6,8	7,0	6,4	5,6	0,2	-1,2
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	6,2	6,6	5,8	5,5	6,5	0,3	-0,1
Транспорт и связь	10,5	6,7	6,1	5,7	5,8	-4,7	-0,9
Образование	3,5	4,5	4,2	4,0	4,0	0,5	-0,5
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	3,2	4,4	4,2	4,0	4,1	0,9	-0,3
Прочие	1,5	2,0	2,1	2,2	1,6	0,1	-0,4

Источник: рассчитано авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики по Курской области [1, 2]

Тем не менее, дальнейшая активизация бизнес-процессов в аграрной сфере требует соответствующего развития процесса координации с региональной системой административного управления. Это обуславливается сложностью организации производственных процессов и зависимостью возведения высокотехнологических комплексов от инфраструктуры, поэтому для оперативности решения таких задач на начальном этапе реализации таких проектов важна поддержка и заинтересованность региональных властей. Другое обязательное направление при реализации крупных инвестиционных проектов - консолидация с финансовой системой, в виду необходимости привлечения «длинных денег», доступ к которым в современных условиях стал гораздо труднее. Также расширение производства обязательно способствует спросу на качественных специалистов, поэтому важно для регионов с высокой специализацией на аграрной сфере поддерживать функционирование аграрных вузов и обеспечивать их становление в качестве опорного вуза области. Это позволит решать не только экономические аспекты проблемы в обеспечении региональных производителей качественными сотрудниками, но стимулировать решение социальных проблем села.

**Выводы.** В условиях действующей финансовой и фискальной политики Курская область будет и дальше оставаться среди дотационных регионов, так как во многих сферах деятельности остро чувствуется нехватка ин-

вестиций, а для реализации крупных социальных и инфраструктурных проектов необходима помощь федерального бюджета и программ. При всем этом в области сохраняется достаточно прочный промышленный базис и активно реализуется природно-экономический потенциал аграрной сферы. Поэтому среди видов экономической деятельности, которые могут стать для экономики Курской области драйверами развития, способствуя ее диверсификации, нужно выделить сельское хозяйство и обрабатывающую промышленность, которые на данный момент являются лидерами среди отраслей, как по физическому объему создаваемого продукта, так и по динамике его прироста.

Развитие сельскохозяйственного производства в силу сложившейся социально-экономической обстановки активизирует социально-экономические процессы в других отраслях: промышленности, торговле, образовании, широко затрагивая социальную сферу в вопросах решения проблем жителей сельской местности. Само по себе сельское хозяйство решает важнейшую государственную проблему обеспечения продовольственной безопасности, которая в условиях санкционной войны приобрела еще большую значимость. Таким образом, данный вид экономической деятельности в регионах обладающих высоким аграрным потенциалом является полноценным рычагом развития экономики и улучшения социальной сферы.

### Список использованных источников

1. Статистический ежегодник Курской области. 2018: Стат.сб./Курскстат. – Курск, 2018 – 424 с.
2. Курская область в цифрах. 2019: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2019. – 94 с.
3. Применение методов статистики: теория и практика: учебное пособие / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, С.А. Беляев и др. – Курск: КГМУ, 2017. - 164 с.
4. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. – № 2 (3). – С. 2-5.

### List of sources used

1. Statistical Yearbook of Kursk region. 2018: Stat.sat/Kurskstat. – Kursk, 2018 – 424 p.
2. Kursk region in numbers. 2019: Summary statistical collection / Territorial body of the Federal state statistics service of Kursk region. – Kursk, 2019. - 94 p.
3. Application of statistical methods: theory and practice: textbook / D.A. Zyukin, O.V. Svyatova, S.A. Belyaev, etc. – Kursk: KSMU, 2017. - 164 p.
4. Altukhov A.I. Achieving the country's food independence on the basis of the new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - P. 2-5.

УДК 528.1

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПО ИСПРАВЛЕНИЮ РЕЕСТРОВЫХ ОШИБОК В СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСНОГО ФОНДА ТЫНДИНСКОГО РАЙОНА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

СТЕКОВНИКОВА Г.А.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБУ ВО Дальневосточный ГАУ,  
e-mail: gala76.08@mail.ru.

**Реферат.** Целью работы является поиск наиболее эффективного метода проведения комплекса кадастровых и землеустроительных работ по исправлению реестровых ошибок и систематизация сведений о земельных участках лесного фонда с землями иных категорий, расположенных в Тындинском районе Амурской области. Выполнен анализ и выявлены закономерности возникновения реестровых ошибок в структуре формирования земель лесного фонда Тындинского района Амурской области. В результате при применении предложенной методики по актуализации картографических материалов и после проведения работы по выявлению и исправлению реестровых ошибок в отношении лесного земельного участка, граница населенного пункта будет соответствовать действительной ситуации на местности и документы территориального планирования, сведения Единого государственного реестра недвижимости и картографическое описание земель лесного фонда будет взаимосогласовано между собой.

**Ключевые слова:** земли лесного фонда, территориальное планирование, Единый государственный реестр недвижимости, реестровая ошибка, кадастровые и землеустроительные работы, картографический материал.

**IMPROVING THE EFFICIENCY OF CADASTRAL WORKS ON THE CORRECTION OF REGISTRY ERRORS IN SYSTEMATIZATION OF LAND PLOTS OF THE FORESTRY FUND IN TYNDINSKIY DISTRICT OF AMUR REGION**

STEKOLNIKOVA G.A.,  
candidate of agricultural Sciences, associate Professor of FSBEI HE Far Eastern SAU,  
e-mail: gala76.08@mail.ru.

**Essay.** The aim of the work is to search for the most effective method for conducting a complex of cadastral and land planning works to correct registry errors and systematize information about forestry fund land plots and lands of other categories located in Tyndinsky district of the Amur Region. The analysis is carried out and the regularities of occurrence of registry errors in the structure of planning the lands of the forestry fund in Tyndinsky district of the Amur Region are revealed. As a result, when applying the proposed methods for updating cartographic materials and after identifying and correcting registry errors in relation to the forest land plot, the boundary of the settlement will correspond to reality and territorial planning documents, information from the Unified State Register of Immovable Property and cartographic description forestry fund lands will be mutually agreed.

**Keywords:** forestry fund lands, territorial planning, unified state register of immovable property, cadastral and land planning works, registry error, cartographic materials.

**Введение.** Основная проблема наличия реестровых ошибок, касающихся земельных участков лесного фонда, уходит своими корнями еще во времена Советского союза. Принципиальным и самым главным отличием от нынешнего законодательства во времена СССР было то, что в соответствии с Конституцией СССР земля являлась государственной собственностью.

