

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии

Теоретический  
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 7 · 2020

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 1997-0749.2020-07

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 30.10.2020.

Дата выхода журнала в свет 12.11.2020.

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, 2020

16+

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.**, академик 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)

**Глебова И.В.**, д.с.-х.н., доц., заведующий кафедрой общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Долгополова Н.В.**, д.с.-х.н., доц., профессор кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Дубовик Д.В.**, д.с.-х.н., проф. РАН, ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

**Евглевский Ал.А.**, д.вет.н., проф., заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

**Енгашев С.В.**, академик РАН, д.вет.н., проф., ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина» (г. Москва)

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

**Закшевский В.Г.**, академик РАН, д.экон.н., проф., заместитель директора по научной работе ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района РФ» (г. Воронеж)

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

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

**Ильин А.Е.**, д.экон.н., проф., декан экономического факультета 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 ФАНЦ» (г. Курск)

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

**Петрова С.Н.**, д.с.-х.н., доц., проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Пигорев И.Я.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, 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)

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

**Салтык И.П.**, д.экон.н., проф., профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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

**Семькин В.А.**, д.с.-х.н., проф., ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сивак Е.Е.**, д.с.-х.н., доц., профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сироткина Н.В.**, д.экон.н., проф., заведующий кафедрой цифровой и отраслевой экономики «Воронежского государственного технического 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., профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)

**Стифеев А.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры экологии, садоводства и защиты растений ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Турусов В.И.**, академик 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)

**Харченко Е.В.**, д.экон.н., проф., ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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

**Швец О.М.**, д.вет.н., доц., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биотехнологии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**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)

**Glebova I.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Zootechnics, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Dolgoplova N.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Soil Science and General Agriculture named after Professor V.D. Flies, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Dubovik D.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

**Evglevsky A.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Laboratory «Veterinary Medicine», Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

**Engashev S.V.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, FSBEI of HE "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Scriabin» (Moscow)

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

**Zakhevsky V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Director for Research, 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 Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production, 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, Dean of the Faculty of Economics, 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, Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

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

**Petrova S.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Pigorev I.Ya.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production, 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)

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

**Saltyk I.P.**, Doctor of Economics, Prof., Professor of the Department of Physical and Mathematical Disciplines and Informatics, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Svyatova O.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor, Chair of Economics and Accounting, Kursk State University (Kursk)

**Semykin V.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sivak E.E.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Standardization and Equipment for Processing Plants, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sirotkina N.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Digital and Industrial Economics, Voronezh State Technical 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, Professor of the Department of Decorative Horticulture and Lawn Science, FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva (Moscow)

**Stifeev A.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Plant Protection, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**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)

**Kharchenko E.V.**, Doctor of Economics, Prof., Rector, 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)

**Shvets O.M.**, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise and Biotechnology, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**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*

- Нитченко Л.Б., Прущик И.А.** Эколого-экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в условиях ЦЧР 6
- Дериглазова Г.М., Боева Н.Н.** Динамика погодных условий Курской области за последние 50 лет 15

#### *Агрехимия*

- Недбаев В.Н., Малышева Е.В., Трутаева Н.Н., Балакина Т.Р.** Фосфатный режим зональных почв Курской области и использование местных сыромолотых фосфоритов для сохранения и повышения их плодородия 22
- Чикишев Д.В.** Экономическая эффективность применения минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации 28

#### *Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений*

- Курашев О.В., Титова Ю.Г.** Комплексные генисточники и доноры ценных признаков крыжовника селекции ФГБНУ ВНИИСПК 33
- Ворончихина И.Н., Ворончихин В.В., Аленичева А.Д., Клименкова И.Н.** Полевая оценка гибридов озимой тритикале по устойчивости к фузариозу колоса 41
- Курашев О.В., Титова Ю.Г.** Перспективные отборные и элитные формы крыжовника селекции ФГБНУ ВНИИСПК 50
- Павел А.Р.** Пектиновые вещества в плодах яблони 59
- Титова Ю.Г., Курашев О.В.** Некоторые аспекты промышленной культуры крыжовника и направления селекции 66

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

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

- Сеин О.Б., Ванина Н.В.** Использование ингаляционной терапии при бронхите у телят 77

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

- Буяров А.В., Буяров В.С.** Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России 84
- Радюкова Я.Ю., Гукасов Д.С., Колесниченко Е.А.** Стратегия и тактика разработки и реализации антимонопольной политики: вектор совершенствования 96
- Соколов О.В., Жилияков Д.И.** Размещение и развитие садоводства в России 103
- Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Панкратьева О.В., Ермакова Н.П., Черняева А.И.** Планирование и контроль качества работ измерения расхода, массы и объема воды методом непосредственного сличения 112
- Зюкин Д.А.** Использование информационных технологий при решении социальных вопросов и роль государства в экономической поддержке их продвижения 118
- Сергеев П.В., Широкова Л.В., Гуров В.И., Кандыба А.А.** Инфраструктурное обеспечение функционирования социально-экономической системы региона 127
- Зайченко А.А., Игнатова М.Н., Шатохин М.В.** Показатели мониторинга продовольственной безопасности и аграрной политики региона 136
- Жилин В.В., Калуцких Г.Н., Бондарева Г.А., Польская Г.А., Шломина А.М.** О проблеме дифференциации уровня оплаты труда в регионах России 145
- Руденко И.Р.** Организационно-экономическая модель управления биоэкономикой в инновационном развитии АПК 153

## CONTENT

### AGRONOMY

#### *General agriculture, crop production*

- Nitchenko L.B., Pruschik I.A.** Ecological and economic efficiency of winter wheat cultivation in the conditions of the Central Black Earth Region 6
- Deriglazova G.M., Boeva N.N.** Dynamics of weather conditions in the Kursk region over the past 50 years 15

#### *Agrochemistry*

- Nedbaev V.N., Malysheva E.V., Trutaeva N.N., Balakina T.R.** Phosphate regime of the zonal soils of the Kursk region and the use of local raw milled phosphorites to preserve and increase their fertility 22
- Chikishev D.V.** Economic efficiency of using mineral fertilizers using satellite navigation systems 28

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

- Kurashev O.V., Titova Yu.G.** Complex genisources and donors of valuable traits of gooseberry selection of FGBNU VNIISPK 33
- Voronchikhina I.N., Voronchikhin V.V., Alenicheva A.D., Klimenkova I.N.** Field Evaluation of Winter Triticale Hybrids for Fusarium Spike Resistance 41
- Kurashev O.V., Titova Yu.G.** Prospective selective and elite forms of gooseberry selection of FGBNU VNIISPK 50
- Pavel A.R.** Pectin substances in apple fruits 59
- Titova Yu.G., Kurashev O.V.** Some aspects of the industrial culture of gooseberries and the direction of selection 66

### VETERINARY AND ZOOTECHNY

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

- Sein O.B., Vanina N.V.** Use of inhalation therapy for bronchitis in calves 77

### ECONOMICS AND MANAGEMENT OF NATIONAL ECONOMY

- Buyarov A.V., Buyarov V.S.** The role of the poultry industry in ensuring food security in Russia 84
- Radyukova Ya.Yu., Gukasov D.S., Kolesnichenko E.A.** Strategy and tactics for the development and implementation of antimonopoly policy: the vector of improvement 96
- Sokolov O.V., Zhilyakov D.I.** Placement and development of gardening in Russia 103
- Volkova S.N., Sivak E.E., Pankrateva O.V., Ermakova N.P., Chernyaeva A.I.** Planning and quality control of measurements of flow rate, mass and volume of water by the method of direct comparison 112
- Zyukin D.A.** The use of information technologies in solving social issues and the role of the state in the economic support of their promotion 118
- Sergeev P.V., Shirokova L.V., Gurov V.I., Kandyba A.A.** Infrastructure support for the functioning of the socio-economic system of the region 127
- Zaichenko A.A., Ignatova M.N., Shatokhin M.V.** Indicators for monitoring food security and agricultural policy in the region 136
- Zhilin V.V., Kalutskikh G.N., Bondareva G.A., Polskaya G.A., Shlomina A.M.** On the problem of differentiation of the level of wages in the regions of Russia 145
- Rudenko I.R.** Organizational and economic model of bioeconomy management in the innovative development of the agro-industrial complex 153

УДК 633.11 «324»:631.559:631.82:631.81

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

НИТЧЕНКО Л.Б.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории адаптивных агротехнологий и средств их механизации ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» - ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: Nitchenko58@yandex.ru, тел. 8-908-121-06-70.

ПРУЩИК И.А.,

младший научный сотрудник лаборатории адаптивных агротехнологий и средств их механизации ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» - ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: kursk.iva@inbox.ru, тел. 8-920-267-98-28.

**Реферат.** Целью исследований являлось изучение влияния доз внесения минеральных удобрений в зависимости от местоположения в рельефе на агрохимические показатели, урожайность, качество зерна и экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы. Установлено, что за 35 лет ведения полевого опыта на водораздельном плато произошло снижение содержания гумуса в пахотном слое почвы в среднем на 1,36 %, на склоне северной экспозиции – на 1,44 %, на склоне южной экспозиции – на 0,49 %. Содержание щелочногидролизуемого азота на водораздельном плато снизилось за изучаемый период в среднем на 2,16 %, на склоне северной экспозиции - на 2,28 %, на склоне южной экспозиции – на 2,08 %. Снижение содержания гумуса и азота происходило как в неудобренных, так и в удобренных вариантах. Наблюдалось повышение содержания подвижного фосфора и обменного калия. Большее изменение  $pH_{КС1}$  произошло на водораздельном плато, на склонах северной и южной экспозиций уровень кислотности мало изменился. Урожайность в среднем за годы исследований была выше на склоне северной экспозиции и составила 2,89-4,10 т/га. Внесение минеральных удобрений способствовало повышению урожайности озимой пшеницы. Результаты корреляционного анализа показали, что урожайность озимой пшеницы имела среднюю положительную связь с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,62$ ). Внесение минеральных удобрений способствовало достоверному повышению содержания клейковины и белка в зерне озимой пшеницы. Наиболее эффективным на всех элементах рельефа было возделывание озимой пшеницы в вариантах с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{40}K_{40}$ , по сравнению с вариантами с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{40}P_{80}K_{80}$ .

**Ключевые слова:** озимая пшеница, урожайность, качество зерна, местоположение в рельефе, минеральные удобрения, гумус, кислотность почвы, содержание элементов питания, экономическая эффективность.

## ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER WHEAT CULTIVATION IN CENTRAL CHERNOZEM REGION

NITCHENKO L.B.,

candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Adaptive Agrotechnologies and Means of Their Mechanization, FSBSI “Kursk Federal Agricultural Research Center” – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, e-mail: Nitchenko58@yandex.ru, tel. 8-908-121-06-70.

PRUSCHIK I.A.,

junior Researcher, Laboratory of Adaptive Agrotechnologies and Means of Their Mechanization, FSBSI “Kursk Federal Agricultural Research Center” – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, e-mail: kursk.iva@inbox.ru, tel. 8-920-267-98-28.

**Essay.** The aim of the research was to study the effect of applied rates of mineral fertilizers on agrochemical indicators, yield, grain quality and economic efficiency of winter wheat cultivation depending on the location in the relief. 35 years of conducting the field experiment resulted in the decreased humus content in the topsoil on the watershed plateau on an average by 1.36 %, on the north exposed slope by 1.44 %, on the south exposed slope by 0.49 %. The content of base hydrolysable nitrogen decreased for the period studied on the watershed plateau on an average by 2.16 %, on the north exposed slope by 2.28 %, on the south exposed slope by 2.08 %. The decrease of humus and nitrogen content took place both in unfertilized and fertilized variants. The increase of the content of mobile phosphorus and exchangeable potassium was observed in most cases when mineral fertilizers were applied at the rate of  $N_{40}P_{80}K_{80}$ . Greater alteration of  $pH_{KCl}$  occurred on the watershed plateau, the acidity level on the north and south exposed slopes did not change much. Average yield for the years of the research was greater on the north exposed slope and amounted to 2.89-4.10 t/ha. The application of mineral fertilizers contributed to the increase of winter wheat yield. The results of correlation analysis showed that the winter wheat yield had an average positive relation with the rates of mineral fertilizers ( $r = 0.62$ ). The application of mineral fertilizers contributed in most cases to reliable increase in the content of gluten and protein in the grain of winter wheat. The most efficient cultivation of winter wheat on all the relief elements was in the variants with the application of mineral fertilizers at the rate of  $N_{20}P_{40}K_{40}$  as compared with the variants with applied rates of  $N_{40}P_{80}K_{80}$ .

**Keywords:** winter wheat, yield, grain quality, location in the relief, mineral fertilizers, humus, soil acidity, nutrient content, economic efficiency.

**Введение.** В земледелии в настоящее время особое внимание уделяется вопросам ресурсосбережения, в частности минимизации использования ресурсов при одновременном соблюдении требований экологической безопасности. Поэтому изыскание способов ресурсосбережения в агротехнологиях в настоящее время является актуальным, как с теоретической точки зрения, так и с практической.

В различных условиях агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур, в качестве лимитирующих выступают различные факторы, и в частности уровень плодородия почвы, характеризуемый рядом агрохимических и агрофизических показателей. Основными показателями плодородия почвы является содержание гумуса и азота, также в формировании урожая сельскохозяйственных культур и его качества большую роль играют кислотность почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия.

Результаты научных исследований [1, 2] показали, что показатели плодородия почвы различаются на водораздельном плато и склонах полярных экспозиций, что сказывается на формировании урожайности сельскохозяйственных культур и показателях качества урожая. Поэтому использование различных элементов рельефа в сельскохозяйственном производстве без учета данных особенностей может приводить к увеличению производственных затрат и нарушению экологической ситуации.

Урожайность сельскохозяйственных культур является интегральным показателем оценки изучаемых факторов. Основным фактором, влияющим на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и качества урожая, является применение минеральных удобрений. По мнению Воронина А.Н. [3], удобрения следует считать необходимым и обязательным элементом любой технологии, даже на таких сравнительно плодородных почвах, как черноземы, так как этот ресурс позволяет в два раза увеличить продуктивность пашни.

По данным исследований [4], минеральные удобрения при систематическом применении не только увеличивают урожайность, но и способствуют улучшению и сохранению агрохимических параметров на более высоком уровне, в сравнении с неудобренными почвами.

По утверждению Кирюшина В.И. [5], применение минеральных удобрений – это одновременно средство интенсификации и экологизации земледелия, поскольку позволяет диверсифицировать севообороты, сокращать чистые пары, осваивать почвозащитные обработки почвы.

Лучшие экономические показатели, по расчетам ученых [6], обеспечивает возделывание озимой пшеницы по ресурсосберегающим технологиям, включающим органоминеральную систему удобрения.

Совершенствование существующих агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур требует более детального изуче-

ния в многофакторных опытах влияния факторов на урожайность и качество урожая сельскохозяйственных культур. Получение гарантированной урожайности при минимизации использования ресурсов является залогом высокой экономической эффективности производства.

**Материал и методика исследования.** Исследования по изучению влияния доз минеральных удобрений в зернопаропропашном севообороте на агрохимические показатели, урожайность, качество зерна и экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы проводились в 2012-2020 гг., в многолетнем стационарном многофакторном полевом опыте ФГБНУ «Курский ФАНЦ» - ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, заложенном в 1984 году на водораздельном плато, склонах северной и южной экспозиций.

В зернопаропропашном севообороте (чистый пар - озимая пшеница - кукуруза на зеленый корм – ячмень) при отвальной основной обработке почвы изучались следующие дозы удобрений: без внесения минеральных удобрений, с внесением  $N_{20}P_{40}K_{40}$  и  $N_{40}P_{80}K_{80}$  под озимую пшеницу. Площадь делянок  $100\text{ м}^2$ , размещение делянок рендомизированное, повторность – двукратная. Учёт урожайности проводили методом прямой механизированной уборки. Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного и корреляционного анализов [7].

Почва опытного участка представлена черноземом типичным среднесуглинистым с исходным содержанием гумуса в слое 0-20 см на водораздельном плато - 6,6 %, на склоне северной экспозиции - 6,5 %, на склоне южной экспозиции - 5,2 %. Агрометеорологические условия в период весенне-летней вегетации озимой пшеницы с апреля по июль можно характеризовать - как засушливые (2012 г., ГТК = 0,86), избыточно увлажнённые (2016 г., ГТК = 1,80), достаточно увлажнённые (2020 г., ГТК = 1,60).

**Результаты исследования.** Результаты проведенных исследований (таблица 1) показали, что в 9-й ротации зернопаропропашного севооборота при отвальной обработке почвы наибольшее количество гумуса содержалось в пахотном слое почвы на водораздельном плато – в среднем 5,24%, на склоне северной экспозиции оно равнялось 5,06 %, на склоне южной экспозиции было самым низким – 4,71 %. Более низкое содержание гумуса на склоне южной экспозиции можно объяснить тем, что

здесь активнее осуществляются процессы минерализации гумуса, чем на водораздельном плато и склоне северной экспозиции. Результаты корреляционного анализа показали, что содержание гумуса в почве имело среднюю отрицательную зависимость с экспозицией склона ( $r = -0,60$ ) и среднюю положительную зависимость с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,31$ ).