В 60-70-х годах изготавливались исходные материалы лесоустройства. По понятным причинам, так как вся земля являлась государственной собственностью, данные материалы имели сплошной характер, то есть в границах земель лесного фонда не учитывались какие-либо иные объекты (например, сейсмостанции, объекты энергетики и так далее), а в некоторых случаях не были учтены и населен-

ные пункты, либо учтены неверно. Такие проблемы возникали так же из-за отсутствия достаточного картографического обеспечения. При введении в действие Земельного кодекса и Градостроительного кодекса Российской Федерации возникла проблема установления границ населенных пунктов, связанных с несогласованностью материалов территориального планирования и материалов земель лесного фонда [1].

В 2008 году кадастр объектов недвижимости, с принятием Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» №221-ФЗ, получает новый и ощутимый виток своего развития. В это время начинают проводиться массовые кадастровые и землеустроительные работы по формированию земельных участков и созданию единой базы объектов недвижимости [2]. Так, из-за отсутствия синхронизации между данными лесного фонда и Государственного кадастра недвижимости начинают выявляться пересечения лесных земель с землями иных категорий, а также с земельными участками, не относящимися к лесному фонду. Естественно в материалы лесоустройства со временем вносились всяческие корректировки и дополнения, но, несмотря на это, пересечения границ земель лесного фонда с границами иных земельных участков и по сей день имеют место.

Целью работы является поиск наиболее эффективного метода проведения комплекса кадастровых и землеустроительных работ по исправлению реестровых ошибок и систематизация сведений о земельных участках лесного фонда с землями иных категорий, расположенных в Тындинском районе Амурской области.

**Материалы и методика исследования.** Выполнен анализ проведения комплекса кадастровых и землеустроительных работ по исправлению реестровых ошибок и систематизация сведений о земельных участках лесного фонда с землями иных категорий на примере земельных ресурсов Тындинского района Амурской области.

С вступлением в силу в 2017 году Федерального закона от 13.07.2015 № 218 «О государственной регистрации недвижимости» возникает целый ряд вопросов в отношении кадастровых работ по исправлению реестровых ошибок таких земельных участков.

Статья 61 Федерального закона дает понятие реестровой ошибки: «Воспроизведенная в Едином государственном реестре недвижимости ошибка, содержащаяся в межевом плане,

техническом плане, карте-плане территории или акте обследования, возникшая вследствие ошибки, допущенной лицом, выполнившим кадастровые работы, или ошибка, содержащаяся в документах, направленных или представленных в орган регистрации прав иными лицами и (или) органами в порядке информационного взаимодействия, а также в ином порядке, установленном законом, подлежит исправлению по решению государственного регистратора прав в течение пяти рабочих дней со дня получения документов, в том числе в порядке информационного взаимодействия, свидетельствующих о наличии реестровых ошибок и содержащих необходимые для их исправления сведения, либо на основании вступившего в законную силу решения суда об исправлении реестровой ошибки. Исправление реестровой ошибки осуществляется в случае, если такое исправление не влечет за собой прекращение, возникновение, переход зарегистрированного права на объект недвижимости». Т.е. есть пересечение границ земельного надела с другими земельными участками, а также с границами населенных пунктов можно смело квалифицировать как реестровые ошибки.

Однако, п.10 статьи 22 Федерального закона гласит: «При уточнении границ земельного участка их местоположение определяется исходя из сведений, содержащихся в документе, подтверждающем право на земельный участок, или при отсутствии такого документа исходя из сведений, содержащихся в документах, определявших местоположение границ земельного участка при его образовании. В случае отсутствия в документах сведений о местоположении границ земельного участка, их местоположение определяется в соответствии с утвержденным законодательством о порядке подготовки проекта межевания территории. При отсутствии утвержденного проекта межевания территории границами земельного участка являются границы, существующие на местности пятнадцать и более лет и закрепленные с использованием природных объектов или объектов искусственного происхождения, позволяющих определить местоположение границ земельного участка». Однако если возникла потребность проведения кадастровых работ по уточнению границ земельных участков лесного фонда в целях устранения пересечений с границами населенных пунктов, то законодателем не предусмотрен алгоритм конкретных инструментов для подобных работ. В тоже время в 218 Федераль-

ном законе четко прописаны документы основания и порядок внесения изменений в описание местоположения границ земельных участков лесного фонда в случае их пересечений с иными земельными участками. К таким случаям относятся земельные наделы, права на которые возникли до 01.01.2016 г. и до даты внесения в ЕГРН сведений о местоположении границ лесного участка, а также в случае, если выявлено пересечение земельного участка лесного фонда с земельным массивом, на котором размещен объект капитального строительства, права на который возникли до 01.01.2016 года и зарегистрированы в Едином государственном реестре недвижимости [3].

Несмотря на совершенствование законодательной базы в сфере кадастровых работ, каждый случай реестровых ошибок в отношении земель лесного фонда требует рассмотрения в индивидуальном порядке.

**Результаты исследования.** Муниципальное образование «Тындинский район» расположено на северо-западе Амурской области, отнесен к местностям, приравненным к районам Крайнего Севера и занимает территорию равную 83,3 тыс. км<sup>2</sup>. Земельные массивы района составляют практически четверть Приамурья. В структуре земельного фонда муниципального образования подавляющий процент территории занимают земли лесного фонда – 99,7%, а минимальное пространство отведено землям сельскохозяйственного назначения, всего 613 га, или 0,01% от общей площади. Кроме этого, самую значительную территорию занимают несельскохозяйственные угодья, что составляет 8318,2 тыс. га или 99,88%, из них максимальные площади отведены под лесные участки. Данный факт подтверждает то обстоятельство, что основным видом производства в Тындинском муниципальном районе является лесопромышленный комплекс, использующий ресурсы 4-х лесничеств – Дипкунское, Желтулакское, Урушинское и Тындинское, общая площадь которых составляет 7717 тыс. га. По площади лесов Тындинское лесничество занимает 68%. Леса района составляют 20% лесного фонда Амур-

ской области. Все лесничества входят в группу лесов Дальневосточного таежного района.

В настоящее время законодатель требует от юридических и физических лиц оформления земельных участков в порядке, установленном Федеральными законами, а также иными законодательными актами Российской Федерации. На современном этапе существования лесных ресурсов Тындинского района, то есть земель лесного фонда возникает множество проблем, сопряженных с трудностями Государственного кадастрового учета земельных участков, примыкающих к землям лесного фонда, а также имеют место быть проблемы по установлению границ населенных пунктов, так как практически все они окружены землями лесного фонда.

В результате анализа имеющихся данных, нами установлено, что проблема наличия реестровых ошибок земельных участков лесного фонда и смежных с такими землями объектов землеустройства на примере поселков Тындинского района Амурской области встречается в трех его поселениях (табл. 1).

Как видно из данных, представленных в таблице 1, самая значительная площадь пересечений объектов землеустройства с земельными участками отмечается в поселке Лопча и составляет 20% от общей площади, а также в поселке Уркан – 13,6% территории.

Проанализировав информацию, содержащуюся в Генеральном плане Муниципального образования Лопчинский сельсовет Тындинского района Амурской области, отмечено, что поселок в восточной, южной и юго-восточной части полностью окружен землями лесного фонда и лишь вдоль его западной части проходит железнодорожная линия ветки Байкало-Амурской магистрали. В тоже время черта населенного пункта, пос. Лопча отражена в своих фактических границах и ее расширение за счет земель иных категорий не планируется. Иными словами, черта поселка Лопча имеет свои устоявшиеся границы, и вся его территория рационально используется на современном этапе развития поселка [4].

Таблица 1 – Сводная таблица пересечений населенных пунктов с земельными участками лесного фонда

Наименование населенного пункта	Общая площадь территории, га	Площадь пересечений, га (согласно материалам ЕГРН)	В % от общей площади населенного пункта
Лопча	156	31,4	20
Уркан	304	41,6	13,6
Усть-Нюкжа	65	1,9	2,9

В то же время, согласно требованиям Земельного и Градостроительного кодекса, а также иных нормативно-правовых актов необходимо установить границу населенного пункта путем изготовления карты (плана) устанавливаемой границы. При выполнении таких работ, исполнитель обязан руководствоваться сведениями ЕГРН и тут возникают определенные препятствия: при нанесении координат характерных точек границы поселка Лопча, данные границы пересекают земельные участки лесного фонда с кадастровыми номерами 28:26:020000:61 и 28:26:000000:455, Государственный кадастровый учет которых проведен в 2012 году.

Учитывая, что граница поселка, установленная Генеральным планом Муниципального образования Лопчинский сельсовет Тындинского района, охватывает именно устоявшуюся территорию землепользования населенного пункта и не предусматривает расширения поселка, то можно сделать вывод о том, что сведения о земельных участках с кадастровыми номерами 28:26:020000:61 и 28:26:000000:455 внесены в ЕГРН неверно.

Часть границы земельного участка с кадастровым номером 28:26:000000:455 пересекает границы объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, таких как:

1. В северной части поселка Лопча:

а) земельный участок с кадастровым номером 28:26:020700:17 – водозаборная скважина № 4, Государственный кадастровый учет проведен в 2001 году;

б) земельный участок с кадастровым номером 28:26:020700:18 – водозаборная скважина № 5, Государственный кадастровый учет проведен в 2001 году;

в) земельный участок с кадастровым номером 28:26:020700:19 – очистные сооружения, Государственный кадастровый учет проведен в 2001 году.

2. В юго-восточной части поселка Лопча – земельный участок с кадастровым номером 28:26:020700:222 под ПС 220 кВ, Государственный кадастровый учет проведен в 2006 году.

Таким образом, при выполнении требуемых работ в отношении земельного массива с кадастровым номером 28:26:000000:455 в 2012 году, границы земельных участков 28:26:020700:17, 28:26:020700:18, 28:26:020700:19, 28:26:020700:222 не были учтены. Несмотря на то, что координаты характерных точек, указанных ранее учтенных земельных участков определены в иной сис-

теме координат, но в сведениях Единого государственного реестра недвижимости эти координаты содержатся, а также сами объекты капитального строительства хорошо различимы на картографических материалах и ортофотопланах.

Ранее на территории Амурской области в целях межевания, землеустройства, городской архитектуры, строительства и геодезического обеспечения населенных пунктов была принята система координат СК-63. Несмотря на то, что система координат СК-63 была официально отменена, но учитывая ее массовость и повсеместное использование в вышеуказанных целях, основная часть кадастровых работ в Амурской области до 1 января 2012 года велась в системе координат СК-63.

Для всех поселков Тындинского района Амурской области в целях повышения точности измерений, местными землеустроителями был произведен переход от системы координат СК-63 в местную систему координат путем создания геодезической сети сгущения. Но, так как ключей перехода от системы координат пунктов Государственной геодезической сети (в Амурской области каталоги координат таких пунктов ведутся в СК-63) к координатам местных систем нет, то преобразовать эти земельные участки в СК-63 не представляется возможным. А кадастровый учет земельных участков лесного фонда до 2012 года велся как раз в системе координат СК-63.

С 1 января 2012 года введена в действие система координат МСК, которая, также, как и СК-63 разбита на зоны и поделена по кадастровым округам (так как у каждого Федерального округа Российской Федерации свой кадастровый округ, то, например, в Амурской области государственный кадастровый учет ведется в системе координат МСК-28). МСК-28 разработана на базе СК-63 и состоит из пяти трехградусных зон. Принципиальным отличием от СК-63 является преимущество разграничения зон по муниципальным образованиям. То есть в одном муниципальном образовании преимущественно – одна зона МСК-28. В СК-63 было четкое разграничение зон по трем градусам, независимо от расположения муниципальных образований. Так при проведении кадастровых работ в отношении линейных объектов возникали проблемы из-за наличия нескольких зон в одном муниципальном образовании. Таким образом, подобные объекты имели большее искажение по площади и конфигурации.

Но все-таки в Тындинском районе Амурской области, система координат МСК-28 ведется во второй и первой зоне, так как этот район достаточно растянут по протяженности и одна зона МСК-28 не может обеспечить достаточной точности ведения Единого государственного реестра недвижимости.

На рисунке 1 приведен обзор пересечений участков лесного фонда с земельными участками поселка Лопча Тындинского района Амурской области, сведения о которых, содержатся в ЕГРН в иной системе координат (местная система).

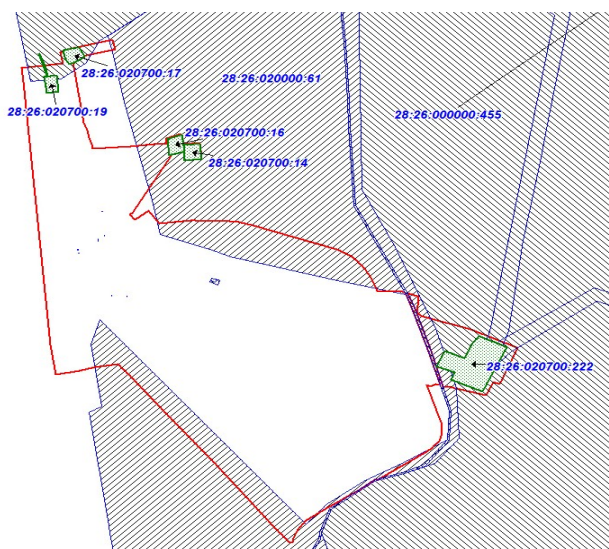


Рисунок 1 – Обзор пересечений участков лесного фонда с земельными участками поселка Лопча Тындинского района Амурской области

На основании вышесказанного становятся понятными причины возникновения реестровых ошибок при формировании земельных участков лесного фонда. Как указывалось ранее, земельные участки под объектами инженерной и транспортной инфраструктуры с кадастровыми номерами 28:26:020700:17, 28:26:020700:18, 28:26:020700:19, 28:26:020700:222 были учтены в 2001 и 2006 годах в Государственном кадастре недвижимости в местной системе координат, а пересекающие их, лесные земельные участки с кадастровыми номерами 28:26:000000:455 и 28:26:020000:61 учтены в 2012 году в системе координат МСК-28. Таким образом, при межевании лесных земельных участков, кадастровый инженер не учел в полной мере сведения ЕГРН, а также слабо изучил картографические материалы, тем самым допустив пересечение земель лесного фонда с объектами капитального строительства и границами населенного пункта.