По сравнению с исходным состоянием, за 35 лет ведения опыта на водораздельном плато произошло снижение содержания гумуса в пахотном слое в среднем на 1,36 %, на склоне северной экспозиции – на 1,44 %, на склоне южной экспозиции – на 0,49 %. Наибольшее снижение содержания гумуса на всех изучаемых элементах рельефа происходило в вариантах без внесения минеральных удобрений. Характерно, что внесение одинарных и двойных доз минеральных удобрений в севооборотах также не способствовало его стабилизации. Основная причина – отсутствие органических удобрений и в зернопаропропашном севообороте наличие в структуре посевных площадей чистого пара.

Величина  $pH_{KCl}$  (таблица 1) в значительной мере определяется различиями микроклимата полярных склонов и степенью развития эрозионных процессов. На склоне северной экспозиции более глубокое промачивание почвы весной обуславливает вымывание карбонатов кальция на глубину более 80 см, что сопровождается подкислением пахотного слоя почвы. Минимальные значения  $pH_{KCl}$  здесь составляли 5,3 (почва слабокислая), максимальные – 5,9 (реакция среды близкая к нейтральной). На более эродированном склоне южной экспозиции вовлечение в пахотный слой нижележащих горизонтов почвенного профиля и восходящая миграция солей, связанная с иссушением почвы в летний период, обычно сопровождается значительным снижением кислотности и даже слабым подщелачиванием почвы. В наших исследованиях, значение  $pH_{KCl}$  в пахотном слое почвы на южном склоне в среднем составляло 7,2, на водораздельном плато – 5,7. Больше изменение  $pH_{KCl}$  произошло на водораздельном плато, на склонах северной и южной экспозиций, уровень кислотности мало изменился. Величина  $pH_{KCl}$  имела сильную положительную зависимость с экспозицией склона ( $r = 0,86$ ) и слабую положительную зависимость с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,19$ ).

**ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Таблица 1 – Изменение содержание гумуса и рН<sub>KCl</sub> почвы в зависимости от доз минеральных удобрений на различных элементах рельефа

Варианты опыта	Общий гумус, %		рН <sub>KCl</sub>	
	9-я ротация	± к 1984 г.	9-я ротация	± к 1984 г.
Водораздельное плато				
Без удобрений	5,07	-1,53	5,4	-1,1
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	5,23	-1,37	5,5	-1,0
N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	5,43	-1,17	6,3	-0,2
Склон северной экспозиции				
Без удобрений	5,03	-1,47	5,3	-0,4
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	5,08	-1,42	5,9	0,2
N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	5,07	-1,43	5,3	-0,4
Склон южной экспозиции				
Без удобрений	4,64	-0,56	7,1	-0,3
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	4,70	-0,50	7,2	-0,2
N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	4,79	-0,41	7,3	-0,1

Таблица 2 – Изменение содержание питательных элементов в почве в зависимости от доз минеральных удобрений на различных элементах рельефа

Варианты опыта	Nц.г., мг/100г		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100г		K <sub>2</sub> O, мг/100г	
	9-я ротация	± к 1984 г.	9-я ротация	± к 1984 г.	9-я ротация	± к 1984 г.
Водораздельное плато						
Без удобрений	16,59	-2,41	17,4	0,6	10,5	-1,2
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	16,69	-2,31	19,2	2,4	11,1	-0,6
N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	17,25	-1,75	27,2	10,4	13,1	1,4
Склон северной экспозиции						
Без удобрений	15,29	-2,71	11,1	1,8	9,3	0,5
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	15,70	-2,30	13,9	4,6	10,8	2,0
N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	16,16	-1,84	14,6	5,3	10,4	1,6
Склон южной экспозиции						
Без удобрений	13,88	-2,12	19	7,4	14,8	5,6
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	13,86	-2,14	17,8	6,2	15,0	5,8
N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	14,01	-1,99	18,5	6,9	16,6	7,4

Содержание щелочногидролизуемого азота (таблица 2) на водораздельном плато снизилось за изучаемый период в среднем на 2,16 %, на склоне северной экспозиции - на 2,28 %; на склоне южной экспозиции – на 2,08 %, по сравнению с исходными значениями. Склоны южной экспозиции отличаются большей степенью эродированности, на них более выражены процессы выноса питательных элементов, поэтому содержание азота на этих склонах более низкое.

Обеспеченность почвы щелочногидролизуемым азотом была меньше в неудобренных вариантах на всех изучаемых элементах рельефа. Снижение его содержания происходило как в неудобренных, так и в удобренных вариантах. Причина снижения, с одной стороны, в уменьшении содержания гумуса в почве, с другой стороны, вносимое количество азота с минеральными удобрениями не в полной мере компенсировало его потери с выносом урожаем культур севооборота [8, 9]. Другие факторы снижения со-

держания азота – отчуждение с поля побочной продукции, денитрификация, нейтральная и слабокислая реакция среды при внесении удобрений, благоприятные гидротермические условия для перехода легкорастворимых форм азота в минеральные. Для обогащения почвы азотом важнейшее значение имеет внесение минеральных удобрений.

Средняя концентрация щелочногидролизуемого азота в пахотном слое почвы на водораздельном плато и склоне северной экспозиции в исследуемых вариантах соответствовала среднему уровню обеспеченности, на склоне южной экспозиции - низкой степени обеспеченности. Содержание щелочно-гидролизуемого азота в почве имело среднюю отрицательную зависимость с экспозицией склона ( $r = -0,60$ ) и слабую положительную связь с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,18$ ).

Исходное содержание подвижного фосфора и обменного калия в начале закладки опыта до-

вольно сильно различалось по элементам рельефа. На водораздельном плато содержание подвижного фосфора составляло 16,8 мг/100 г почвы, обменного калия 11,7 мг/100 г почвы; на склоне южной экспозиции – 11,6 и 9,2 мг/100 г почвы, на склоне северной экспозиции – 9,3 и 8,8 мг/100г почвы соответственно. Наибольшим содержанием изучаемых элементов питания в 9-й ротации севооборота (таблица 2) характеризовалось водораздельное плато: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 17,4-27,2 мг/100 г почвы (высокий и очень высокий уровень обеспеченности) и K<sub>2</sub>O - 10,5-13,1 мг/100 г (повышенное и высокое содержание). На склоне северной экспозиции содержание подвижного фосфора и обменного калия повышенное – 11,1-14,6 мг/100г почвы и 9,3-10,8 мг/100 г почвы соответственно. На склоне южной экспозиции - высокая степень обеспеченности P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (17,8-19,0 мг/100 г почвы) и K<sub>2</sub>O (14,8-16,6 мг/100 г почвы). За годы исследований повышение содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы на водораздельном плато составило в среднем 4,5 мг на 100 г почвы, на склоне северной экспозиции – 3,9 мг на 100 г почвы, на склоне южной экспозиции – 6,8 мг на 100 г почвы, по сравнению с исходным содержанием. Повышение содержания обменного калия на склоне северной экспозиции составило в среднем 1,37 мг на 100 г почвы, на склоне южной экспозиции – 6,3 мг на 100 г почвы. На водораздельном плато содержание обменного калия снизилось в среднем на 0,4 мг на 100 г почвы. Зависимость содержания подвижного фосфора с экспозицией склона и дозами минеральных удобрений средняя положительная

( $r = 0,50$  и  $r = 0,41$  соответственно). Содержание обменного калия имело сильную положительную зависимость с экспозицией склона ( $r = 0,90$ ) и среднюю положительную зависимость с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,31$ ).

Урожайность сельскохозяйственных культур является интегральным показателем оценки изучаемых факторов. В ландшафтном земледелии нельзя недооценивать важность фактора «рельеф», в данном случае, водораздельное плато и склоны северной и южной экспозиций. В наших исследованиях установлена сильная обратная связь урожайности озимой пшеницы с условиями вегетации на водораздельном плато и склонах полярных экспозиций ( $r = -0,70$ ).

Как видно из рисунка 1, в засушливом 2012 г. наиболее высокая урожайность озимой пшеницы получена на склоне северной экспозиции – 2,65-3,05 т/га, на водораздельном плато она составила 1,72-2,06 т/га, самой низкой урожайность была на склоне южной экспозиции – 1,43-1,88 т/га.

В избыточно увлажненном 2016 г. урожайность озимой пшеницы на водораздельном плато варьировала от 4,07 до 4,62 т/га, на склоне северной экспозиции – от 3,00 до 4,31 т/га, на склоне южной экспозиции – от 2,33 до 2,80 т/га.

В достаточно увлажненном 2020 г. урожайность озимой пшеницы на водораздельном плато составила 3,09-4,45 т/га, на склонах северной и южной экспозиций соответственно – 3,02-5,04 т/га и 3,05-3,87 т/га. Средняя урожайность за годы исследований была выше на склоне северной экспозиции – 2,89-4,10 т/га в зависимости от доз вносимых удобрений.

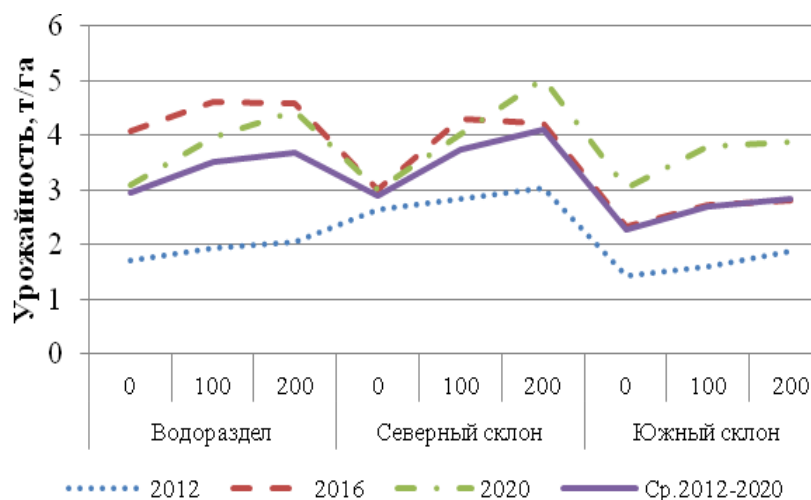


Рисунок 1 - Влияние доз минеральных удобрений в зависимости от местоположения в рельефе на урожайность озимой пшеницы (где: 0 – без удобрений, 100 – доза удобрений N<sub>20</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>, 200 – доза удобрений N<sub>40</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>)

Внесение минеральных удобрений способствовало повышению урожайности озимой пшеницы. Урожайность озимой пшеницы имела среднюю положительную зависимость с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,62$ ), сильную положительную зависимость с содержанием азота в почве ( $r = 0,74$ ), среднюю отрицательную связь с кислотностью почвы ( $r = -0,59$ ).

Наиболее высокие прибавки от внесения минеральных удобрений (таблица 3) получены при возделывании озимой пшеницы на склоне северной экспозиции: при дозе  $N_{20}P_{40}K_{40}$  – 0,84 кг зерна / кг д.в., при дозе  $N_{40}P_{80}K_{80}$  – 1,21 кг зерна / кг д.в. Самые низкие прибавки от удобрений на склоне южной экспозиции – 4,4 и 2,9 кг зерна / кг д.в.

Аналогично и окупаемость минеральных удобрений на склоне северной экспозиции выше на 2,9 и 2,3 кг зерна / кг д.в., по сравнению с водораздельным плато и на 4,0 и 3,1 кг зерна / кг д.в., по сравнению со склоном южной экспозиции.

Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы было больше при возделывании ее на склоне северной экспозиции - в среднем на 0,5 %, по сравнению с водораздельным плато и на 2,7 %, по сравнению со склоном южной экспозиции.

Содержание белка в зерне озимой пшеницы при возделывании ее на склоне северной экспозиции составило в среднем 13,1%, на водораздельном плато – 12,8 %, на склоне южной экспозиции – 12,9 %.

Таблица 3 – Средняя урожайность озимой пшеницы и окупаемость минеральных удобрений в зависимости от местоположения в рельефе

Минеральные удобрения	Урожайность, т/га	Прибавка от удобрений, +/- т/га	Окупаемость удобрений, кг зерна / кг д.в.
Водораздельное плато			
Без удобрений	2,96	-	-
$N_{20}P_{40}K_{40}$	3,51	+0,55	5,5
$N_{40}P_{80}K_{80}$	3,70	+0,74	3,7
Склон северной экспозиции			
Без удобрений	2,89	-	-
$N_{20}P_{40}K_{40}$	3,73	+0,84	8,4
$N_{40}P_{80}K_{80}$	4,10	+1,21	6,0
Склон южной экспозиции			
Без удобрений	2,27	-	-
$N_{20}P_{40}K_{40}$	2,71	+0,44	+4,4
$N_{40}P_{80}K_{80}$	2,85	+0,58	+2,9
НСР <sub>05</sub>		0,38	

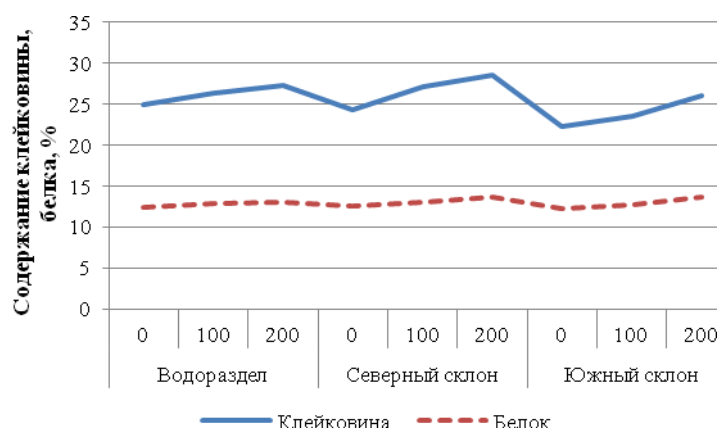


Рисунок 2 - Влияние доз минеральных удобрений в зависимости от местоположения в рельефе на показатели качества зерна озимой пшеницы (где: 0 – без удобрений, 100 – доза удобрений  $N_{20}P_{40}K_{40}$ , 200 – доза удобрений  $N_{40}P_{80}K_{80}$ )

На рисунке 2 показано как изменялось содержание клейковины и белка в зерне озимой пшеницы в зависимости от доз вносимых минеральных удобрений на различных элементах рельефа.

Внесение минеральных удобрений способствовало в большинстве случаев достоверному повышению содержания клейковины и белка в зерне озимой пшеницы (таблица 4). Содержание клейковины и белка в зерне озимой пшеницы имело сильную положительную связь с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,75$  и  $r = 0,93$  соответственно).

Результаты корреляционного анализа показали, что содержание клейковины в зерне озимой пшеницы имело среднюю положительную связь с содержанием азота ( $r = 0,65$ ) и среднюю отрицательную связь с кислотностью почвы ( $r = -0,46$ ).

Одним из важнейших показателей экономической эффективности, наиболее полно характеризующих доходность сельскохозяйственного производства, являются прибыль и рентабельность. Чем выше уровень рентабельности, тем эффективнее производство.

Результаты проведенных исследований показали, что в большинстве случаев наиболее высокая рентабельность при производстве зерна озимой пшеницы (таблица 5) получена в вариантах без внесения минеральных удобрений. Однако, без внесения минеральных удобрений, при возделывании сельскохозяйственных культур неизбежно снижение по-

тенциального плодородия почвы, резкое падение урожайности сельскохозяйственных культур на почвах с низким эффективным плодородием почвы в неблагоприятные по погодным условиям годы.

Наиболее эффективным на всех элементах рельефа было возделывание озимой пшеницы в вариантах с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{40}K_{40}$ , по сравнению с вариантами с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{40}P_{80}K_{80}$ . При внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{40}K_{40}$  эффективнее было возделывание озимой пшеницы на склоне северной экспозиции, где себестоимость зерна озимой пшеницы при урожайности 3,73 т/га составила 5748,16 руб./т, прибыль – 15859,35 руб./га, рентабельность производства – 74,0 %. При возделывании на водораздельном плато себестоимость зерна озимой пшеницы была выше на 352,43 руб., рентабельность ниже на 10,1 %. Самая низкая урожайность, высокая себестоимость зерна и низкая рентабельность была получена на менее плодородном склоне южной экспозиции.

При внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{40}P_{80}K_{80}$  себестоимость зерна озимой пшеницы выше, рентабельность ниже на всех элементах рельефа, по сравнению с вариантами с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{20}P_{40}K_{40}$ . Это можно объяснить незначительными различиями в урожайности между изучаемыми уровнями фактора «минеральные удобрения».