В тоже время нельзя утверждать в доста-

точной мере справедливость того, что земли лесного фонда ставились на Государственный кадастровый учет по материалам лесоустроительной документации, так как такие картографические материалы довольно мелкого масштаба и при определении характерных точек границ леса картометрическим методом, возникает достаточно большая погрешность. Допустим, масштаб лесного планшета равен 1:25000, значит 1 см карты содержит 250 метров территории, а погрешность снятия координаты с такого картографического материала примерно равна 2,5-7,5 метрам. Очень часто земельные участки, используемые в границах населенных пунктов, имеют и меньшие длины сторон. Таким образом, картометрический способ нахождения координат характерных точек границ земельных участков лесного фонда влечет за собой нарушение интересов смежных землепользователей.

Так как, в границах поселка Лопча, выявлены ранее учтенные земельные массивы, права на которые возникли до 01.01.2016 г. и сведения о них внесены ранее внесения сведений в ЕГРН о лесном участке, но, например, земельный участок с кадастровым номером 28:26:020700:222 под размещение ПС-220 кВ, согласно СанПин 2.1.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» требует установления санитарно-защитной зоны и таким образом, при установлении границы населенного пункта поселок Лопча недостаточно уточнения границ лесного фонда путем исключения из его границ земельного участка с кадастровым номером 28:26:020700:222, так как, устанавливаемая санитарно-защитная зона для объекта капитального строительства, расположенного на данном земельном участке значительно превышает размер самого земельного участка [4]. А, устанавливаемые зоны с особыми условиями использования территорий, не могут пересекать границы земельных участков (в данном конкретном случае участок лесного фонда), а также границы населенных пунктов [1].

Если рассматривать общие основания для проведения кадастровых работ по исправлению реестровых ошибок в отношении земельных участков лесного фонда, то законодательная база в ряде случаев не охватывает всю реальную картину сложившегося землепользования и не позволяет в полной мере синхронизировать сведения, содержащиеся в государственных архивах, картографо-геодезических фондах с реальной ситуацией.

Так, законом предусмотрено, что исправление реестровой ошибки проводится на основании:

- информации, содержащиеся в правоудостоверяющих или правоустанавливающих документах на земельный участок (подразумеваются всевозможные свидетельства о праве собственности с приложенными к ним схематичными изображениями земельных участков, либо координаты таких участков). Однако, в свидетельствах о праве собственности на лесные участки нет никаких схематичных изображений, а тем более, координат участков;

- информации, имеющейся в документах, определявших местоположение границ земельного массива при его образовании (всевозможные схемы расположения земельных участков или проекты размещения, позволяющие определить местоположение земельного участка). В тоже время вся лесоустроительная документация не позволяет с достаточной точностью в разрезе смежных землепользований, характерных для населенных пунктов, определить верное местоположение таких участков;

- в соответствии с утвержденным порядком подготовки проекта межевания территории. Но на сегодняшний день данная ситуация вообще не применима к землям лесного фонда Амурской области, в связи с тем, что денежные средства для производства таких работ просто не заложены в бюджет из-за постоянного дефицита областного бюджета;

- в случае отсутствия информации о таком земельном участке, позволяющих установить место расположения границ земельного массива, а его границами являются границы, находящиеся на местности пятнадцать и более лет, которые зафиксированы с помощью природных объектов или объектов искусственного происхождения. Данное основание применимо при отсутствии наличия документов, подтверждающих существование смежных с лесными землями земельных участков в утвержденном проекте межевания территории. Следует отметить, что ортофотопланы, на которых видны такие объекты капитального строительства, изготовлены в 2010 году.

В то же время ФЗ №218 предусмотрено исправление реестровой ошибки о местоположении границ земельного участка органом регистрации прав без согласия его правообладателя. В таком случае исправление ошибки, выполняется с учетом сведений, находящихся в правоустанавливающих документах, с использованием картографической основы. И опять возникает проблема в том, что на терри-

тории Амурской области нет официально установленной картографической основы, то есть орган регистрации прав не имеет возможности пользоваться неутвержденными законом картографическими материалами, позволяющими провести работы по исправлению реестровых ошибок.

**Вывод.** Таким образом, в свете всех вышеуказанных проблем по приведению в соответствие сведений Единого государственного реестра недвижимости их актуализации, как этого требует земельное законодательство, должно пройти еще немало времени по «обкатке» нововведений на современном этапе развития земельных отношений в Российской Федерации.

На примере поселка Лопча Тындинского района Амурской области предлагаем следующую последовательность выполнения кадастровых работ по выявлению пересечений земель лесного фонда с землями иных категорий:

- съемка всей территории Лопчинского сельсовета с прилегающей к ней части земельного участка лесного фонда;

- камеральная обработка и оцифровка полученных данных и изготовление ортофотоплана требуемого масштаба;

- подготовительный этап по сбору информации о территории (изучение сведений ЕГРН, документов территориального планирования и т.д.);

- объединение всей полученной информации в одном программном продукте, например, MapInfo;

- по итогам проведенных этапов работ, составляется перечень земельных участков, границ населенных пунктов, зон с особыми условиями использования территории, территориальных и иных зон, пересекающихся с земельным участком лесного фонда, а также формируется документ по обоснованию сложившейся ситуации;

- размещение на официальных сайтах министерства лесного хозяйства о возможности ознакомления с вышеуказанным перечнем и возможности внесения предложений о выявленных пересечениях территорий и земельных участков с границами земельного участка лесного фонда в регламентированный срок;

- создание комиссии по реестровым ошибкам, в полномочия которой входит принятие решения о наличии либо отсутствии реестровой ошибки в отношении земельного участка лесного фонда с опубликованием данного решения по каждому земельному участку на официальном сайте министерства лесного хо-

зяйства;

- проведение министерством лесного хозяйства аукциона на выполнение кадастровых работ по уточнению земельных участков лесного фонда в связи с исправлением реестровой ошибки в местоположении и площади таких участков;

- в соответствии с техническим заданием и установленными сроками, выполнение победителем такого аукциона кадастровых работ.