Таблица 4 – Показатели качества зерна озимой пшеницы в зависимости от местоположения в рельефе и доз минеральных удобрений

Минеральные удобрения	Содержание клейковины, %	Прибавка от удобрений, +/- %	Содержание белка, %	Прибавка от удобрений, +/- %
Водораздельное плато				
Без удобрений	24,9	-	12,4	-
$N_{20}P_{40}K_{40}$	26,3	1,4	12,9	0,5
$N_{40}P_{80}K_{80}$	27,3	2,4	13,1	0,7
Склон северной экспозиции				
Без удобрений	24,3	-	12,5	-
$N_{20}P_{40}K_{40}$	27,2	2,9	13,0	0,5
$N_{40}P_{80}K_{80}$	28,6	4,3	13,7	1,2
Склон южной экспозиции				
Без удобрений	22,3	-	12,2	-
$N_{20}P_{40}K_{40}$	23,6	1,3	12,8	0,6
$N_{40}P_{80}K_{80}$	26,0	3,7	13,6	1,4
НСР <sub>05</sub>		1,40		0,45

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений на различных элементах рельефа

Показатели	Минеральные удобрения, кг д.в./га		
	Без удобрений	N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>
<b>Водораздельное плато</b>			
Урожайность, т/га	2,96	3,51	3,70
Стоимость продукции, руб.	29600	35100	37000
Прямые затраты, руб./га	16778,75	21413,06	25873,36
Себестоимость продукции, руб./т	5668,50	6100,59	6992,80
Прибыль, руб./га	12821,25	13686,94	11126,64
Рентабельность производства, %	76,4	63,9	43,0
<b>Склон северной экспозиции</b>			
Урожайность, т/га	2,89	3,73	4,10
Стоимость продукции, руб.	28900	37300	41000
Прямые затраты, руб./га	16828,42	21440,65	25873,36
Себестоимость продукции, руб./т	5822,98	5748,16	6310,58
Прибыль, руб./га	12071,58	15859,35	15126,64
Рентабельность производства, %	71,7	74,0	58,5
<b>Склон южной экспозиции</b>			
Урожайность, т/га	2,27	2,71	2,85
Стоимость продукции, руб.	22700	27100	28500
Прямые затраты, руб./га	16675,69	21304,30	25751,92
Себестоимость продукции, руб./т	7346,12	7861,37	9035,76
Прибыль, руб./га	6024,31	5795,70	2748,08
Рентабельность производства, %	36,1	27,2	10,7

**Выводы.** В зернопаропропашном севообороте в вариантах как без внесения минеральных удобрений длительное время, так и при их внесении происходило постепенное снижение эффективного плодородия почвы. За 35 лет ведения опыта на водораздельном плато произошло снижение содержания гумуса в среднем на 1,36 %, на склоне северной экспозиции – на 1,44 %, на склоне южной экспозиции – на 0,49 %, по сравнению с исходным состоянием. Содержание щелочногидролизуемого азота на водораздельном плато снизилось за изучаемый период в среднем на 2,16 %, на склоне северной экспозиции - на 2,28 %; на склоне южной экспозиции – на 2,08 %. Причина снижения, с одной стороны, в уменьшении содержания гумуса в почве, с другой стороны, вносимое количество азота с минеральными удобрениями не в полной мере компенсировало его потери с выносом урожаем культур севооборота. Наблюдалось повышение содержания подвижного фосфора и обменного калия при внесении минеральных удобрений. Больше изменение рН<sub>KCl</sub> произошло на водораздельном плато, на склонах северной и южной экспозиций уровень кислотности мало изменился. Урожайность в среднем за годы исследований была выше на склоне северной экспозиции и составила 2,89-

4,10 т/га. Внесение минеральных удобрений способствовало достоверному повышению урожайности и содержания клейковины и белка в зерне озимой пшеницы. Результаты корреляционного анализа показали, что урожайность озимой пшеницы имела среднюю положительную связь с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,62$ ); содержание клейковины и белка в зерне озимой пшеницы имело сильную положительную связь с дозами минеральных удобрений ( $r = 0,75$  и  $r = 0,93$  соответственно). Наиболее эффективным на всех элементах рельефа было возделывание озимой пшеницы в вариантах с внесением минеральных удобрений в дозе N<sub>20</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. При внесении минеральных удобрений в дозе N<sub>20</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> эффективнее было возделывание озимой пшеницы на склоне северной экспозиции, где себестоимость зерна озимой пшеницы при урожайности 3,73 т/га составила 5748,16 руб./т, прибыль – 15859,35 руб./га, рентабельность производства – 74,0 %. При возделывании на водораздельном плато себестоимость зерна озимой пшеницы была выше на 352,43 руб., рентабельность ниже на 10,1 %. Самая низкая урожайность, высокая себестоимость зерна и низкая рентабельность были получены на менее плодородном склоне южной экспозиции. При внесении минеральных удобрений в дозе

$N_{40}P_{80}K_{80}$  себестоимость зерна озимой пшеницы выше, рентабельность ниже на всех элементах рельефа, по сравнению с вариантами с внесением минеральных удобрений в дозе

$N_{20}P_{40}K_{40}$ . Это можно объяснить незначительными различиями в урожайности между изучаемыми уровнями фактора «минеральные удобрения».

#### Список использованных источников

1. Дубовик Д.В. Формирование качества зерна озимой пшеницы на склоновых землях Центрального Черноземья. – Курск: Изд-во Курск. гос. ун-т, 2011. - 137 с.
2. Гостев А.В. Эффективность технологий различного уровня интенсивности при возделывании зерновых культур на черноземных почвах Центрального Черноземья. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. – 160 с.
3. Воронин А.Н., Мельников В.И. Влияние элементов способов земледелия на продуктивность чернозема // Земледелие. - 2014. - №5. - С. 9-12.
4. Кирюшин В.И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - №3. - Т.30. - С. 19-25.
5. Шустикова Е.П., Шаповалова Н.Н. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественника, минеральных удобрений и условий увлажнения в длительном полевом опыте на черноземе обыкновенном // Агрохимия. - 2012. - № 7. – С. 48-56.
6. Айдиев А.Я., Лазарев В.И., Котельникова М.Н. Совершенствование технологий возделывания озимой пшеницы в условиях Курской области // Земледелие. - 2017. - №1. - С. 37-39.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. – 1985. – 416 с.
8. Долгополова Н.В., Широких Е.В. Изменение запаса органического вещества чернозема типичного в зависимости от вида, эродированности и местоположения угодий // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 26-30.
9. Долгополова Н.В. Биологическая система земледелия и воспроизводство плодородия почвы в лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 29-32.

#### List of sources used

1. Dubovik D.V. The formation of winter wheat grain quality on sloping lands of Central Chernozem Region. The Publishing House of Kursk State University, 2011. – 137 p.
2. Gostev A.V. The efficiency of technologies of different intensity levels when cultivating cereal crops on chernozem soils of Central Chernozem Region. – Kursk: FSBSI All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, 2017.
3. Voronin A.N., Melnikov V.I. The effect of the elements of arable farming methods on chernozem productivity // Zemledelie. – 2014. - N 5. –P. 9-12.
4. Kiryushin V.I. Mineral fertilizers as a key factor of agricultural development and optimization of nature management // Advances in Science and Technology of Agro-Industrial Complex. – 2016. – N 3. – V. 30. – P. 19-25.
5. Shustikova E.P., Shapovalova N.N. Winter wheat yield depending on a preceding crop, mineral fertilizers and moistening conditions in a long-term field experiment on ordinary chernozem // Agrochemistry. – 2012. – N 7. P. 48-56.
6. Aidiev A.Ya., Lazarev V.I., Kotelnikova M.N. The improvement of the technologies of winter wheat cultivation in Kursk Region // Zemledelie. – 2017. – N 1. – P. 37-39.
7. Dospikhov B.A. Methods of the field experiment. – Moscow: Kolos. – 1985. – 416 p.
8. Dolgopolova N.V., Shirokikh E.V. Changes in the stock of organic matter in typical chernozem depending on the species, erosion and location of the land // Regional Bulletin. - 2015. - No. 1. - P. 26-30.
9. Dolgopolova N.V. Biological system of agriculture and reproduction of soil fertility in the forest-steppe of the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 29-32.

УДК 551.583

## ДИНАМИКА ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 50 ЛЕТ

ДЕРИГЛАЗОВА Г.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», тел. 8-950-873-36-74; e-mail: g\_deriglazova@mail.ru.

БОЕВА Н.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», тел. 8- 960-695-54-43; e-mail: nnboeva@gmail.com.

**Реферат** Мониторинг погодных условий района исследований проведён за пятидесятилетний период по данным агрометеорологического поста, расположенного в поселке «Петрин» Курской области. Выяснено, что за период с 1968 по 2017 гг. среднегодовая температура воздуха повысилась по сравнению со среднемноголетней нормой на 0,6°C и составила 6,3°C. В среднем, за пятидесятилетний период, весенние и летние месяцы были теплее нормы на 0,3-1,3°C, осенние прохладнее на 0,3-0,7°C. Значительно теплее стали зимние месяцы: декабрь на 0,6°C, январь на 3,3°C и февраль на 1,1°C. Причиной подобных изменений температурного режима является изменение в последнее время характера циркуляции атмосферы. За пятидесятилетний период 26 лет или 52% среднесуточная температура вегетационного периода была близка к средней многолетней норме, 15 лет или 30% среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетнюю норму. За полувековой период 30 лет или 60% приходятся на годы с суммой годовых осадков, близких к величине средней многолетней нормы. Пятнадцать лет от пятидесяти - 30% были годами влажными. В 10% лет от 50-ти лет наблюдений сумма годовых атмосферных осадков была ниже суммы многолетней нормы на 55-96 мм. При рассмотрении количества осадков по месяцам за последние 20 лет, мы можем отметить существенное их снижение по сравнению со средним 50-летним периодом. Среднее количество осадков в мае, июне, июле и августе в последние 20 лет стало ниже среднемноголетних значений (на 12-17%). За 50-летний период ГТК изменялось от 0,5 (2010 г) до 2,2 (1973 г). Построив линейный тренд изменения ГТК, мы отмечаем снижение показателя с годами. Таким образом, анализ метеорологических условий района исследований за пятидесятилетний период свидетельствует о наметившейся устойчивой тенденции к потеплению.

**Ключевые слова:** Центральнo-Черноземный регион, Курская область, изменение климата, погодные условия, температура воздуха, осадки, гидротермический коэффициент.

## DYNAMICS OF WEATHER CONDITIONS IN KURSK REGION OVER THE LAST 50 YEARS

DERIGLAZOVA G.M.,

Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Kursk Federal Agrarian Research Center, tel. 8-950-873-36-74; e-mail: g\_deriglazova@mail.ru.

BOEVA N.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Kursk Federal Agrarian Research Center, tel. 8-960-695-54-43; e-mail: nnboeva@gmail.com.

**Essay.** Monitoring of weather conditions in the study area was carried out over a fifty-year period according to the data of the agrometeorological post located in the village "Pettrin" of the Kursk region. It was found that for the period from 1968 to 2017, the average annual air temperature increased by 0.6 ° C compared to the average long-term norm and amounted to 6.3 ° C. On average, over a fifty-year period, the spring and summer months were 0.3-1.3 ° C warmer than the norm, and the autumn months were 0.3-0.7 ° C cooler. The winter months became much warmer: - December by 0.6 ° C, January by 3.3 ° C and February by 1.1 ° C. The reason for such changes in the temperature regime is the recent change in the nature of atmospheric circulation. Over a fifty-year period of 26 years, or 52%, the average daily temperature of the growing season was close to the average long-term norm, 15 years or 30% of the years, the average daily air temperature exceeded the average long-term norm. Over a half-century peri-

od, 30 years or 60% fall on years, with the sum of annual precipitation close to the value of the average long-term norm. Fifteen years from fifty - 30% were wet for years. In 10% of years from 50 years of observations, the amount of annual atmospheric precipitation was 55-96 mm lower than the sum of the multi-year norm. Considering the amount of precipitation by months, over the past 20 years, we can note a significant decrease in comparison with the average 50-year period. The average precipitation in May, June, July and August over the past 20 years has dropped below the average annual values (by 12-17%). Over a 50-year period, the SCC varied from 0.5 (2010) to 2.2 (1973). Having built a linear trend of changes in the SCC, we note a decrease in the indicator over the years. Thus, the analysis of the meteorological conditions of the study area over a fifty-year period indicates a steady trend towards warming.

**Keywords:** Central Black Earth Region, Kursk Region, climate change, weather conditions, air temperature, precipitation, hydrothermal coefficient.

**Введение.** Сельское хозяйство России в последнее время остро ощущает негативные последствия изменения климата в снижении урожайности сельскохозяйственных культур. Погодные условия в большинстве сельскохозяйственных регионов России, определяют от 40 до 50 % изменения урожайности культур. Климатические ресурсы имеют важное, а иногда и решающее значение в формировании урожая [1].

Наметившиеся тенденции потепления, вследствие неразумной хозяйственной деятельности человека, требуют регулярной оценки наблюдаемых глобальных и региональных изменений в климатической системе [2, 3].

В Докладе об особенностях климата в России за 2019 г. отмечается увеличение скорости роста среднегодовой температуры воздуха в нашей стране по сравнению с мировыми значениями. За последние десятилетия значение среднегодовой температуры в России возросло на  $0,47^{\circ}\text{C}/10$  лет, хотя глобальные показатели за тот же период -  $0,18^{\circ}\text{C}/10$  лет. Температурный режим каждого последующего десятилетия превосходит температуру предыдущего [3]. Для земледелия России такие погодные изменения нельзя оценивать однозначно, так как с одной стороны – при повышенных температурах наблюдается дефицит осадков, и, как следствие, идет увеличение рисков засухи, а с другой стороны – наблюдается рост продолжительности временного вегетационного периода [4].

Сельское хозяйство России остро ощутило засухи 2010 и 2012 гг., которые привели к резкому сокращению производства зерна в стране, росту цен на зерновые культуры. Суммарный ущерб только от падения урожайности составил более 300 миллиардов рублей в эти годы. При этом, большая часть ущерба была компенсирована населением за счет роста цен на хлеб, а основной удар пришелся на малообеспеченные слои населения. Климатические изменения не признают границ. Ущерб понесли не только

отечественные агропромышленники. В 2010 г. производство зерна сократилось в Европе, США, Канаде, Австралии и других странах, в результате запасы зерна в мире снизились на 25 %. Это привело к росту цен и на мировом рынке [5].

Таким образом, корректировка технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом климатических изменений имеет определяющее значение в адаптивно-ландшафтном земледелии [6-8].

**Цель работы** – определить динамику погодных условий на Петринском агрометеорологическом посту Курской области за последние 50 лет (с 1968 по 2017 гг.).

**Материалы и методика исследования.** Мониторинг метеорологических условий района исследований проводился по данным Петринского агрометеорологического поста, расположенного в Курской области Курского района, за период с 1968 по 2017 год, то есть за 50 лет наблюдений.

**Результаты исследования.** Мониторинг среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха проводили в среднем за 5 лет исследуемого периода (таблица 1).

Среднегодовая температура воздуха с 1968 по 1982 гг. и с 1993-1997 гг. была на уровне среднемноголетней нормы ( $5,4^{\circ}\text{C}$ ) и изменялась от  $5,1$  до  $5,9^{\circ}\text{C}$ . С 1998 г. по 2017 г. наметилась тенденция к повышению среднегодовой температуры воздуха по сравнению со средней многолетней нормой.

Приведенные в таблице метеорологические данные показывают, что в период с 1998 по 2002 г. разница со среднемноголетней нормой составила  $+0,8^{\circ}\text{C}$ , с 2003 по 2007 г. -  $+0,4^{\circ}\text{C}$ , с 2008-2012 г. -  $+2,2^{\circ}\text{C}$  и с 2013-2017 г.  $+1,6^{\circ}\text{C}$ . В результате изучения среднегодовой температуры воздуха мы выяснили, что за период с 1968 по 2017 г. она повысилась по сравнению со среднемноголетней нормой на  $0,6^{\circ}\text{C}$  и составила  $6,3^{\circ}\text{C}$ .

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 1 - Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха за 50 лет

Год	Месяцы												Среднее
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1968-1972	-7,4	-9,0	-3,9	6,9	14,1	17,7	19,1	18,9	12,6	5,2	0,7	-4,6	5,9
1973-1977	-9,2	-7,0	-1,4	8,2	13,4	17,0	17,9	16,6	12,1	4,8	-0,4	-4,7	5,6
1978-1982	-8,5	-8,2	-2,5	5,0	13,5	17,5	18,5	17,5	12,4	5,7	-0,5	-3,9	5,5
1983-1987	-8,1	-11,8	-3,4	5,0	15,6	17,0	18,0	17,6	12,1	5,7	-2,0	-4,8	5,1
1988-1992	-4,8	-3,4	1,0	7,6	13,3	18,2	19,2	18,5	12,5	6,1	-1,0	-4,9	6,9
1993-1997	-6,7	-6,4	-2,7	6,8	14,4	17,2	18,6	17,7	12,0	5,9	-1,2	-7,3	5,7
1998-2002	-5,4	-5,2	0,0	9,3	12,3	17,8	21,5	18,5	12,2	5,8	-2,2	-6,8	6,5
2003-2007	-6,4	-9,5	-2,8	6,1	14,8	17,2	19,3	19,2	12,6	5,7	-0,5	-2,5	6,1
2008-2012	-3,0	-2,9	-1,4	8,3	15,3	19,3	21,6	19,6	12,9	6,5	2,1	-4,0	7,9
2013-2017	-7,3	-3,5	0,2	7,5	15,8	18,1	20,0	20,0	12,5	4,9	0,4	-1,2	7,3
Средняя многолетняя норма	-10,3	-8,0	-2,9	6,7	13,8	17,3	18,9	18,1	12,4	6,4	0,1	-4,3	5,7
Средняя температура за 50 лет	-7,0	-6,6	-1,6	7,3	14,3	17,7	19,4	18,4	12,4	5,7	-0,4	-4,4	6,3
Разница ± со ср. многолетней нормой	+3,3	+1,1	+1,3	+0,6	+0,5	+0,4	+0,5	+0,3	0,0	-0,7	-0,3	+0,1	+0,6

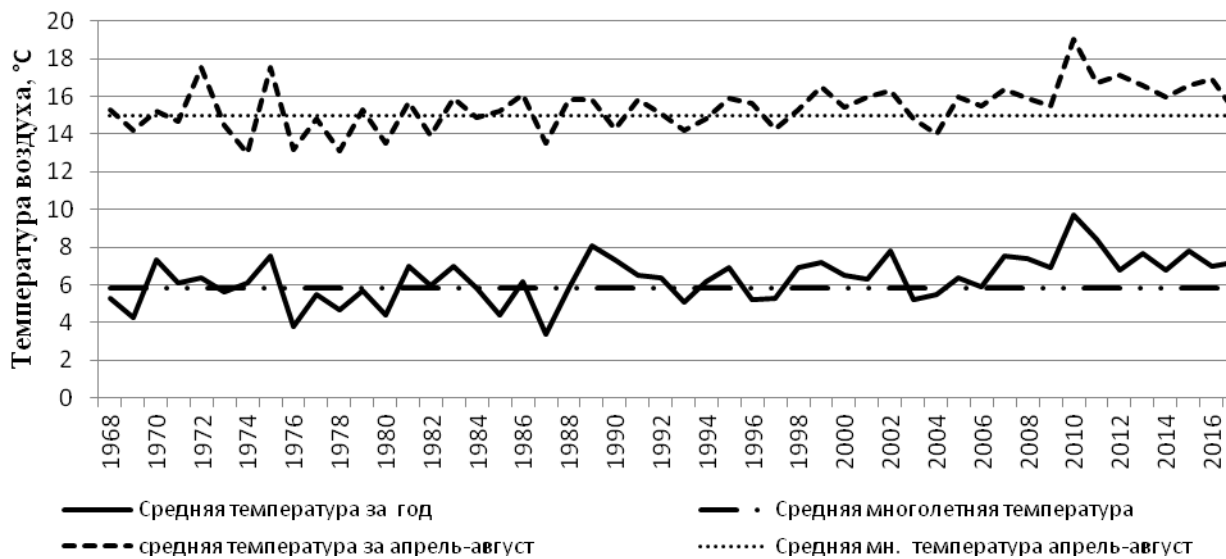


Рисунок 1 - Динамика средней температуры воздуха за апрель-август и средней температуры за год

В среднем, за пятидесятилетний период, весенние и летние месяцы были теплее нормы на 0,3-1,3°C, осенние прохладнее на 0,3-0,7°C. Значительно теплее стали зимние месяцы: декабрь на 0,6°C, январь на 3,3°C и февраль на 1,1°C.