Так как первые упоминания о поселке Лопча относятся к 1932 году, а год основания Тындинского лесничества 1972 год, то с большой долей вероятности можно сделать вывод о существовании границ поселка в уже устоявшейся и неизменной застройке, до организации лесничества.

В материалах территориального планирования Тындинского района Амурской области и Лопчинского сельсовета содержатся сведения о существующей границе поселка без перспективы изменения и расширения, а учиты-

вая масштаб карт лесных планшетов граница населенного пункта на таких картах отображена без достаточной точности. Таким образом, при Государственном кадастровом учете земельного участка лесного фонда на основании картографических материалов лесоустойчивой документации, земельный участок пересекает границу населённого пункта поселок Лопча.

При применении предложенной методики по актуализации картографических материалов и после проведения работы по выявлению и исправлению реестровых ошибок в отношении лесного земельного участка, граница населенного пункта будет соответствовать действительной ситуации на местности и документы территориального планирования, сведения Единого государственного реестра недвижимости и картографическое описание земель лесного фонда будет взаимосогласовано между собой.

#### Список использованных источников

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 27.06.2019) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения 16.07.2019).
2. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 06.03.2019) «О кадастровой деятельности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2019) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) (дата обращения 16.07.2019).
3. Федеральный закон 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 27.06.2019) «О государственной регистрации недвижимости» от. (с изм. и доп. вступ. в силу с 01.07.2019) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) (дата обращения 16.07.2019).
4. Генеральный план муниципального образования Урканский сельсовет [Электронный ресурс]. – URL: <http://atr.tynda.ru/index.php?option/> (дата обращения 15.07.2019).

#### List of used sources

1. Land code of the Russian Federation from 25.10.2001 № 136-FZ (ed. from 27.06.2019) [Electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (accessed 16.07.2019).
2. The Federal law from 24.07.2007 № 221-FZ (ed. from 06.03.2019) "On cadastral activity" (Rev. and DOP., entry. in force with 01.07.2009) [Electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) (accessed 16.07.2019).
3. Federal law 13.07.2015 № 218-FZ (ed. from 27.06.2019) "On state registration of real estate" from. (with izm. both the house. Intro. in force with 01.07.2019) [Electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) (accessed 16.07.2019).
4. General plan of the municipal formation of the Urkan village Council [Electronic resource]. – URL: <http://atr.tynda.ru/index.php?option/> (accessed 15.07.2019).

УДК 339.5:338.43

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
ЭКСПОРТНО ОРИЕНТИРОВАННОГО АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА**

ОТИНОВА М.Е.,

кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации»; e-mail: 01maryina@gmail.com, тел.: 8 (473) 222-99-40.

САЛЬНИКОВА Е.В.,

кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации»; e-mail: E.V.S.1978@yandex.ru, тел.: 8 (473) 222-99-40.

**Реферат.** В статье рассмотрены теоретические аспекты осуществления внешнеэкономической деятельности в агропромышленном комплексе. Уточнено содержание таких категорий как «экспорт», «экспортно ориентированный агропродовольственный рынок». Специфика экспортно ориентированного агропродовольственного рынка заключается в необходимости удовлетворения экспортных потребностей при насыщении внутреннего рынка и обеспечения продовольственной безопасности страны. Указано, что основными причинами, способствующими активизации внешней торговли на региональном и федеральном уровнях, является неравномерность распределения человеческих, финансовых, природных и предпринимательских и интеллектуальных ресурсов. Показаны выгоды и риски осуществления экспортной деятельности в сельскохозяйственных организациях. В методологическом аспекте в статье выделены общеэкономические законы, принципы, факторы, обуславливающие развитие экспортно ориентированного агропродовольственного рынка, а также обобщены классические и современные теории внешней торговли, определяющие специфику его функционирования. В статье отмечается, что для развития экспортной деятельности в аграрных предприятиях необходимо достижения равновесия между внутренними и внешними потребностями в продукции АПК и производственными возможностями, что возможно при активном государственном регулировании внешней торговли сельскохозяйственным сырьем и агропродовольственными товарами. Экспортная направленность агропродовольственного рынка предполагает достижение высокой эффективности экспортно ориентированных отраслей сельского хозяйства, производство высококачественной продукции, отвечающей мировым стандартам, что, в свою очередь, требует создания высокотехнологичной экспортно ориентированной инфраструктуры и формирования высококвалифицированного экспортно ориентированного класса аграрных предпринимателей. Показано, что в настоящее время мелкие и средние сельскохозяйственные организации не могут самостоятельно осуществлять экспортные торговые операции в силу недостатка финансовых ресурсов и профессиональной неграмотности в области внешнеэкономической деятельности. Предлагается разработка эффективного организационно-экономического механизма развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка, направленного на создание равных возможностей всем субъектам рынка для выхода на мировой агропродовольственный рынок, развитие экспортно ориентированной логистики, совершенствование нормативно-правового обеспечения в сфере регулирования торговой деятельности, сертификации и стандартизации экспортируемой продукции.

**Ключевые слова:** агропродовольственный рынок, экспорт, экспортно ориентированный, экспорт, развитие внешней торговли.

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT  
IT IS EXPORT THE FOCUSED AGROFOOD MARKET**

OTINOVA M.E.,

candidate of Economic Sciences, associate professor, leading researcher of FGBNU "Research institute of economy and organization of agro-industrial complex of the Central Chernozem region of the Russian Federation"; e-mail: 01maryina@gmail.com, тел.: 8 (473) 222 99 40.

SALNIKOVA E.V.,

candidate of Economic Sciences, associate professor, leading researcher of FGBNU "Research institute of economy and organization of agro-industrial complex of the Central Chernozem region of the Russian Federation"; e-mail: E.V.S.1978@yandex.ru, ph.: 8 (950) 753 62 57.

**Essay.** In article theoretical aspects of implementation of foreign economic activity in agro-industrial complex are considered. Content of such categories as "export" is specified, "it is export the focused agrofood market". Specifics it is export the focused agrofood market consists in need of satisfaction of export requirements at saturation of domestic market and ensuring food security of the country. It is specified that the main reasons promoting activization of foreign trade at the regional and federal levels is the unevenness of distribution of human, financial, natural and enterprise and intellectual resources. Benefits and risks of implementation of export activity in the agricultural organizations are shown. In methodological aspect in article the general economic laws, the principles, factors causing development are selected it is export the focused agrofood market and also the classical and modern theories of foreign trade defining specifics of its functioning are generalized. In article it is noted that in the agrarian enterprises it is necessary achievements of balance between the internal and external needs for agricultural products and production capabilities for development of export activity that is possible at active state regulation of foreign trade in agricultural raw materials and agrofood products. The export orientation of the agrofood market assumes achievement of high efficiency is export the focused branches of agriculture, production of the high-quality products meeting the international standards that, in turn, demands creation of hi-tech is export the focused infrastructure and formation highly skilled is export the focused class of agrarian businessmen. It is shown that now the small and average agricultural organizations cannot independently carry out export trade operations owing to a lack of financial resources and professional illiteracy in the field of foreign economic activity. Development of the effective organizational and economic mechanism of development is offered it is export the focused agrofood market directed to creation of equal opportunities to all subjects of the market for entry into the world agrofood market, development improvement of standard legal support in the sphere of regulation of trade activity, certification and standardization of the exported products is export the focused logistics.

**Keywords:** the agrofood market, export, it is export focused, export, development of foreign trade.

**Введение.** Результативное развитие экспортно ориентированного рынка предполагает расширение присутствия на международных товарных рынках сельскохозяйственного сырья и продуктов питания российского производства за счет повышения конкурентоспособности производимой продукции, с учетом сохранения продовольственной безопасности, что возможно при трансформации отраслевой аграрной структуры, направленной на удовлетворение как экспортных, так и внутренних потребностей рынка.

Протекающие в последнее время неблагоприятные геополитические процессы способствуют динамичному изменению конъюнктуры мирового агропродовольственного рынка, что в свою очередь влияет на товарную и географическую структуру российского экспорта

сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

На развитие внешнеэкономической деятельности в АПК оказывает большое влияние государственная политика. Вместе с тем, увеличение объемов экспорта агропродовольственной продукции зависит с одной стороны от имеющегося производственного потенциала отраслей АПК, а с другой стороны, от насыщенности внутреннего рынка основными продовольственными товарами и уровня платежеспособности населения. Несмотря на рост в последние годы натуральных объемов отечественного экспорта, в стоимостном выражении общий его объем сократился из-за резкого падения цен на ключевые товары. Однако ориентация на экспорт по-прежнему является перспективным направлением внешней торговли [1].

В этой связи развитие экспортно ориентированного рынка должно происходить на основе конкурентоспособного роста аграрного производства, обеспечивающего личное и производственное потребление внутри страны и спрос на внешнем рынке. Российский агропромышленный комплекс обладает реальными возможностями занять достойное место на международных агропродовольственных рынках.

**Целью** данной работы является раскрытие теоретико-методологических аспектов развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка.

**Материал и методика исследования.** Теоретико-методологической базой исследования выступили положения классической экономической теории, теории систем, эволюционной и институциональных теорий, труды отечественных и зарубежных ученых в области аграрной экономики, внешнеэкономической деятельности, нормативно-правовые акты РФ, регулирующие функционирование АПК и агропродовольственного рынка.

Методологической основой проведенного исследования послужил системный подход и метод диалектического познания, позволяющие рассмотреть закономерности и процессы развития во взаимосвязи и взаимообусловленности.

**Основная часть.** Содержание категории «экспортно ориентированный агропродовольственный рынок», на наш взгляд, можно раскрыть посредством применения таких методов экономических исследований, как анализ и синтез, а также индукция и дедукция.

Для начала разложим исследуемую категорию на составные части: рынок, агропродовольственный рынок, экспорт, экспортная ориентация.

Проведенные ранее многочисленные исследования по обоснованию категории «рынок» позволили на основе обобщения существующих определений представить рынок (в самом обобщенном виде) как систему организационно-экономических отношений между субъектами (производителями и потребителями) по поводу купли-продажи товаров.

В свою очередь, агропродовольственный рынок представляет собой открытую социально-экономическую систему, обеспечивающую производство необходимого объема аграрной продукции и продовольствия требуемой структуры, распределение ресурсов и обмен продовольствия, их потребление.

Максимальная действенность развития данного рынка проявляется в обеспечении по-

требностей в агропродовольственной продукции для продовольственных и технических целей, формирования страховых и резервных фондов, создании условий для получения доходов сельскохозяйственными товаропроизводителями.

Элементами агропродовольственного рынка выступают рынки сельскохозяйственного сырья, аграрной продукции и продовольствия [2].

В настоящее время современную экономику не только государства, но даже региона нельзя представить без осуществления внешнеэкономической деятельности, неотъемлемым элементом которой является торговля, предполагающая, в свою очередь, реализацию экспортных и импортных операций.

Для достижения целей нашего исследования были обобщены различные определения категории «экспорт», что позволило понимать под экспортом объем (стоимость) товаров, вывезенных из страны за ее пределы. То есть основным критерием экспорта выступает факт пересечения границы экономической территории страны товаром [3-7].

Экспорт является одним из направлений внешней торговли страны. В качестве основной функции внешней торговли можно выделить обеспечение результативного взаимовыгодного сотрудничества субъектов, участвующих в процессах импорта и экспорта.

А главной причиной, стимулирующей регионы и государства к осуществлению внешней торговли, является неравномерность распределения ресурсов (трудовые (человеческие), финансовые (капитал) и природные ресурсы, предпринимательские способности (потенциал), знания). Таким образом, причин для осуществления внешней торговли может быть множество, и у каждого субъекта есть свое обоснование и стимулы для реализации данной деятельности.

Исследования теории и практики реализации экспортных операций позволили выделить основные выгоды (преимущества) для национальной экономики и риски (недостатки), для нивелирования которых необходима разработка ряда управленческих мероприятий (рисунок 1).

Экспортноориентированный рост аграрной экономики способствует усилению ее специализации, а проводимая экспортноориентированная политика приводит к положительному эффекту масштаба.

Помимо этого, экспортная направленность предполагает эффективность и конкурентоспособность отраслей, ориентированных на

экспорт, что, в свою очередь, подразумевает наличие высококвалифицированных работников, развитие науки, технологий и соответствующей инфраструктуры [8]. Однако, приоритетным условием функционирования экспортно ориентированного агропродовольственного рынка является существование реального спроса на производимую продукцию.

Как свидетельствуют проведенные теоретические исследования, главным мотиватором любой экспортной операции (как и различных коммерческих действий) выступает извлечение выгоды (получение прибыли), которую можно получить:

- при наличии внешнего спроса, ненасыщенности внешних рынков (т.е. рынок продавца, когда спрос существенно превышает предложение), отсутствии барьеров (обстоя-

тельств, затрудняющих их хозяйствующим субъектам начало деятельности на товарном рынке) входа на рынок, что предполагает абсолютную гибкость и адаптивность рынка;

- если иметь и правильно использовать избыточный ресурс (мощность которого превышает потребность в нем) или обладать конкурентным преимуществом (низкие издержки, дифференциация продукции) в чем-либо.

Стоит отметить, что развитие агропродовольственного рынка, ориентированного на экспорт, подчинено влиянию общеэкономических законов, однако существует и определенная специфика в его функционировании, проявляющаяся через принципы, факторы, классические и современные теории внешней торговли (рисунок 2).