Причиной подобных изменений температурного режима является изменение в последнее время характера циркуляции атмосферы. Для Курской области преобладающей формой циркуляции является западный перенос, который нарушается меридиональными процессами. Отмечается рост продолжительности про-

никновения южных циклонов в ЦЧР, что приводит к резким изменениям погоды [2].

Температурный режим периода вегетации сельскохозяйственных культур с апреля по август благоприятно складывался в 1968, 1970, 1971, 1973, 1977, 1979, 1981, 1983, 1984, 1985, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2003, 2006, 2008, 2009, 2017 (26 лет или 52% лет за пятидесятилетний период), когда среднесуточная температура этих месяцев была близка к средней многолетней норме (15,0°C) и изменялась от 14,3 до 15,9°C (рисунок 1).

В 1972, 1975, 1986, 1999, 2001, 2002, 2005, 2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 годы (15 лет или 30% лет от 50-ти лет наблюдений) в период апрель-август среднесуточная температура воздуха превысила среднемноголетнюю норму и колебалась от 16,0 до 21,8°C. Из этого ряда лет выделяются 1972 и 1975 годы с довольно высокой средней температурой воздуха (+17,5°C), что выше среднемноголетней нормы на 2,5°C. Самая высокая средняя температура за апрель-август за 50 лет была отмечена в 2010 году. В этот год в отдельные дни июня максимальная температура воздуха поднималась до 36,1, в июле до 37,4, в августе до 31,4°C, а средняя температура за эти месяцы превысила многолетнюю норму на 4,0°C. Во все годы наблюдений, в апреле-августе, около 8 дней имели максимальную температуру воздуха 28-30°C и выше. Наступление сильной жары летом связано с частым приходом масс тропического воздуха.

За все годы наблюдений средняя температура воздуха за сентябрь - ноябрь по температурному режиму была благоприятной и близка к величине среднемноголетней нормы и только в 1969, 1974, 1976, 1978, 1980, 1987, 1993, 2003 годы она понижалась на 0,8-2,0°C.

Наблюдая за изменением среднегодовой температурой за каждый год, мы можем отметить наметившуюся тенденцию к ее увеличению, что отмечалось и ранее.

Среднемноголетняя норма осадков по данным Петринского агрометеопоста составила 545 мм. Наблюдения за годовым ходом осадков с 1968 по 2017 гг. показали, что количество выпавших осадков зимой и весной соответствовало средней многолетней норме. Максимум осадков пришелся на два первых месяца лета. За июнь месяц в среднем выпало 72

мм осадков при среднемноголетней норме 59 мм (рисунок 2).

В последующий месяц среднее количество осадков не изменилось, но уже стало соответствовать среднемноголетним значениям. Количество выпавших осадков в августе в среднем за 50 лет было меньше среднемноголетних значений на 10 мм или на 16%. Второе повышение суммы осадков по сравнению со среднемноголетними значениями наблюдается уже осенью.

Анализ количества осадков по месяцам за последние 20 лет позволил отметить существенное их снижение по сравнению со средним 50-летним периодом. Среднее количество осадков в мае, июне, июле и августе за последние 20 лет стало ниже среднемноголетних значений (на 12-17%).

За полувековой период наблюдений были выделены отдельные периоды, когда сумма годовых осадков находилась на уровне нормы многолетних значений или существенно отличалась. За весь период наблюдений 30 лет или 60% от общего числа лет приходятся на годы, с суммой годовых осадков, близких к величине средней многолетней нормы. Это отдельные годы и целые периоды такие как: 1985-1987, 1991-1996, 2002-2011 гг. В эти годы годовая сумма осадков изменялась от 461 до 583 мм. Пятнадцать лет из пятидесяти или 30% были годами влажными: 1970, 1973, 1977-1982, 1984, 1988, 1990, 1997-1998, 2000, 2016 с годовой суммой осадков 611-752 мм. Максимальное количество осадков отмечалось в 2016 г., в этот год выпало 752 мм, что выше многолетней нормы на 207 мм. Обильные осадки также наблюдались в 1973 г. (744 мм), 1997 г. (725 мм) и в 2016 г. (752 мм) (рисунок 3).

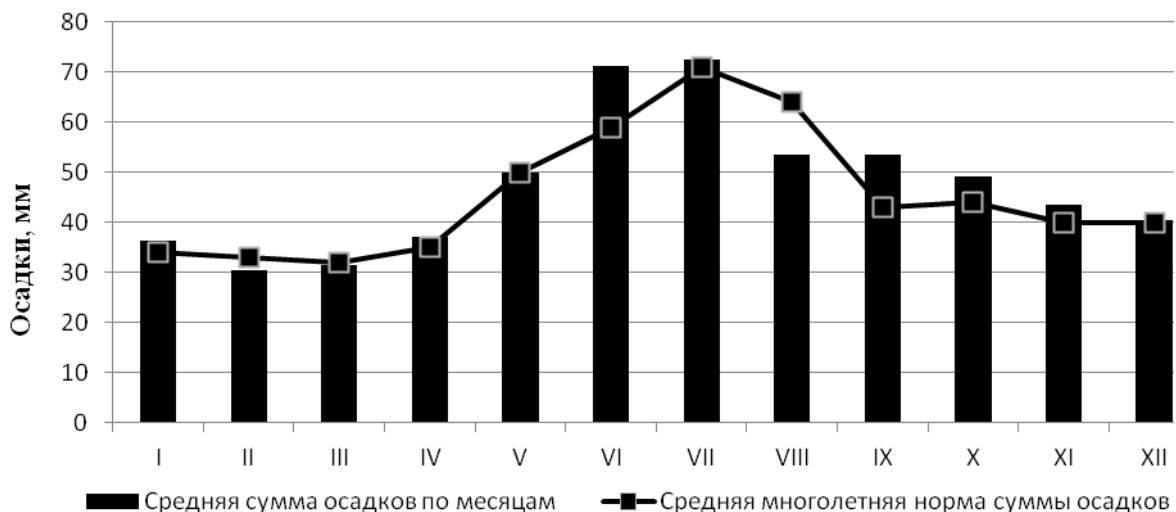


Рисунок 2 - Годовой ход сумм атмосферных осадков, мм

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

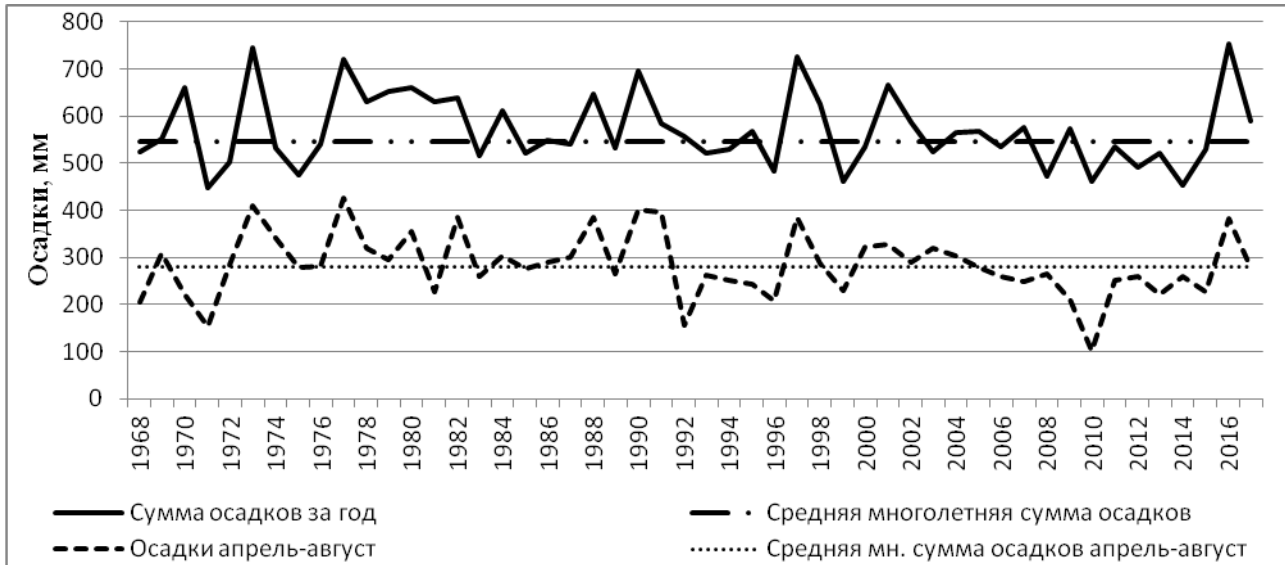


Рисунок 3 - Динамика и распределение суммы осадков за год, мм

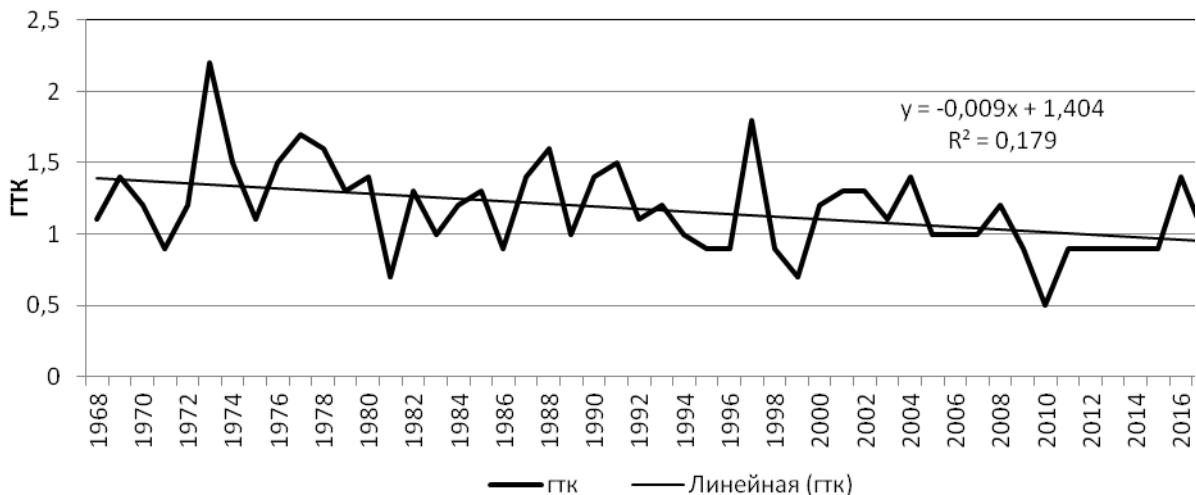


Рисунок 4 - Динамика изменения ГТК

В отдельные годы (1971, 1975, 1999, 2012, 2014) сумма годовых атмосферных осадков была ниже суммы многолетней нормы на 55-96 мм (10% лет от 50-ти лет наблюдений). Минимальное годовое количество выпавших осадков было в 1971 г. – 449 мм и 2014 г. – 454 мм.

Проведенный анализ поступления атмосферных осадков за период с 1968 г. по 2017 г. дает основание отметить сложный характер межгодовых колебаний годового количества осадков, который не позволяет сделать однозначный вывод о направленности изменения количества осадков в целом на территории проводимых исследований. За теплый период выделить устойчивые периоды увеличения или уменьшения количества осадков затруднительно, так как на протяжении всего анализируемого периода наблюдаются

разнонаправленные вариации как по количеству осадков, так и по времени их выпадения и распределения внутри года.

При возделывании сельскохозяйственных культур большое значение имеет гидротермический коэффициент, который характеризует уровень влагообеспеченности территории.

В наших наблюдениях только 17 лет (34%) отличались оптимальными погодными условиями, 19 лет (38%) были влажными и 14 сухими (28%). За 50-летний период ГТК изменялось от 0,5 (2010 г) до 2,2 (1973 г), амплитуда колебаний составила 1,7, что указывает на значительные изменения показателя (рисунок 4).

Несмотря на это, построив линейный тренд, мы отмечаем снижение показателя. Так линейный тренд ГТК в 1968 г. составил 1,4, а через 50 лет эта величина снизилась до 0,9.

Основываясь на анализе динамики ГТК, мы можем сделать прогноз на дальнейшее изменение погодных условий территории. Опираясь на полученную зависимость гидротермического коэффициента от временного фактора, т.е. по уравнению линейной регрессии, через следующие 50 лет мы будем вынуждены возделывать сельскохозяйственные культуры в засушливых условиях при ГТК 0,5. Такие погодные условия наблюдались в 2010 году, в этот год урожайность всех культур резко снижалась, кроме того в этот год также наблюдалось большое количество пожаров.

**Выводы.** Таким образом, анализ метеорологических условий района исследований за пятидесятилетний период свидетельствует о наметившейся устойчивой тенденции к потеплению: среднегодовая температура воздуха повысилась, по сравнению с многолетней нормой, на 0,6°C, среднемесячная температура декабря, января, февраля и марта - на 0,1-3,3°C, температура мая, июня, июля и августа

- на 0,3-0,6°C, прохладнее на 0,3-0,7°C стали октябрь и ноябрь в сравнении со средне-голетними значениями.

Анализ количества осадков по месяцам, за последние 20 лет, позволил отметить существенное их снижение по сравнению со средним 50-летним периодом. Среднее количество осадков в мае, июне, июле и августе в последние 20 лет стало ниже среднемноголетних значений (на 12-17%).

За 50-летний период ГТК изменялось от 0,5 (2010 г) до 2,2 (1973 г). Построив линейный тренд изменения ГТК, отмечается снижение показателя с годами.

Наметившиеся тенденции изменения погодных условий требуют существенных корректировок технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учетом потепления климата, которые должны быть максимально адаптированы к меняющимся климатическим условиям учитываться при пректировании системы севооборотов [9, 10].

### Список использованных источников

1. Чуян О.Г., Дериглазова Г.М. Оценка агроклиматического потенциала продуктивности пашни для модели управления агрохимическими свойствами почв // Земледелие. – 2018. - №7. - С. 6-11.
2. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Курской области в 2008 г. - Курск, 2009. – 172 с.
3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. – Москва, 2020. – 97 с.
4. Тенденции в изменении климата, влияющие на земледелие / С.А. Замятин, В.М. Измestьев, Г.М. Виноградов и др. // Земледелие. - 2010. - №4. - С.13-14.
5. Акмаров П.Б., Князева О.П., Рысин И.И. Агроклиматический потенциал эффективности земледелия (на примере зерновых культур Удмуртии) // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». - 2014. - Выпуск 2. - С 89-96.
6. Косолапова А.И., Васбиева М.Т. Влияние изменения климатических показателей в Пермском крае на урожайность зерновых культур // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №11. – С. 9-11.
7. Климат Курска // Под редакцией Ц.А. Швер, Н.П. Цыкало. -Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 120 с.
8. Богатырева М.А. Динамика изменения годового и сезонного количества осадков в лесостепных ландшафтах Курской области за последние 50 лет: материалы ежегодной Международной научно-практической конференции «Георгафия: развитие науки и образования». – СПб., 2016. - С.120.
9. Долгополова Н.В. Природные вещественно-энергетические ресурсы в классических севооборотах // Региональный вестник. – 2019. - № 1 (16). – С. 11-13.
10. 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.

### List of sources used

1. Chuyan OG, Deriglazova GM Assessment of the agroclimatic potential of arable land productivity for the management model of agrochemical properties of soils // Agriculture. - 2018. - No. 7. - S. 6-11.
2. Report on the state of the environment in the Kursk region in 2008 Kursk, 2009. - 172 p.