Рисунок 1 – Выгоды и риски экспортной ориентации

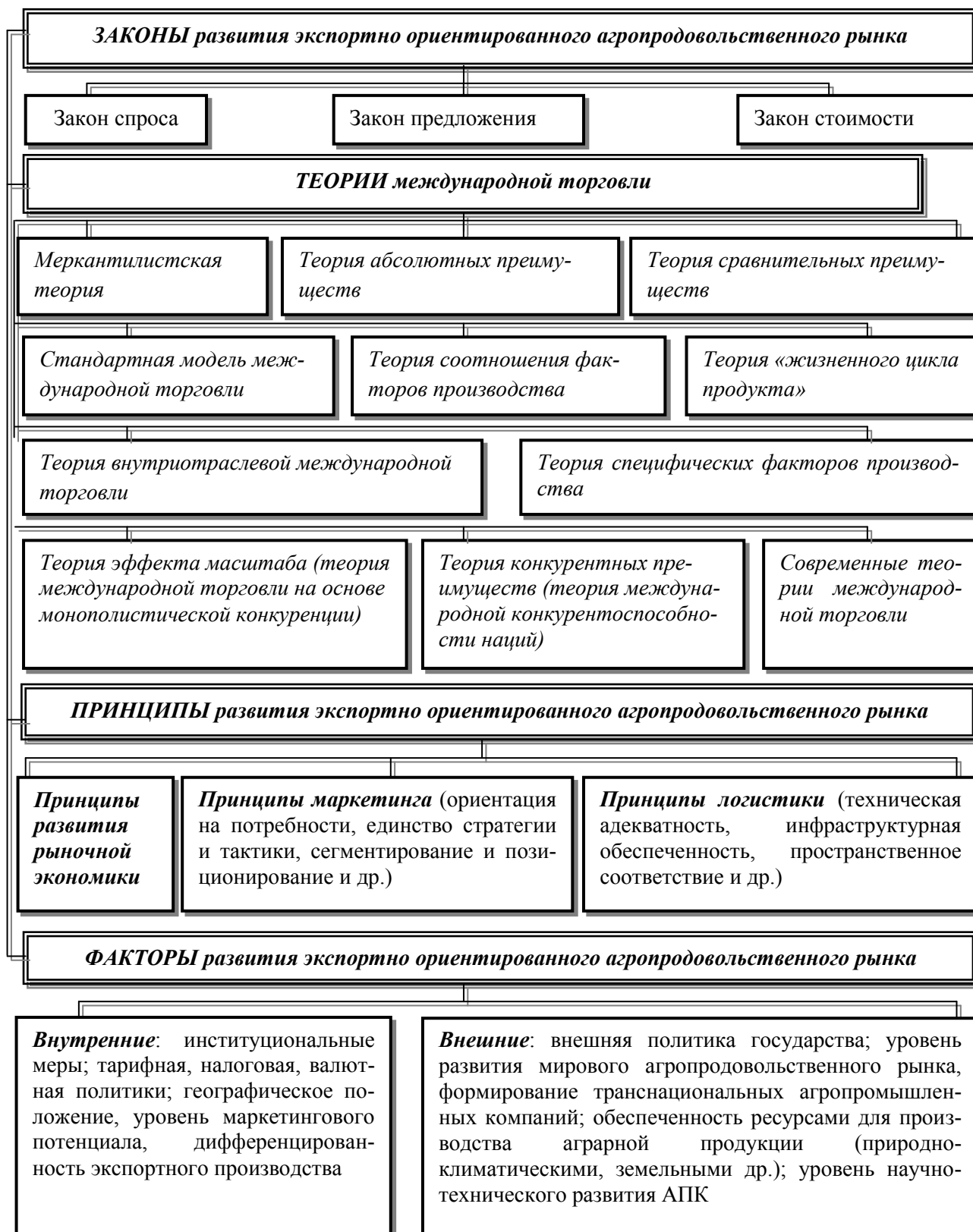


Рисунок 2 – Теоретико-методологические положения развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка [10-13]

Сущность экспортной ориентации как процесса состоит в движении и открытости экономической системы, с одной стороны, а с другой стороны, в сближении при этом движении определенных макроэкономических систем стран и регионов, поддержании экономических отношений.

В итоге экспортно ориентированный рынок можно рассматривать как совокупность экономических отношений самостоятельных субъектов сложной интегрируемой системы, с помощью которых регулируется производство и сбыт, удовлетворяются внутренние потребности в сельскохозяйственной продукции и потребности экспорта. В сложившихся условиях трансформации аграрной структуры и для развития экспортной деятельности необходимо достижение равновесия между внутренними и внешними потребностями в продукции АПК и производственными возможностями.

Экономическая ситуация, сложившаяся в российском агропромышленном комплексе, и задачи, поставленные Правительством РФ по расширению экспортно ориентированной деятельности, требуют формирования определенных правовых условий, а также ресурсной базы, которая определяется во многом сложившейся аграрной структурой.

Следует отметить, что за период с 2000 по 2017 годы российский экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья вырос в 12,8 раз, выросла и его доля в общем экспорте с 1,6 до 5,8 %. Наибольший удельный вес в экспорте продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья занимают злаки – 32,5%, рыба свежая и мороженая – 13,7% и масло подсолнечное, сафлоровое или хлопковое и их фракции – 7,7% [9].

Для развития экспортно ориентированного рынка необходимо нивелировать отрицательные факторы, препятствующие развитию отраслей АПК, и использовать мировой опыт по развитию экспортной деятельности (предоставление льготных кредитов, подготовка предпринимателей к зарубежным конкурентам, реализация мероприятий по продвижению продукции на экспорт, формирование условий для результативного взаимодействия субъектов экспортных операций) [14,15].

Экспортная деятельность оказывает большое влияние на темпы экономического роста и способствует эффективной интеграции страны в мировое хозяйство. Экспорт, в частности, можно определенным образом соотносить с потенциалом, а именно скрытой способностью обеспечивать достижение поставленных стратегиче-

ских целей и решения проблем общественного развития.

Специфика реализации экспортной деятельности в аграрной экономике обусловлена ограниченными возможностями сельскохозяйственных товаропроизводителей быстро реагировать на изменение рыночной конъюнктуры вследствие наличия временного лага, связанного с определенной продолжительностью биологических циклов производства продукции растениеводства и животноводства. Для изменения товарной номенклатуры сельскохозяйственного производства должен пройти как минимум год, при этом агротехнические требования к оптимальной структуре посевных площадей, природно-климатические условия не позволяют кардинально изменить состав выращиваемой продукции.

Поэтому важным является выявление деструктивных факторов, внешних и внутренних угроз, а также рисков, препятствующих развитию экспортной деятельности в АПК. Это, в свою очередь, позволит наметить перспективы расширения экспортных сегментов с учетом протекающих трансформационных процессов в аграрном производстве и обеспечения продовольственной безопасности.