3. Report on the features of the climate in the territory of the Russian Federation for 2019. - Moscow, 2020. - 97 p.
4. Trends in climate change affecting agriculture / S.A. Zamyatin, V.M. Izmetiev, G.M. Vinogradov et al. // Agriculture. - 2010. - No. 4. - S.13-14.
5. Akmarov P.B., Knyazeva O.P., Rysin I.I. Agroclimatic potential of the efficiency of agriculture (by the example of grain crops of Udmurtia) // Bulletin of the Udmurt University. Series "Biology. Earth Sciences ". - 2014. - Issue 2. - P 89-96.
6. Kosolapova A.I., Vasbieva M.T. Influence of changes in climatic indicators in the Perm region on the yield of grain crops // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2011. - No. 11. - S. 9-11.
7. Climate of Kursk // Edited by Ts.A. Shver, N.P. Tsykalo. - L.: Gidrometeoizdat, 1984. - 120 p.
8. Bogatyreva M.A. Dynamics of changes in annual and seasonal precipitation in the forest-steppe landscapes of the Kursk region over the past 50 years: materials of the annual International scientific-practical conference "Georgia: development of science and education". - SPb., 2016. - P. 120.
9. Dolgopolova N.V. Natural material and energy resources in classical crop rotation // Regional Bulletin. - 2019. - No. 1 (16). - S. 11-13.
10. Cherkasov G.N., Akimenko A.S. The use of a database and a computer program for computer-aided design of a crop rotation system in farms of various specialization in the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2015. - No. 1. - S. 31-32.

УДК 631.45(470.323)

**ФОСФАТНЫЙ РЕЖИМ ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНЫХ СЫРОМОЛОТЫХ ФОСФОРИТОВ  
ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ**

НЕДБАЕВ В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ Курская ГСХА, e-mail: nedbaevviktor@mail.ru; 89103189725.

МАЛЫШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ Курская ГСХА, maleshevae1981@mail.ru; 89102158037.

ТРУТАЕВА Н.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ Курская ГСХА, nina.trutaeva@yandex.ru; 89050421090.

БАЛАКИНА Т.Р.,

магистрант кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ Курская ГСХА, balakina.tatjana2017@yandex.ru; 89207280417.

**Реферат.** Низкая обеспеченность зональных почв Курской области подвижными формами фосфатов приводит к снижению эффективности других удобрений, что является причиной низкой продуктивности земледелия. Исследования по изучению эффективности применения фосфоритной муки в составе мелиоративной смеси проводились в 2017–2019 гг. в условиях производственного опыта, в пятипольном зернопропашном севообороте в условиях лесостепи Курской области. Полевой производственный опыт, заложенный в ООО «Благодатное» Кореневского района в 2016 г., подтвердил её высокую эффективность.

По результатам исследований применение фосфоритной муки в почвенно-климатических условиях юго-западной части Курской области на темно-серой лесной почве с  $pH_{(kcl)}$ , равное 4,2 единицы и содержанием подвижного фосфора в пересчете на  $P_2O_5$  менее 70 мг/кг в норме 2,0 т/га в составе мелиоративной смеси однократно за ротацию пятипольного зернопропашного севооборота обеспечивает прибавку урожайности в среднем на 16-20 %. При этом гидролитическая кислотность снижается на 8,8 %, а сумма поглощенных оснований увеличивается на 7,5 %. Мелиоративная смесь обеспечивает повышение урожая сои на 5,4 ц/га, а последствие её на озимой пшенице равно прибавке в урожайности зерна 8,0 ц/га, корнеплодов сахарной свеклы в 120 ц/га по сравнению с контролем.

В настоящее время научные исследования ведутся в направлении совместного внесения разработанной нами мелиоративной смеси с органическими и минеральными удобрениями.

**Ключевые слова:** сыромолотые конкреционные фосфориты, дозы, фосфатный режим, биомасса, плодородие, гранулированная фосфоритная мука.

**PHOSPHATE REGIME OF ZONAL SOILS OF THE KURSK REGION AND THE USE  
OF LOCAL RAW-GROUND PHOSPHORITES TO PRESERVE AND INCREASE  
THEIR FERTILITY**

NEDBAEV V.N.,

candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of soil science and General agriculture named after Professor V.D. Mukha, Kursk state agricultural Academy;  
e-mail: nedbaevviktor@mail.ru; 89103189725.

MALYSHEVA E.V.,

candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of soil science and General agriculture named after Professor V.D. Mukha, Kursk state agricultural Academy,

maleshevae1981@mail.ru; 89102158037.

TRUTAeva N.N.,

candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of soil science and General agriculture named after Professor V.D. Mukha, Kursk state agricultural Academy;  
nina.trutaeva@yandex.ru; 89050421090.

BALAKINA T.R.,

master's student of the Department of soil science and General agriculture named after Professor V. D. Mukha Kursk state agricultural Academy balakina.tatjana2017@yandex.ru; 89207280417.

**Essay.** Low availability of mobile forms of phosphates in the zonal soils of the Kursk region leads to a decrease in the efficiency of other fertilizers, which is the reason for low agricultural productivity. Research on the effectiveness of the use of phosphorous flour as part of a reclamation mixture was conducted in 2017-2019 under the conditions of production experience, in a five-field grain crop rotation in the conditions of the forest-steppe of the Kursk region. Field production experience established in LLC "Blagodatnoye" of Korenevsky district in 2016 confirmed its high efficiency. According to the results of research, the use of phosphorous flour in the soil and climatic conditions of the South-Western part of the Kursk region on dark gray forest soil with a pH(kcl) equal to 4.2 units and the content of mobile phosphorus in terms of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> less than 70 mg/kg at a rate of 2.0 t/ha as part of a reclamation mixture once per rotation of a five-field grain crop rotation provides an increase in yield by an average of 16-20 %. While hydrolytic acidity is reduced by 8.8 %, and the amount of absorbed bases increased by 7.5 %. Reclamation mixture provides a higher yield of soybean 5.4 t/ha and the residual effect of it on winter wheat equal to the increase in grain yield of 8.0 t/ha, sugar beet roots at 120 kg/ha compared to control. Currently, scientific research is being conducted in the direction of joint application of the reclamation mixture developed by us with organic and mineral fertilizers.

**Keywords:** raw-ground nodule phosphorites, doses, phosphate regime, biomass, fertility, granulated phosphor flour.

**Введение.** О роли фосфора в питании растений и сохранении плодородия почв красноречиво высказался А.Е. Ферсман: «..фосфор – элемент жизни и мысли – он будет нужен человечеству всегда, и это необходимо иметь в виду, как сегодня, так и в будущем» [7]. Д.Н. Прянишников предвидя это будущее, зная о первостепенной важности фосфора в сохранении плодородия почв указывал: «...наше внимание должно быть, где только возможно, обращено на самый дешёвый источник фосфора - на фосфориты» [3].

Фосфатный режим почв наряду с другими агрогенетическими показателями формирует их естественное плодородие и эффективность системы удобрения, которая не менее чем на 50 % определяет уровень урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур региона. Динамика содержания доступного фосфора в зональных почвах Курской области зависит от многих факторов, но главным является уровень применения фосфорных удобрений и превращение их в доступные для растений соединения [1, 9, 10-12].

**Материал и методика исследования.** Данные 7-го цикла агрохимического обследо-

вания почв Курской области показывают, что 30 % пахотных земель имеют повышенное и высокое содержание подвижного фосфора. Средневзвешенное содержание фосфора повысилось за исследуемый период в 1,7 раза, что свидетельствует о создании значительных запасов этого элемента за пятидесятилетний период интенсивного развития сельского хозяйства. Очевидно, что каждые 100 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, внесенные за этот период повысили содержание подвижных форм фосфора в пахотном слое на 10 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 1 кг почвы. Это повышение произошло частично за счет фосфоритования и внесения фосфорных удобрений, что соответствует нормативному расходу P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на повышение содержания в почве подвижного фосфора на 10 мг/кг почвы [8].

В настоящее время в целом по области средневзвешенный показатель P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> составляет 130 мг/кг почвы. Более 30% пахотных земель, или около 500 тыс. га обследованной пашни, имеют низкое содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (до 70 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на кг почвы, при оптимальном показателе – 250–300 мг/кг почвы). Важно отметить и другое. Все пахотные почвы (дерново-подзолистые, серые лесные и черноземы) ха-

рактируются еще и повышенной кислотностью (средневзвешенное значение  $pH_{(KCl)}$  по области составляет 5, 4).

В таких почвах существенно снижается доступность фосфора из фосфорных удобрений (одно и двухзамещенных фосфатов кальция и магния) и устойчивость земледелия (получение высоких, стабильных урожаев сельскохозяйственных культур).

Уменьшение внесения фосфорных удобрений сопровождается падением почвенного плодородия, снижением гумусообразования, увеличением кислотности почвы и, как следствие, снижением продуктивности всех видов сельскохозяйственных культур. Более половины пахотных земель Курской области (более 1 млн га) нуждаются в фосфоритовании и известковании. Это вызывает необходимость изучения и использования местных сыромолотых фосфоритов для повышения плодородия почв и улучшения экологического состояния природной среды.

Для использования фосфоритов в мелиоративных целях и как фосфорное удобрение необходимо:

- возобновить добычу фосфоритов и производство из них гранулированной фосфоритной муки;
- разработать производство гранулированного известкового материала ( $CaCO_3$ ) из местного сырья.

На территории Курской области разведано огромное количество агрохимического сырья природного происхождения – фосфоритов, которые можно объединить в 4 группы: Дмитриевскую, Курскую, Щигровскую и Касторенскую. Запасы фосфоритов 11 месторождений “курского саморода” превышают 340 миллионов тонн с содержанием фосфора ( $P_2O_5$ ) в них более 50 млн. тонн.

Наиболее крупными месторождениями фосфоритов являются Уколовское, Щигровское, Трухачевское и Кошелевское.

1. Фосфориты Уколовского месторождения залегают тремя пластами, сцементированными в плиту. Мощность плиты равна 1,7 метра со средней продуктивностью до 800 килограммов на один квадратный метр, а запасы руды более 8,5 миллионов тонн.

2. Щигровское месторождение размещается в 1,5 километрах к востоку от ст. Щигры. Состоит оно из трех участков: Щигровского, Щигорчинского и Немцовского. Фосфориты залегают тремя слоями на глубине от 3 до 50 метров. Средняя мощность всех слоев колеблется от 0,6 до 1,0 метра. Запасы фосфоритов

на всех трех участках превышают 7 миллионов тонн. Из них наиболее крупным и продуктивным является Щигровский участок.

3. Трухачевское месторождение расположено в Щигровском районе. Состоит оно из пяти участков (Головинский, Петровский, Дубровский, Трухачевский и Степной). Фосфориты залегают тремя слоями на глубине от 3 до 35 метров. Общая мощность пластов колеблется от 0,7 до 1,0 метра. Средняя продуктивность пласта достигает 1800 килограммов на один квадратный метр. Запасы фосфоритов всех участков достигают 55 миллионов тонн.

4. Кошелевское месторождение расположено в Советском районе. Фосфориты залегают здесь двумя слоями на глубине от 20 до 30 метров от поверхности земли. Средняя мощность слоев равна 0,4 метра. Запасы превышают 17 миллионов тонн. Фосфоритная руда этих месторождений представляет собой осадочную горную породу, состоящую, главным образом, из фосфорнокислого кальция песчанистого типа. Желваковые песчанистые фосфориты содержат в среднем 12-20% фосфорной кислоты (в стяжениях - до 27%).

Наиболее освоенным является Уколовское месторождение фосфоритов, залегающих на небольшой глубине, запасы которых составляют 8,5 млн. тонн. Фосфоритная мука  $Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$  этого месторождения состоит в основном из желваковых фосфоритов осадочного происхождения. Это порошок серого, серокоричневого или бурого цвета различных оттенков, без запаха, без доступа атмосферных осадков не слеживается даже при длительном хранении и не теряет физико-химических свойств, не гигроскопичен, хорошо рассеивается, не токсичен, не вымывается из почвы. Для повышения эффективности использования фосфоритной муки необходимо её гранулировать. Создание в области современной технологии производства фосфоритной муки (высушивание, измельчение, обогащение, грануляция) позволит реализовать продукт не только внутри области, но и за её пределами. Известно, что разработка фосфоритов в Белгородской и Орловской областях не ведется.

Необходимость мониторинга фосфатного режима почв продиктована тем, что интенсивное сельскохозяйственное использование пашни приводит к снижению его в пахотном слое и изменению азотно-фосфорного равновесия.

Для компенсации вынесенного с урожаем сельскохозяйственных культур фосфора необ-

ходимо ежегодно вносить 40-60 кг/га усвояемого фосфора в виде гранулированной фосфоритной муки в составе мелиоративной смеси.

**Результаты исследования.** Сотрудниками кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д.Мухи ФГБОУ ВО Курская ГСХА была разработана мелиоративная смесь, состоящая из дефеката -  $\text{CaCO}_3$ , фосфоритной муки- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  и сульфата магния -  $\text{MgSO}_4$ . Это позволяет использовать известковые материалы из местных источников, таких как дефекат и фосфоритная мука, что существенно снижает производственные затраты при известковании и фосфоритовании кислых почв [2].

Оценка эффективности применения фосфоритной муки в составе мелиоративной смеси проводилась на серых лесных почвах в зерно-пропашном севообороте в юго-западной части Курской области. Установлено, что эффективность фосфоритной муки в составе мелиоративной смеси равна 70-80 % от равноценной дозы (по содержанию  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) суперфосфата.

Использование фосфоритной муки в мелиоративной смеси в дозе 2 т/га позволяет за ротацию севооборота повысить в почве содержание подвижного фосфора в пахотном слое на 40–50 мг/кг и довести его до оптимального уровня, т.е. фосфоритная мука служит надежным средством формирования целенаправленных фосфатных фонов почв.

Фосфоритная мука в составе мелиоративной смеси снижает кислотность, при этом карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  превращается в растворимую форму бикарбонат кальция  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , а трехзамещенный фосфат кальция переходит в растворимую форму  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ . Химический состав фосфоритной муки позволяет с полным основанием считать её комплексным минеральным макро- и микроэлементным удобрением длительного действия на питательный режим выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Темно-серые лесные слабоподзоленные почвы ООО «Благодатное» Кореневского района Курской области характеризуются преимущественно слабокислой реакцией среды и средним содержанием гумуса. Внесение фосфоритной муки позволяет, с одной стороны, стабилизировать кислотно-основное состояние почвы, а с другой стороны – оптимизировать содержание подвижного фосфора. Это обусловлено генетическими особенностями оподзоливания верхнего гумусово-элювиального горизонта и образования гумусово-иллювиального горизонта, т.е.

почвенный профиль этой почвы дифференцирован по элювиально-иллювиальному типу.

Установлено, что нейтрализующее действие мелиоративной смеси в пахотном горизонте оказалось более эффективным, нежели дефекат. Агрохимический анализ почвы показал, что внесение фосфоритной муки 2 т/га в составе мелиоративной смеси повышало содержание доступного фосфора в пахотном слое до 86 мг/кг почвы.

Прибавка урожая сои в первый год действия мелиоративной смеси составила 5,4 ц/га, при урожайности на контрольном варианте (без химической мелиорации) равной 26,3 ц/га.

Урожайность озимой пшеницы в полевом опыте в 2018 г. на контрольном варианте составила 54 ц/га. Мелиоративная смесь способствовала повышению урожайности озимой пшеницы. При этом увеличение дозы фосфоритов до 2 т/га дало прибавку урожая в 12 ц/га.

Последствие известки в виде дефеката, фосфоритной муки и сернокислого магния позволило существенно повысить урожайность сахарной свеклы. Прибавки урожая корнеплодов сахарной свеклы составляли 120-150 ц/га по разноудобренным вариантам по сравнению с контролем.

Наиболее экономически эффективным приемом внесения мелиоративной смеси под сахарную свеклу является её совместное применение с минеральными удобрениями  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ , на фоне последствие навоза-30 т/га. Чистый доход на данном варианте составляет 70 тыс. рублей, а уровень рентабельности 164 %.

На основе рекомендованной технологии с применением разработанной мелиоративной смеси была получена средняя урожайность фабричной сахарной свеклы 58 т/га. Производство фосфоритной муки из месторождений "курского саморода" и внесение её в почву в гранулированном виде является рентабельным, так как затраты на 1 тонну составляют около 40 % относительно затрат на производство двойного суперфосфата.

Дозы фосфоритной муки устанавливаются расчетным способом по нормативам расхода  $\text{P}_2\text{O}_5$  для повышения содержания подвижного фосфора в почве на 10 мг/кг по формуле:  $D = (B - A) \times C / 10$ , где D – доза фосфоритной муки ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), кг д.в./га; B – планируемый уровень содержания  $\text{P}_2\text{O}_5$  в почве, мг/кг; A – фактическое содержание  $\text{P}_2\text{O}_5$  в почве, мг/кг; C – расход  $\text{P}_2\text{O}_5$  для повышения его содержания на 10 мг/кг почвы [4, 5, 6].

Таблица 1 - Дозы фосфоритной муки устанавливаются в зависимости от содержания  $P_2O_5$  в почве [9]

Доза $P_2O_5$ кг/га	Содержание подвижного фосфора в почве, мг/кг
480	До 50
360	51-100
240	101-150
120	151-250
0	Более 250

Таблица 2 - Расход фосфоритной муки ( $P_2O_5$ , кг/га) на повышение содержания в почве подвижного фосфора на 10 мг/кг почвы по группам обеспеченности

Почва	Гранулометрический состав	$P_2O_5$ , кг/га		
		I	II	III
Дерново-подзолистая	Песчаная, супесчаная	60	55	50
	легкосуглинистая	70	65	60
	среднесуглинистая	90	80	70
	тяжелосуглинистая	120	100	90
Дерновоглеевая	тяжелосуглинистая	160	140	120
Серая лесная	легкосуглинистая	80	70	60
	среднесуглинистая	110	100	90
	тяжелосуглинистая	140	120	100
Чернозем выщелоченный	легкосуглинистая	90	80	70
	среднесуглинистая	100	90	80
	тяжелосуглинистая	120	100	90

Примечание. Группы обеспеченности: I – очень низкая (содержание  $P_2O_5$  0-25 мг/кг), II – низкая (содержание  $P_2O_5$  25-50 мг/кг), III – средняя (содержание  $P_2O_5$  50-100 мг/кг).

**Вывод.** Возобновление использования курских фосфоритов позволит значительно улучшить фосфатный режим зональных почв Курской области и других регионов России. Фосфоритная мука, внесенная в 2018 г. в дозе 2 т/га в составе мелиоративной смеси, повысила содержание доступного фосфора в пахотном слое на 16 мг/кг почвы, достигнув уровня 86-90 мг/кг почвы.

Мелиоративная смесь в первый год действия обеспечивает повышение урожая сои на 5,4 ц/га, при урожайности на удобренном фо-

не без химической мелиорации 26,3 ц/га. Последствие её на озимой пшенице равно прибавке в урожайности зерна 12 ц/га, корнеплодов сахарной свеклы в 120 ц/га по сравнению с контролем.

Другим перспективным направлением повышения эффективности применения фосфоритной муки является приготовление компостов на основе органических удобрений животноводческих комплексов и цеолитов.

Роль сотрудников Курской государственной сельскохозяйственной академии будет заключаться в создании научной концепции рационального использования курских фосфоритов и проведении мониторинга состояния плодородия зональных почв региона.

#### Список использованных источников

1. Дышко В.А. Формирование оптимального фосфатного режима почв и продуктивность севооборотов при использовании фосфоритов различных месторождений. – М.: НИИСХ ЦРНЗ, 2005. – 280 с.
2. Муха В.Д., Недбаев В.Н. Патент на изобретение № 2487106 «Способ химической мелиорации серых лесных почв» от 10.07.2013 г.
3. Прянишников Д.Н. Избранные соч. - Том 1. - Агрохимия. - М., 1963.
4. Сушеница Б. А. Фосфатный уровень почв и его регулирование. – М.: Колос, 2007. – 376 с.
5. Сдобникова О.В. Фосфорные удобрения и урожай. - М.: Россельхозиздат, 1995. - С. 3.
6. Уточкин В.Г. Рекомендации «Фосфоритование почв Нечерноземной зоны». - М.: Агропромиздат, 1989.

7. Ферсман А.Е. Избранные труды. - Т. IV. - М.: Изд-во АН СССР, 1958.
8. Хижняков А.Н., Цыганков Д.Н. Динамика изменения состояния плодородия пахотных почв Курской области за 50 лет // Достижение науки и техники. – 2014. - №10. – С.11-13.
9. Чумаченко И.Н. Фосфор в жизни растений и плодородие почв. - М., 2003.
10. Долгополова Н.В. Факторы плодородия в биологическом земледелии лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 27-29.
11. 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.
12. Долгополова Н.В. Биологическая система земледелия и воспроизводство плодородия почвы в лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 29-32.

### List of sources used

1. Dyshko V.A. Formation of the optimal phosphate regime of soils and the productivity of crop rotations when using phosphorites from various deposits. - М.: NIISH TsRNZ, 2005. - 280 p.
2. Mukha V.D., Nedbaev V.N. Patent for invention No. 2487106 "Method of chemical melioration of gray forest soils" dated 10.07.2013
3. Pryanishnikov D.N. Selected Op. - Volume 1. - Agrochemistry. - М., 1963.
4. Sushenitsa BA Phosphate level of soils and its regulation. - М.: Kolos, 2007. - 376 p.
5. Sdobnikova O.V. Phosphate fertilizers and harvest. - М.: Rosselkhozizdat, 1995. - P. 3.
6. Utochkin V.G. Recommendations "Phosphorization of soils in the Non-Chernozem zone". - М.: Agro-promizdat, 1989.
7. Fersman A.E. Selected Works. - Т. IV. - Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1958.
8. Khizhnyakov A.N., Tsygankov D.N. Dynamics of changes in the state of fertility of arable soils of the Kursk region for 50 years // Achievement of science and technology. - 2014. - No. 10. - S.11-13.
9. Chumachenko I.N. Phosphorus in plant life and soil fertility. - М., 2003.
10. Dolgopolova N.V. Fertility factors in biological agriculture in the forest-steppe of the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 27-29.
11. Cherkasov G.N., Akimenko A.S. Using a database and a computer program for automated design of a crop rotation system in farms of various specializations in the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2015. - No. 1. - S. 31-32.
12. Dolgopolova N.V. Biological system of agriculture and reproduction of soil fertility in the forest-steppe of the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 29-32.

УДК 631.8.022.3

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ  
СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ\***

ЧИКИШЕВ Д.В.,

аспирант кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: 79088690714@yandex.ru, тел. 8-908-869-07-14.

**Реферат.** Основным критерием выбора сельскохозяйственной культуры в растениеводстве является экономическая эффективность её возделывания. Целью данной работы являлось изучение экономической эффективности применения минеральных удобрений под яровую пшеницу на выщелоченном чернозёме на примере учхоза ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень). Минеральные удобрения (аммиачную селитру и азофоску) вносили непосредственно перед посевом яровой пшеницы. Расчет норм удобрений проводили методом элементарного баланса. Выяснилось, что дифференцированное внесение минеральных удобрений с применением систем спутниковой навигации увеличивает рентабельность производства яровой пшеницы на 1-5% что соответствует увеличению прибыли на 150-1100 руб/га. Оптимальная норма внесения минеральных удобрений составляет 200-250 кг/га. При этом урожайность яровой пшеницы увеличивается 0,53-1,62 т/га или на 19-42% и достигает 3,30-5,40 т/га в зависимости от почвенных и погодных условий.

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, минеральные удобрения, яровая пшеница.

**ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS  
USING SATELLITE NAVIGATION**

CHIKISHEV D.V.,

postgraduate student at department of soil science and agrochemistry, Northern Trans-Ural State Agricultural University; e-mail: 79088690714@yandex.ru, tel. 8-908-869-07-14.

**Essay.** The main criterion for choosing an agricultural crop in crop production is the economic efficiency of its cultivation. The purpose of this work was to study the economic efficiency of the use of mineral fertilizers for spring wheat on leached chernozem in the educational and experimental farm of Northern Trans-Ural State Agricultural University (Tyumen). Mineral fertilizers (ammonium nitrate and NPK fertilizer) were applied immediately before sowing spring wheat. Fertilizer doses were calculated using the elementary balance method. It turned out that the differentiated application of mineral fertilizers using satellite navigation systems increases the profitability of spring wheat production by 1-5%, which corresponds to an increase in profit by 150-1100 rubles/ha. The optimal dose of mineral fertilizers is 200-250 kg/ha. At the same time, the yield of spring wheat increases 0.53-1.62 t/ha, or by 19-42% and reaches 3.30-5.40 t/ha, depending on soil and weather conditions.

**Keywords:** economic efficiency, mineral fertilizers, spring wheat.

**Введение.** До внедрения систем спутниковой навигации в сельскохозяйственное производство минеральные удобрения обычно вносили одной нормой на всё поле. Эта норма рассчитывалась на основе среднего содержания элементов питания в почве. В условиях Тюменской области, поля которой характеризуются неоднородностью почвенного покрова, при таком способе внесения удобрений на более плодородных участках поля создавался избыток в питательных элементах, а на менее плодородных — недостаток. С развитием систем спутниковой навигации получил развитие дифференцированный способ внесения минеральных удобрений который позволяет оценить плодородие на каждом участке поля и рассчитать норму удобрений индивидуально для каждого участка.

---

\*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-316-90001.

Подход к оценке экономической эффективности дифференцированного внесения удобрений в России и странах Европы и Северной Америки несколько различается. В связи с тем, что у них применяют более высокие нормы минеральных удобрений, то экономическая эффективность дифференцированного внесения определяется количеством сэкономленных удобрений на участках поля с высоким плодородием, где норма удобрений снижается. Экономия удобрений при выращивании различных культур может достигать 37-63 % [1-3], что является очень хорошим результатом.

В России экономическая эффективность определяется прибылью и рентабельностью производства относительно традиционного способа внесения вследствие перераспределения нормы удобрений на участках с различным плодородием почвы. В опытах доказано, что дифференцированное применение минеральных удобрений повышает рентабельность производства до 5-17 % [4-6].

Целью данного исследования являлось - определить прибыль и рентабельность применения минеральных удобрений при различных способах и нормах внесения.

**Материал и методика исследования.** Полевой опыт по изучению эффективности применения минеральных удобрений был заложен на полях учхоза ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень). Выращиваемая культура — яровая пшеница «Новосибирская 31», применяемые удобрения — аммиачная селитра и азофоска, тип почвы — чернозём выщелоченный. Нормы удобрений рассчитывались балансовым методом [7], экономическая эффективность — по технологической карте хозяйства. Азофоску вносили непосредственно перед посевом яровой пшеницы с помощью разбрасывателя удобрений, а аммиачную селитру одновременно с посевом при использовании посевного комплекса сразу после внесения азофоски.

В опыте было 5 вариантов, которые изучались в трёхкратной повторности. Варианты отличались между собой способами и нормами внесения минеральных удобрений. В контрольном варианте минеральные удобрения не применяли. Второй вариант — «традиционное» внесение удобрений без использования технологий спутниковой навигации на планируемую урожайность яровой пшеницы 3 т/га. При этом способе норму удобрений определяли средним плодородием всего варианта без

учёта различий в плодородии каждой повторности. Третий вариант — дифференцированное внесение удобрений с использованием технологий спутниковой навигации на планируемую урожайность яровой пшеницы 3 т/га. Дифференцированное внесение основано на расчёте и внесении удобрений на каждую повторность варианта индивидуально с учётом её плодородия. На повторности которые расположены на менее плодородном участке варианта вносят больше удобрений, а на более плодородном — меньше. Четвёртый и пятый варианты опыта — дифференцированное внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы 4 и 5 т/га.

**Результаты исследования.** Результаты опыта показали, что при расчёте норм вносимых удобрений фактически полученная урожайность яровой пшеницы часто не совпадает с планируемой. Это связано с тем, что расчётные методики являются условными и могут не учитывать различные факторы, влияющие на урожайность погодные условия в течение вегетационного периода, использование агротехнологических мероприятий, особенности возделываемых сортов и т.д.

В 2018 г. максимальная рентабельность производства зерна яровой пшеницы была отмечена на варианте с дифференцированным внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га, где она составила 133%. Применение традиционного способа внесения минеральных удобрений с аналогичными нормами внесения привело к снижению общей рентабельности до 128%. Использование дифференцированного способа внесения минеральных удобрений, когда в почву вносится именно столько удобрений, сколько необходимо, доказало свою эффективность. Наибольшая прибыль в размере 29611 руб/га была получена на варианте с дифференцированным внесением на планируемую урожайность 4 т/га. Увеличение стоимости приобретения и внесения минеральных удобрений в общей структуре затрат при получении максимальной прибыли снизило рентабельность производства до 121%. Внесение минеральных удобрений в количестве 530 кг/га по рентабельности было наименее эффективным даже при том, что средняя урожайность на варианте составила 5,34 т/га. На контрольном варианте, где удобрения не вносились получена урожайность яровой пшеницы 3,78 т/га, а прибыль составила 20779 руб/га при рентабельности производства зерна 122%.

## АГРОХИМИЯ

Таблица 1 - Экономическая эффективность применения минеральных удобрений в 2018 г.

Вариант	Средняя норма удобрений, кг/га	Затраты на производство, руб/га	Урожайность, т	Себестоимость продукции, руб/т	Стоимость продукции, руб/га (цена реализации 10000 руб/т)	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
Контроль (не вносились)	0	17021	3,78	4502	37800	20779	122
Традиционный на 3 т/га	230	21420	4,88	4389	48800	27380	128
Дифференцированный на 3 т/га			4,99	4293	49900	28480	133
Дифференцированный на 4 т/га	390	24389	5,40	4516	54000	29611	121
Дифференцированный на 5 т/га	530	26801	5,34	5019	53400	26599	99

Таблица 2 - Экономическая эффективность применения минеральных удобрений в 2019 г.

Вариант	Средняя норма удобрений, кг/га	Затраты на производство, руб/га	Урожайность, т	Себестоимость продукции, руб/т	Стоимость продукции, руб/га (цена реализации 12000 руб/т)	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
Контроль (не вносились)	0	18028	4,97	3627	59640	41612	231
Традиционный на 3 т/га	200	21578	4,75	4543	57000	35422	164
Дифференцированный на 3 т/га			4,45	4849	53400	31822	147
Дифференцированный на 4 т/га	360	24398	4,43	5507	53160	28762	118
Дифференцированный на 5 т/га	510	26990	4,65	5804	55800	28810	107

Погодные условия 2019 г. были наиболее благоприятными для выращивания яровой пшеницы, что отразилось на урожайности контрольного варианта. Без применения минеральных удобрений была получена урожайность 4,97 т/га, что на 1,49 т/га больше, чем в 2018 г. Внесение минеральных удобрений привело к увеличению сроков вегетации и пшеница полностью не созрела, о чём можно

судить по химическому составу её зерна [8]. Максимальная прибыль и рентабельность были получены в контрольном варианте — 41612 руб/га и 231% соответственно. Также как и в 2018 г. прослеживалась зависимость, что с увеличением доли затрат на приобретение и внесение удобрений рентабельность производства снижалась.

Таблица 3 - Экономическая эффективность применения минеральных удобрений в 2020 г.

Вариант	Средняя норма удобрений, кг/га	Затраты на производство, руб/га	Урожайность, т	Себестоимость продукции, руб/т	Стоимость продукции, руб/га (цена реализации 12000 руб/т)	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
Контроль (не вносились)	0	18147	2,77	6551	41550	23403	129
Традиционный на 3 т/га	200	22234	3,29	6758	49350	27116	122
Дифференцированный на 3 т/га			3,30	6738	49500	27266	123
Дифференцированный на 4 т/га	380	25585	3,08	8307	46200	20615	81
Дифференцированный на 5 т/га	520	28170	3,05	9236	45750	17580	62

В 2020 г. наиболее прибыльными оказались варианты с внесением удобрений на планируемую урожайность пшеницы 3 т/га. На варианте с дифференцированным способом внесения удобрений прибыль составила 27266 руб, а рентабельность производства — 123%. При традиционном внесении эффективность была ниже. Относительно варианта с дифференцированным внесением прибыль снизилась на 150 руб/га, а рентабельность на 1%. Высокие нормы минеральных удобрений были менее эффективны по показателям урожайности, прибыли и рентабельности. На контрольном варианте прибыль и рентабельность составили 23403 руб/га и 129%.

**Выводы.** Естественное плодородие выщелоченного чернозёма находится на высоком уровне и позволяет получать урожайность яровой пшеницы даже без внесения минеральных удобрений до 2,77-4,97 т/га в зависи-

мости от почвенных и погодных условий. Применение минеральных удобрений способствует увеличению урожайности на 0,53-1,62 т/га или на 19-42%. Однако, оно же может спровоцировать увеличение сроков созревания зерна пшеницы, что необходимо иметь в виду при планировании посевных работ.

Самым выгодным способом внесения минеральных удобрений под яровую пшеницу оказался вариант с их дифференцированным внесением в количестве 200-250 кг/га. При этом увеличение рентабельности производства только от применения дифференцированного способа внесения достигает от 1 до 5%, что соответствует увеличению прибыли на 150-1100 руб/га. Дальнейшее увеличение норм вносимых удобрений не гарантирует пропорциональное увеличение урожайности яровой пшеницы, что снижает рентабельность производства.

#### Список использованных источников

1. Koch, B. & Khosla, Raj & Frasier, W. & Westfall, D. & Inman, D.. (2004). Economic Feasibility of Variable-Rate Nitrogen Application Utilizing Site-Specific Management Zones. *Agronomy Journal - AGRON J.* 96. 10.2134/agronj2004.1572.
2. Tekin, Arif. (2010). Variable rate fertilizer application in Turkish wheat agriculture: Economic assessment. *African Journal of Agricultural Research.* 5. 647-652.
3. Vasileios Liakos, Erick Smith, Spyros Fountas, George Nanos, Dimitris Kalfountzos & Theofanis Gemtos (2020) On-Farm Evaluation of Variable Rate Fertilizer Applications Using Yield-

Based Mathematical Formulae in a Greek Apple Orchard, International Journal of Fruit Science, DOI: 10.1080/15538362.2019.1702135.

4. Артемьев А.А. Влияние дифференцированного применения минеральных удобрений на продуктивность культур полевого севооборота и плодородия чернозёма выщелоченного // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 3. - С. 5-7.

5. Зайцева Н.В., Беседин Н.В. Способы внесения минеральных удобрений и урожайность сахарной свеклы в Курской области // В кн.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 12-15.

6. Денисов К.Е., Петров К.А., Н.С. Григорьев. Повышение экономической эффективности растениеводства на основе дифференцированного внесения удобрений в системе точного земледелия // Наука вчера, сегодня, завтра. - 2016. - № 5-2 (27). - С. 72-76.

7. Ермохин Ю.И. Основы прикладной агрохимии: учеб. пособие. Омск: Вариант-Сибирь. - 2004. - 120 с.