В настоящее время развитие экспортной деятельности в АПК возможно только на базе крупного производства, мелкие и средние сельхозтоваропроизводители не могут самостоятельно заниматься экспортом произведенной продукции по причине недостаточного финансирования, отсутствия опыта осуществления экспортных операций, существования барьеров, препятствующих доступу к соответствующей инфраструктуре.

В этой связи необходим эффективный механизм, включающий комплекс организационно-правовых и экономических инструментов, направленных на стимулирование экспортной деятельности и сближение уровней государственной поддержки всех форм хозяйствования в целях создания равных возможностей для аграрных производителей и выхода их на мировой агропродовольственный рынок, повышение конкурентоспособности отечественной продукции на мировых товарных рынках, развитие экспортно ориентированной логистики и внедрение логистических цифровых технологий.

Кроме того, целесообразно совершенствование нормативно-правового обеспечения развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка, в частности, в сфере регулирования торговой деятельности, сертифи-

кации и стандартизации экспортируемой продукции.

Важно, при выборе приоритетных направлений развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка важно соблюдать сбалансированность развития отраслевой аграрной структуры регионов, учитывающей самообеспечение населения продовольственными товарами, насыщение емкости внутреннего рынка товарами и интенсивное развитие экспортной составляющей за счет выпуска эксклюзивной продукции, характерной для данного региона.

В дополнение к этому не лишним будет обращение к известным теориям, базирующимся

на различных аспектах международной торговли и позволяющим странам определиться с направлениями своей внешней торговли, адаптируя теорию к современной практике. При этом стоит помнить о некоторой ограниченности их практического применения вследствие наличия определенных достоинств и недостатков, учет которых на практике, а также адаптация разработанных теорий международной торговли к современной действительности (внешней и внутренней среде стран и регионов), к особенностям и специфике каждого из участников внешнеэкономических операций будет способствовать наилучшему достижению поставленных целей и более эффективному результату.

#### Список использованных источников

1. Акканина Н.В., Романюк М.А. Развитие российского экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия: проблемы и перспективы для внутреннего и внешнего рынков // Экспортный потенциал АПК России: состояние и перспективы. – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова, 2017. – С.443.
2. Сальникова Е.В., Чернышева И.И. Концептуальные положения развития инфраструктуры агропродовольственного рынка // Регион: системы, экономика, управление. - 2018. - № 1 (40). - С. 77-81.
3. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – 7-е изд., доп. – М.: Институт новой экономики, 2011. - С. 1432 (1472 с.).
4. Экономика и право: Большой толковый словарь-справочник. – 2-е изд., доп и перераб. / авт.-сост. Л.П. Кураков, В.Л. Кураков. – М.: Вуз и школа, 2003. - С. 842 (868 с.)
5. Словарь иностранных слов. – 13-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1986. – С. 576 (608 с.)
6. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1982. – С. 1533 (1600 с.)
7. Глобальная экономика. Энциклопедия / под ред. И.М. Куликова. – М.: Финансы и статистика, 2011. – С. 811 (920 с.)
8. Хвостова И.Е., Смолякова Е.Е. Роль экспорта и условий торговли в стране с ресурсной зависимостью // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2014. - 42 (228). - С. 24-35.
9. Российский статистический ежегодник 2018: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2018 – 694 с.
10. Сельцовский В.Л. Концептуальные основы теорий международной торговли // Российский внешнеэкономический вестник. – 2008. - № 12 (Декабрь). – С. 3-13.
11. Закшевский В.Г., Чарыкова О.Г. Повышение конкурентоспособности АПК региона - основа развития экспорта // Экономика сельского хозяйства России. - 2017. - № 9. - С. 2-8.
12. Бородин К.Г. Теории международной торговли и торговая политика // Российский внешнеэкономический вестник. – 2006. - №1 (Январь). – С. 16.
13. Найденова Н.В., Шкрядина А.Е. Эволюция теорий и концепций внешней торговли в экономических исследованиях XX века // Вестник СГСЭУ. - 2018. - № 4 (73). – С. 36-39.
14. Афонина В.Е. О повышении экспортного потенциала АПК России // Экспортный потенциал АПК России: состояние и перспективы. – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова, 2017. – С. 443.
15. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 7. – С. 47–52.

#### List of used sources

1. Akkanina N.V., Romaniuk M.A. Development of the Russian export of agricultural raw materials and food: problems and prospects for the internal and external markets//the Export potential of agrarian and industrial complex of Russia: state and prospects. – М.: VIAPI of A.A. Nikonov, 2017. – P. 443.

2. Salnikova E.V., Chernysheva I.I. Conceptual provisions of development of infrastructure of the agrofood market//Region: systems, economy, management. - 2018. - No. 1 (40). – P. 77-81.
3. The big economic dictionary / under the editorship of A.N. Azriliyan. – the 7th prod., additional – M.: Institute of new economy, 2011. – P. 1432 (1472 p.).
4. Economy and right: Big sensible dictionary reference. – the 2nd prod., top and reslave. / a bus - сост. L.P. Kurakov, V.L. Kurakov. – M.: Higher education institution and school, 2003. – P. 842 (868 p.)
5. Dictionary of foreign words. – the 13th prod., stereotype. – M.: Russian language, 1986. – P. 576 (608 p.).
6. Soviet encyclopedic dictionary / chapter of an edition A.M. Prokhorov. – M.: With. Encyclopedica, 1982. – P. 1533 (1600 p.).
7. Global economy. The encyclopedia / under the editorship of I.M. Kulikov. – M.: Finance and statistics, 2011. – P. 811 (920 p.).
8. Hvastova I.E., Smolyakova E.E. A role of export and terms of trade in the country with resource dependence//Financial analytics: problems and decisions. – 2014. - 42 (228). – P. 24-35.
9. Russian statistical year-book of 2018: To become. сб. / Rosstat. - M.'s P76, 2018 - 694 p.
10. Seltsovsky V.L. Conceptual bases of theories of international trade//Russian external economic messenger. – 2008. - No. 12 (December). – P. 3-13.
11. Zakshevsky V.G., Charykova O.G. Improving competitiveness of agrarian and industrial complex of the region - an export development basis//Rural economics of Russia. - 2017. - No. 9. – P. 2-8.
12. Borodin K.G. Theories of international trade and trade policy//Russian external economic messenger. – 2006. - No. 1 (January). – P. 16.
13. Naidyonova N.V., Shkryabina A.E. Evolution of theories and concepts of foreign trade in economic researches of the XX century//the SGSEU Bulletin. - 2018. - No. 4 (73). – Page 36-39.
14. Afonina V.E. About increase in the export potential of agrarian and industrial complex of Russia // Export potential of agrarian and industrial complex of Russia: state and prospects. – M.: VIAPI of A.A. Nikonov, 2017. – P. 443.
15. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Soloshenko V.M. Actuality and actual state of import substitution in plant growing in the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – № 7. – P. 47-52.