8. Формирование химического состава зерна яровой пшеницы при различном уровне минерального питания / Д.В. Чикишев, Н.В. Абрамов, Н.С. Ларина, С.В. Шерстобитов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2020. - Том 10. - № 3. - С. 496-505. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2020-10-3-496-505>

#### List of sources used

1. Koch, B. & Khosla, Raj & Frasier, W. & Westfall, D. & Inman, D .. (2004). Economic Feasibility of Variable-Rate Nitrogen Application Utilizing Site-Specific Management Zones. Agronomy Journal - AGRON J. 96.10.2134 / agronj2004.1572.

2. Tekin, Arif. (2010). Variable rate fertilizer application in Turkish wheat agriculture: Economic assessment. African Journal of Agricultural Research. 5.647-652.

3. Vasileios Liakos, Erick Smith, Spyros Fountas, George Nanos, Dimitris Kalfountzos & Theofanis Gemtos (2020) On-Farm Evaluation of Variable Rate Fertilizer Applications Using Yield-Based Mathematical Formulae in a Greek Apple Orchard, International Journal of Fruit Science, DOI: 10.1080 / 15538362.2019.1702135.

4. Artemiev A.A. Influence of the differentiated use of mineral fertilizers on the productivity of crops of field crop rotation and fertility of leached chernozem // Achievements of Science and Technology of AПК. - 2010. - No. 3. - S. 5-7.

5. Zaitseva N.V., Besedin N.V. Methods of applying mineral fertilizers and the yield of sugar beet in the Kursk region // In the book: Topical issues of innovative development of the agro-industrial complex: materials of the International scientific and practical conference. - 2016. - S. 12-15.

6. Denisov K.E., Petrov K.A., N.S. Grigoriev. Increasing the economic efficiency of crop production based on differential fertilization in the system of precision farming // Science yesterday, today, tomorrow. - 2016. - No. 5-2 (27). - S. 72-76.

7. Ermokhin Yu.I. Fundamentals of Applied Agrochemistry: Textbook. allowance. Omsk: Option-Siberia. - 2004. - 120 p.

8. Formation of the chemical composition of spring wheat grain at different levels of mineral nutrition / D.V. Chikishev, N.V. Abramov, N.S. Larina, S.V. Sherstobitov // Izvestiya vuzov. Applied chemistry and biotechnology. - 2020. - Volume 10. - No. 3. - P. 496-505. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2020-10-3-496-505>

УДК 634.7:631.527

## КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕНИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КРЫЖОВНИКА СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИСПК

КУРАШЕВ О.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и сортоизучения крыжовника, малины и земляники, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, e-mail: kurashev@vniispk.ru, т. 89538178110.

ТИТОВА Ю.Г.,

аспирант, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, e-mail: info@vniispk.ru.

**Реферат.** Из генетической коллекции гибридных сеянцев крыжовника селекции ФГБНУ ВНИИСПК выделены генетические источники отдельных выдающихся признаков. Отобраны комплексные генисточники ценных хозяйственно-полезных признаков - крупноплодности, слабой шиповатости, устойчивости к американской мучнистой росе, габитусу куста, пригодного к мехуборке. Выделение генисточников и доноров осуществлялось из гибридных сеянцев, полученных от межсортовых скрещиваний европейских сортов из коллекции института и других НИУ. В качестве источников и доноров выделялись гибридные сеянцы из гибридных семей, полученных от отдалённых межвидовых скрещиваний с участием в качестве отцовского родителя вида *Grossularia robusta* и материнских родителей - полученные ранее гибридные отборные формы от *Grossularia reclinata* селекции ВНИИСПК. Были получены доноры высокой устойчивости к поражению американской мучнистой росой и листовыми пятнистостями, слабой шиповатости, крупноплодности, ортотропного габитуса куста. Выделены 5 доноров высокой устойчивости к поражению американской мучнистой росой и листовыми пятнистостями, бесшипности, крупноплодности и 28 комплексных генисточников крупноплодности, слабой шиповатости и бесшипности, компактности куста, высокой устойчивости к АМР и листовым пятнистостям, хорошего вкуса ягод. Приводится краткая характеристика наиболее выдающихся источников и доноров, которые могут представлять значительный интерес в практической селекции при выведении новых генетических форм с оптимальным комплексом хозяйственно-полезных признаков. Указанные источники и доноры могут значительно интенсифицировать селекционный процесс при выведении новых конкурентоспособных и высокоадаптивных сортов крыжовника нового поколения, пригодных для высокоинтенсивного промышленного возделывания культуры.

**Ключевые слова:** крыжовник, селекция, гибридные сеянцы, комплексные генисточники, доноры.

## COMPREHENSIVE GENETIC SOURCES AND DONORS OF VALUABLE TRAITS OF GOOSEBERRIES BRED AT VNIISPK

KURASHEV O.V.,

candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of the laboratory of gooseberry, raspberry and strawberry breeding and cultivar study, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: kurashev@vniispk.ru, т. 89538178110.

ТИТОВА Yu.G.,

Post-graduate student, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: info@vniispk.ru.

**Essay.** Genetic sources of individual outstanding traits were identified from the genetic collection of hybrid gooseberry seedlings of VNIISPK selection. Comprehensive genetic sources of economically valuable traits were selected: large size of fruit, weak spikiness, optimal bush habit suitable for mechanized harvesting and resistance to American powdery mildew. The selection of sources and donors was carried out from hybrid seedlings obtained from intervarietal crosses of European cultivars from the collection of

VNIISPK and other Research Institutes. Hybrid seedlings from hybrid families obtained from remote interspecific crosses with the participation of *Grossularia robusta* as the paternal parent and previously obtained hybrid selected forms from *Grossularia reclinata* of VNIISPK breeding as maternal parents were selected as sources and donors. Donors of high resistance to American powdery mildew and leaf spots, weak spikiness, large-fruited, and orthotropic bush habit were obtained. 5 thorn-free large-fruited donors having high resistance to American powdery mildew and leaf spots and 28 complex sources of large size of fruit, weak spikiness and thornlessness, compact bush, high resistance to American powdery mildew and leaf spots as well as good taste of berries were identified. A brief description of the most prominent sources and donors that may be of significant interest in practical breeding for developing new genetic forms with an optimal set of economically useful traits is given. These sources and donors can significantly intensify the selection process in the development of new competitive and highly adaptive gooseberry cultivars of a new generation, suitable for highly intensive industrial cultivation of the crop.

**Keywords:** gooseberry, breeding, hybrid seedlings, complex genetic sources, donors.

**Введение.** В настоящее время существующий сортимент крыжовника требует постоянно обновления и совершенствования, поскольку перманентно происходит моральное (смена маркетинговых стратегий) и биологическое «старение» сорта (эволюционирование и адаптация рас патогенов, природные циклы смены климатических и погодных условий и др.). По этим причинам селекция как таковая, и в частности селекция крыжовника, будет актуальна всегда [1,2].

Неизменно главное внимание уделяется подбору исходного материала. В качестве доноров устойчивости к американской мучнистой росе (АМР) используются североамериканские виды крыжовника (слабошиповатый, снежный, шиповниковидный, красильный, мощный, арковидный, боярышниковидный) и их производные – сорта Хаутон, Орегон, Карри и другие. Исходным материалом при создании бесшипных и слабошиповатых сортов служат слабооколюченные виды крыжовника - слабошиповатого, бесшипного, снежного, мощного, шиповниковидного и их потомки. Вторым компонентом в скрещиваниях являются сорта европейского вида, отличающиеся высокими качествами ягод – Финик, Английский желтый, Бразильский, Карелесс, Зеленый бутылочный и другие [3].

Хорошими источниками устойчивости к американской мучнистой росе являются сорта Африканец, Колобок, Северный капитан, Смена, Черномор. По данным Ковешниковой Е. Ю. [4], донором устойчивости к АМР может выступать сорт Черносливовый. В ФГБНУ ВНИИСПК выделены в качестве источников устойчивости к американской мучнистой росе сеянцы F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> из гибридных семей, полученных от отдаленных скрещиваний с видом *Grossularia robusta*. Кстати сам вид *Grossularia robusta* также выступает в качестве эффективного донора указанного признака [5].

Донорами крупноплодности могут использоваться в селекции сорта Бочоночный, Финик, Родник, Розовый 2, Садко, Сливовый; скороплодности – Северный капитан, Орленок; самоплодности – Краснославянский, Ласковый, Московский красный; раннеспелости – Яровой, Кубанец, Сливовый; зимостойкости – межвидовые гибриды Африканца, Карри, Муромца; сферотекоустойчивости – большинство гибридных сеянцев F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> поколений *G. robusta*, *G. nivea*, *G. hirtella* [5,6].

В настоящее время актуальной задачей является введение крыжовника в сортимент культур для промышленного возделывания. Для этого нужно решить ряд задач, одна из которых чисто селекционная и заключается в выведении сортов, пригодных для механизированной уборки урожая. А одним из критериев является создание оптимального габитуса куста, наиболее приемлемого для условий машинной уборки. В частности куст крыжовника должен характеризоваться в числе прочего компактностью и пряморослостью. Очень небольшое число сортов из современного сортимента удовлетворяет этому требованию. Поэтому нужны источники и доноры компактного габитуса куста и в настоящее время их не очень много. Даже в таком обширном издании, как «Каталог мировой коллекции ВИР (доноры и источники важнейших для селекции признаков ягодных культур)» [7] из приведенных 59 сортов крыжовника лишь четыре сорта (Каменяр, Черномор, Юбилейный, Hinnonmainen Keltainen) рекомендуются в качестве источников компактного габитуса куста.

**Цель исследований.** Из генетической коллекции гибридных сеянцев крыжовника селекции ФГБНУ ВНИИСПК (полученных путем межсортовых скрещиваний в пределах вида *Grossularia reclinata*, а также с использованием отдаленных скрещиваний с видом *Grossularia robusta*), выделить гибридные формы, способные

выступать в качестве генетических источников отдельных выдающихся признаков или комплекса признаков (комплексные генисточки) и доноров ценных хозяйственно-полезных признаков для использования в дальнейшем селекционном процессе при выведении новых сортов крыжовника.

**Объекты и методика исследований.** Селекционная работа проводилась на селекционных посадках гибридного фонда ФГБНУ ВНИИСПК. При этом генисточки и доноры выделяли из гибридных семей, полученных от межсортовых скрещиваний европейских сортов коллекции института. Также выделялись гибридные сеянцы из гибридных семей, полученных от отдалённых межвидовых скрещиваний с участием в качестве отцовского родителя вида *Grossularia robusta* и материнских родителей - полученные ранее гибридные отборные формы селекции ВНИИСПК с участием вида *Grossularia reclinata*. Схема посадки 3 м × 0,5 м и 4 м × 0,5 м. На участке осуществлялись необходимые агротехнические мероприятия (подкормки, прополки, междурядная обработка). Гибридизация, основные учёт и наблюдения проводили по общепринятой методике [6, 8].

**Результаты исследований.** В настоящее время в генетической коллекции ФГБНУ ВНИИСПК насчитывается 5 доноров и 27 генетических комплексных источников ценных хозяйственно-ценных признаков селекции института. К сожалению, объём статьи не позволяет привести полное их описание, поэтому будет дана характеристика некоторым комплексным генисточникам и донорам ценных признаков, представляющих значительный интерес для практической селекции.

Из семьи №8 (свободное опыление сорта Дискавери) был выделен комплексный гени-

сточник 10-8св-21(1). Ниже приводится его краткая характеристика

**10-8св-21(1)** (с-ц свободного опыления сорта Дискавери). Комплексный генисточник крупноплодности, урожайности, устойчивости к АМР. Куст мощный, шиповатый (шипы слабые, средние и сильные, одинарные, чаще по всей длине однолетнего прироста и нулевых побегов). Большая нагрузка урожаем (4,5 кг/куст). Отсутствует поражение АМР ягод и вегетативных органов. Ягоды в биологической спелости темно-синие почти черные, округлые и округло-овальные, вкусные с преобладающей сладостью. Средняя масса ягод 4,0 г, максимальная – 6,0 г (рисунок 1).

Из гибридных семей, в происхождении которых принимал вид крыжовника *Grossularia robusta*, также был выделен ряд перспективных сеянцев, выступающих в качестве комплексных генисточников.

**9-283св-1** (с-ц от свободного опыления из семьи – 142-х36-12 × *G. robusta*). Комплексный генисточник ортотропного габитуса, бесшипности, урожайности, устойчивости к АМР и листовым пятнистостям. Мощный габитус куста, пряморослый. Абсолютно бесшипный. Характеризуется полным отсутствием шипов как в узлах побегов разной возрастной группы и однолетнего прироста, так и на нулевых побегах. Отмечено также отсутствие шипиков на междоузлиях. Причем данное качество (абсолютная бесшипность) хорошо передается вегетативному потомству при размножении зеленым черенкованием. Большая нагрузка урожаем (4-4,5 кг/куст). Полная устойчивость к поражению АМР ягод и вегетативных органов. Ягоды в биологической спелости темно-синие, округлые или яйцевидные. Средняя масса ягод 1,0 г, максимальная – 2,0 г (рисунок 2).



Рисунок 1 - Плодоношение комплексного генисточника 10-8св-21(1)



Рисунок 2 - Ягоды комплексного генисточника 9-283св-1



Рисунок 3 - Плодоношение комплексного генисточника 10-258-2-1

**10-258-2-1** (с-ц  $F_2$  от свободного опыления из семьи 13-15-1  $\times$  *Grossularia robusta*). Комплексный генисточник бесшипности, ортотропности, урожайности, устойчивости к АМР и листовым пятнистостям. Характеризуется мощным, компактным, ортотропным габитусом куста. Однолетний прирост и многолетние побеги бесшипные. В период 2016-2020 гг. не отмечено поражения АМР ягод и вегетативных органов. Ягоды в биологической спелости темно-синие, яйцевидные, с сизым налетом, кислые с легкой горчинкой. Средняя масса ягод 2,0 г, максимальная – 2,7 г (рисунок 3).

**9-283св-2(1)** (с-ц от свободного опыления из семьи – 142-х36-12  $\times$  *G. robusta*). Комплексный генисточник ортотропного габитуса куста, слабой шиповатости, урожайности, хорошего вкуса, устойчивости к АМР и листовым пятнистостям. Мощный куст со слегка отклоненными побегами. Однолетний прирост

и многолетние побеги бесшипные (единичные одиночные слабые шипы в базальной части побега). Поражения АМР ягод и вегетативных органов листовыми пятнистостями 0 баллов. Ягоды в биологической спелости темно-синие, округлые, с сизым налетом, удовлетворительного вкуса. Средняя масса ягод 2,0 г, максимальная – 3,0 г (рисунок 4).

**9-283св-2(3)** (с-ц от свободного опыления из семьи – 142-х36-12  $\times$  *G. robusta*). Комплексный генисточник ортотропного габитуса куста, слабой шиповатости, урожайности, хорошего вкуса, устойчивости к АМР и листовым пятнистостям. Мощный, компактный габитус куста. Абсолютно бесшипный. Большая нагрузка урожаем (4,5-5 кг/куст). Полная устойчивость к поражению АМР ягод и вегетативных органов. Ягоды в биологической спелости темно-красные, округлые, с приятным вкусом. Средняя масса ягод 2,0 г, максимальная – 3,2 г (рисунок 5).



Рисунок 4 - Плодоношение комплексного генисточника 9-283св-2(1)



Рисунок 5 - Плодоношение комплексного генисточника 9-283св-2(3).

**9-258-2** (с-ц от свободного опыления из семьи – 13-15-1 × *G. robusta*). Комплексный генисточник ортотропного габитуса куста, крупноплодности, слабой шиповатости, урожайности, устойчивости к АМР и листовым пятнистостям. Мощный, компактный, габитус куста. Шиповатость слабая (шипы средние, одиночные, на базальной части побега). Нулевые побеги от верхушки на половину длины побега лишены шипов. Большая нагрузка урожаем (4,5-5 кг/куст). Поражения АМР ягод и вегетативных органов не отмечено. Ягоды в биологической спелости темно-синие, округлые и округло-овальные, кисло-сладкие с приятным вкусом. Средняя масса ягод 2,0 г, максимальная – 2,4 г (рисунок 6).

**ОС 2-267-1** (27-25-23[Финский × Северный капитан] × *G. robusta*) - донор устойчивости к поражению АМР и листовыми пятнистостями (рисунок 7). Куст высокий, компактный. Среднешиповатый, шипы средние одиночные. За годы наблюдений не отмечено поражений АМР генеративных и вегетативных органов. Поражение листовыми пятнистостями до 1,5-2 баллов. Урожайность ежегодная, обильная (2,5-3 кг/куст) (цветение и плодоношение 5 баллов). Ягоды средние (средняя масса 2,0 г; максимальная 2,7 г). Округлые и округло-овальные. В биологической спелости темно-синие. Удовлетворительного вкуса. Срок созревания – средний, средне-поздний. Морозостойкий (максимальный балл подмерзания – 1-2 балла).



Рисунок 6 - Плодоношение комплексного генисточника 9-258-2



Рисунок 7 - Донор устойчивости к поражению АМР и листовыми пятнистостями ОС 2-267-1

При использовании данного донора в скрещиваниях в качестве отцовского родителя в комбинации 13-15-6 × 2-267-1 (где материнская форма слабоустойчивая к поражению АМР и листовыми пятнистостями) у преобладающего числа потомства F<sub>1</sub> (более 50%) наблюдалось выщепление сеянцев с высокой устойчивостью к поражению американской мучнистой росой и листовым пятнистостям.

Сорт **Дискавери** (Финский × Сувенир) - донор крупноплодности (средняя масса плодов у гибридов F<sub>1</sub> семьи №8, где в качестве материнского родителя выступал сорт Дискавери, составила 5,0 г) (рисунок 8). Куст низкорослый, раскидистый. Среднешиповатый, шипы средние одиночные. Максимальное поражение АМР плодов – 1 балл; вегетативных органов – 1,5-2 балла. Поражение листовыми пятнистостями (антракноз, септориоз) – 1,5-2

балла. Урожайность ежегодная, обильная (2,5-3 кг/куст) (цветение и плодоношение 5 баллов). Ягоды средние и крупные (средняя масса 3,5-4,5 г; максимальная 9 г). Продолговато-овальные. В биологической спелости светло-желтые. Хорошего кисло-сладкого вкуса. Ягоды устойчивы к растрескиванию при сильном увлажнении. Биохимический состав плодов: РСВ – 14,0; титруемая кислотность – 1,2; АК – 29,3 мг/100 г. Срок созревания – средний. Морозостойкий (максимальный балл подмерзания – 1-2 балла).

При использовании в скрещиваниях (в качестве материнского родителя в комбинации Дискавери × Северный капитан) у преобладающего числа потомства (F<sub>1</sub>) наблюдается выщепление сеянцев с массой ягод свыше 4 г, урожайных, устойчивых к АМР.



Рисунок 8 - Донор крупноплодности - сорт Дискавери

**Выводы.** За годы селекционных исследований по крыжовнику из гибридного фонда ФГБНУ ВНИИСПК выделено 27 комплексных генетических источников и 5 доноров ценных хозяйственно-полезных признаков.

Использование в селекции вида *Grossularia robusta* позволяет получать в потомстве преобладающее число семян с комплексом ценных признаков (прежде всего высокая устойчивость к поражению АМР и лис-

товыми пятнистостями, слабая шиповатость, оптимальный габитус куста), а также выделять в последующем из них источники и доноры вышеуказанных признаков.

Использование в качестве донора сорта Дискавери гарантированно обеспечивает получение в потомстве большого числа семян с признаком крупноплодности и устойчивости к поражению американской мучнистой росой.

#### Список использованных источников

1. Курашев О.В. Биологические особенности отдаленных гибридов крыжовника, полученных с участием вида *Grossularia robusta* // Сб. трудов «Садоводство и ягодоводство России». – №1. – Т. 32. – 2012. – С. 235-241.
2. Курашев О.В., Курашева Е.А. Селекция как метод защиты крыжовника от патогенов // Сб. трудов «Садоводство и ягодоводство России». - М.: Изд-во ВСТИСП Россельхозакадемии. – 2013. - № 1. – Т. 36. — С. 336-341.
3. Ильин В.С. Результаты селекции крыжовника в России // Селекция. Биология. Агротехника плодово-ягодных культур и картофеля: науч. тр. / Южно-Урал. науч.-исслед. ин-т плодово-овощеводства и картофелеводства. – Челябинск: ЧГАУ, 2001. – Т. V. – С. 43-56.
4. Ковешникова Е.Ю. Исходный материал в селекции крыжовника на устойчивость к болезням и вредителям // Генетико-селекционные проблемы устойчивости плодовых растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. – XVII Мичуринские чтения. – Тамбов, 1998. – С. 163-165.
5. Курашев О.В. Перспективные отборные формы крыжовника, полученные от отдаленных скрещиваний с видом *Grossularia robusta* // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. статей. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – С. 118-123.
6. Попова И.В., Сергеева К.Д. Селекция крыжовника // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 374-395.
7. Каталог мировой коллекции ВИР. Доноры и источники важнейших для селекции признаков ягодных культур (Жимолость, крыжовник, красная смородина, черная смородина). – Выпуск 743. – СПб., 2004. – С. 32-63.
8. Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, 1999. - С. 351-373.

### List of sources used

1. Kurashev O.V. Biological features of distant gooseberry hybrids obtained with the participation of the species *Grossularia robusta* // Sb. works "Gardening and berry growing in Russia." - No. 1. - T. 32. - 2012. - S. 235-241.
2. Kurashev O.V., Kurasheva E.A. Breeding as a method of protecting gooseberries from pathogens // Coll. works "Gardening and berry growing in Russia." - M.: Publishing house of VSTISP of the Russian Agricultural Academy. – 2013. - No. 1. - T. 36. - P. 336-341.
3. Ilyin V.S. The results of breeding gooseberries in Russia // Selection. Biology. Agrotechnics of fruit and berry crops and potatoes: scientific. tr. / South Ural. scientific research in-t of fruit and vegetable growing and potato growing. - Chelyabinsk: ChGAU, 2001. - T. V. - S. 43-56.
4. Koveshnikova E.Yu. Initial material in the breeding of gooseberries for resistance to diseases and pests // Genetic breeding problems of resistance of fruit plants to unfavorable biotic and abiotic factors. - XVII Michurin Readings. - Tam-bov, 1998. - S. 163-165.
5. Kurashev O.V. Prospective selective gooseberry forms obtained from distant crosses with the species *Grossularia robusta* // Selection, genetics and varietal agricultural technology of fruit crops: collection of articles. scientific. articles. - Oryol: VNIISPK, 2013. - S. 118-123.
6. Popova I.V., Sergeeva K.D. Gooseberry breeding // Program and methodology for breeding fruit, berry and nut crops. - Oryol: VNIISPK, 1999. -- S. 374-395.
7. Catalog of the VIR world collection. Donors and sources of the most important for breeding traits of berry crops (Honeysuckle, gooseberry, red currant, black currant). - Issue 743. - SPb., 2004. - S. 32-63.
8. Knyazev S.D., Bayanova L.V. Currants, gooseberries and their hybrids / Program and methodology for the variety study of fruit, berry and nut crops / Ed. E.N. Sedova, T.P. Ogoltsova. - Orel: VNIISPK, 1999. - S. 351-373.

УДК 633.112.9:632.938.1

**ПОЛЕВАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗУ КОЛОСА**

ВОРОНЧИХИНА И.Н.,

научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина; e-mail: yarinkapanfilova@gmail.com; тел. 8-999-823-06-91.

ВОРОНЧИХИН В.В.,

научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина; e-mail:eynzeynkreyn@gmail.com.

АЛЕНИЧЕВА А.Д.,

младший научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина; e-mail:alenicheva\_a@mail.ru.

КЛИМЕНКОВА И.Н.,

младший научный сотрудник Отдела отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина.

**Реферат.** Фузариоз колоса является вредоносной болезнью, которая не только снижает урожайность зерна, но и делает его неблагоприятным для потребления в пищу и на корм животным из-за чрезвычайно ядовитых микотоксинов. Поэтому вопросам, связанным с разработкой методов оценки гибридных популяций злаков посвящено много работ. Данная работа посвящена разработке метода оценки устойчивости к фузариозу колоса отдельных растений в гибридных популяциях различных поколений. В результате исследования была выявлена неодинаковая реакция на заражение грибом вегетативных частей колоса (колосковых и цветковых чешуй) и зерна. Было показано, что из трех элементов продуктивности колоса - число зерен, масса зерен и масса 1000 зерен наиболее объективным является показатель масса 1000 зерен. Этот показатель рекомендуется использовать в качестве признака, по которому можно проводить оценку толерантности отдельных растений в популяции. Также предлагается проводить отбор резистентных к фузариозу колоса форм из третьего гибридного поколения.

**Ключевые слова:** тритикале, фузариоз колоса, устойчивость, фузариотоксин.

**FIELD EVALUATION OF WINTER TRITICALE HYBRIDS BY RESISTANCE TO FUSARIUM HEAD BLIGHT**

VORONCHIKHINA I.N.,

Researcher in Distant hybridization department in Federal state institution of science Main Botanical garden named. N. In. Tsitsin; e-mail: yarinkapanfilova@gmail.com; phone: +7 (999)-823-06-91.

VORONCHIKHIN V.V.,

Researcher in Distant hybridization department in Federal state institution of science Main Botanical garden named. N. In. Tsitsin; e-mail: eynzeynkreyn@gmail.com.

ALENICHEVA A.D.,

Junior Researcher in Distant hybridization department in Federal state institution of science Main Botanical garden named. N. In. Tsitsin; e-mail:alenicheva\_a@mail.ru.

KLIMENKOVA I.N.,

Junior researcher in Distant hybridization department in Federal state institution of science Main Botanical garden named. N. In. Tsitsin.

**Essay.** The Fusarium head blight is a destructive disease which not only decreases the grain productivity but makes it unfit for consumption and animal feed due to extremely toxic mycotoxin. Therefore many papers have been devoted to the issues related with methods' development of evaluation of grain hybrid flocks. This work is dedicated to evaluation method development of Fusarium head blight resistance of single plants in the different hybrid flocks. As a result of reseach an uneven reaction to infection by fungi of vegetative part of head (husk and floral scale) and of grain identified. It was demonstrated that between three elements of head productivity - number of grains, weight of grains and weight of 1000 grains - the most productive criterion is the weight of 1000 grains. This criteria is recommended to use as an attribute for evaluation of tolerance of several plants in the hybrid flock. It is also proposed to carry out the selection of forms resistant to the Fusarium head blight from the third hybrid generation.

**Keywords:** triticale, fusarium head blight, resistance, fusarium toxin.

**Введение.** Тритикале в сравнении с другими зерновыми культурами проявляет относительную устойчивость к грибным патогенам. Однако, в странах, где данная культура занимает большие площади, многие ученые отмечают, что она поражается наравне с родительскими видами - пшеницей и рожью. С наибольшей частотой тритикале поражается фузариозом, септориозом и бурой ржавчиной [1, 2].

Фузариоз колоса является особенно опасной болезнью, которая в Нечерноземной зоне проявляется не каждый год, однако может наносить существенный вред посевам вследствие поражения зерна и накопления в нем микотоксинов [3, 4]. Основной проблемой является скрытое поражение грибами, при котором в зерне накапливаются токсины, отравляющие человека и животных. В связи с этим основным способом защиты культуры от болезни является создание устойчивых сортов. Для создания сортов необходимо изучение коллекции тритикале, а также выявление показателей, которые можно использовать в качестве критерия отбора устойчивых форм.

Исходя из этого, **целью нашей работы** было проведение оценки устойчивости к *Fusarium culmorum* изучаемых родительских сортов и их гибридов, а также выяснение какой из элементов продуктивности (число зерен в колосе, масса зерен в колосе, масса 1000 зерен) может быть рекомендован в качестве критерия, используемого для отбора толерантных к фузариозу колоса растений.

**Материал и методика исследования.** Материалом послужили сорта озимой гексаплоидной тритикале Виктор, Дон, Кастусь и гибриды F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> 228h ♀Кастусь х ♂Дон и 255 h ♀Виктор х ♂Дон.

В качестве инфекционного начала использовали агрессивный штамм С99 *Fusarium culmorum*, который был выделен из естественной среды А.А. Соловьевым и коллегами [5].

Этот вид фузариума, по литературным данным, наиболее часто вызывает поражение колоса. Это и было причиной его использования в нашей работе.

Работа была выполнена на селекционной станции имени П.И. Лисицына РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2014-2015 г. В полевых условиях были высеяны семена всех изучаемых образцов. Схема посева обеспечила одинаковую площадь питания для всех растений на делянке, что способствовало хорошему кущению отдельных растений.

В фазу цветения на каждом растении было отмечено по три колоса – для сравнения их продуктивности и заражения болезнью. Из этих трех колосьев один оставляли без воздействия (контроль), его только помечали этикеткой. На два других надевали пергаментные изоляторы, затем при благоприятных условиях (вечером, после захода солнца) один из колосьев обрабатывали суспензией гриба в концентрации 3 x 10<sup>6</sup> спорул гриба (концентрацию определяли с помощью камеры Горяева), другой - просто водой. Затем надевали индивидуальные изоляторы. Через неделю проводили оценку наличия или отсутствия симптомов поражения грибом. Затем оценку проводили через каждые 7 суток.

Уборку выполняли вручную. У каждого колоса подсчитывали общее число колосков, число пораженных фузариозом колосков, число зерен, массу 1000 зерен.

Для того, чтобы проверить наличие инфекции на зерне, после окончания периода покоя зерна проращивали на фильтровальной бумаге в чашках Петри, посчитали число зараженных и незараженных зерновок для каждого варианта. На зараженных семенах появлялся розовый пушистый налет мицелия гриба.

Поскольку после заражения грибом на колосья надевали пергаментные изоляторы, которые имеют травмирующее воздействие, которое само по себе уже приводит к снижению продук-

тивности колоса, то в качестве контроля для зараженных колосьев использовали колосья, обработанные водой и также изолированные. Общим контролем для них служили интактные колосья (без воздействия).

Подготовка почвы к посеву – минимальная, предшественник – вико-овсяная смесь, затем после их уборки – горчица белая на сидерат. Посев образцов был осуществлен кассетной селекционной сеялкой СКС-6-10. Площадь делянки 1 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная, норма высева 480 шт/м<sup>2</sup>.

**Результаты оценки устойчивости к фузариозу колоса у гибридов и родительских форм по проявлению внешней и внутренней инфекции.** В литературе есть различные мнения о связи внешних признаков поражения колоса и зерна фузариозом. Так О.В. Гонтаренко, по данным корреляционного анализа делает вывод об отсутствии связи между этими двумя элементами. Т.Ю. Гагкаева и другие авторы напротив обнаруживают положительную связь между визуальной оценкой поражения колоса и процентом зараженных зерновок [6].

В экспериментах И.Г. Лоскутова связь между поражением колосковых чешуй и зерна оказалась средней. Это свидетельствует о том, что оценка степени поражения колоса лишь частично информирует о степени развития болезни и ее необходимо дополнять оценками степени поражения зерна. Автором при изучении большого количества селекционных линий озимой пшеницы отмечена высокая изменчивость как степени поражения зерна, так и степени поражения колоса. Причем изменчивость признаков, разнонаправленная [7].

И.Г. Лоскутов рекомендует при оценке устойчивости (толерантности) к фузариозу колоса селекционного материала учитывать комплекс показателей, т.к. они не дублируют, а дополняют друг друга. Проявление защитных особенностей структурного и физиологического иммунитета на уровне колоса и зерновки сортоспецифично. Сильное поражение колосковых чешуй может сопровождаться слабым поражением зерновки и наоборот [7].

В таблице 1 приведены результаты анализа устойчивости растений к фузариозу колоса гибридной комбинации 228h Кастусь х Дон и общих родительских форм. Дано сопоставление полевой и лабораторной оценок одних и тех же растений.

Полевой анализ заключался в оценке пораженности колоса грибом по проценту пораженных колосков относительно общего числа колосков в колосе. Оценка поражения колосковых

чешуй проводилась глазомерно (чешуи покрывались розовым налетом, обесцвечивались). Из таблицы видно, что у родительских сортов имеются различия по глазомерной оценке: сорт Кастусь при обработке суспензией гриба имел низкую поражаемость колосковых чешуй в сравнении с контролем. На этом основании мы можем считать этот сорт устойчивым к фузариозу колоса. Коэффициент вариации этого признака при всех вариантах обработки примерно одинаков: 20-26%. Это высокие значения, которые говорят о наличии у сорта популятивности по устойчивости к фузариозу колоса.

Однако полевая оценка не говорит о наличии инфекции внутри колоса, на зерновках. Поэтому было проверено наличие внутренней инфекции на зерновках, полученных от каждого растения при трех вариантах обработки. Проверка заключалась в проращивании половины зерен от каждого колоса на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри – биологический метод, анализ заражения семян во влажной камере [8]. Но в отличие от методики ГОСТ число семян было меньше 100. Так как в наличии были только семена с каждого отдельного колоса - 50-60 шт. (таблица 1). Другая половина зерен была оставлена в резерве для того, чтобы можно было отобрать устойчивые потомства для вовлечения в селекционный процесс. Присутствие внутренней инфекции оценивали по наличию или отсутствию бело-розового налета мицелия фузариума на проростках через 7 суток от заражения опыта [8].

Поскольку оценивались альтернативные признаки (наличие-отсутствие инфекции), то статистическую обработку проводили как у качественных признаков. Основными статистическими показателями качественной изменчивости является доля признака, показатель изменчивости, коэффициент вариации и ошибки выборочной доли [9].

Из таблицы 1 видно, что при обработке колосьев суспензией гриба зараженными оказались 76-100%. В вариантах с обработкой колосьев водой в контроле внутренней инфекции у потомств из опытных колосьев не наблюдалось. По этой оценке, можно сказать, что сорт Кастусь не является неустойчивым к фузариозу колоса, вызываемому используемым штаммом гриба *Fusarium culmorum*.

Таким образом, налицо несоответствие оценок устойчивости сорта Кастусь к фузариозу колоса, полученных методом полевой и лабораторной оценки. Это может быть следствием того, что чешуи и зерновки внутри обладают неодинаковой устойчивостью. Аналогичные работы

были проведены на пшенице [10], где показано, что такое явление имеет место.

Другой причиной может быть несовершенство визуальной оценки пораженности колоса грибом вследствие неясных симптомов поражения на зрелом колосе (если нет четко выраженного мицелия, а только обесцвечивание колосков или отдельных чешуй, легкое окрашивание которых может стираться). При этом, полевая оценка достаточно сложна и не приводит к объективным результатам.

При анализе другого родителя в комбинации 228h – сорта Дон (таблица 1), видно, что при полевой оценке пораженность колоса в варианте с обработкой суспензией гриба незначительно превышает пораженность в варианте с обработкой водой, и довольно сильно превышает контроль. По этим данным сорт Дон можно считать относительно устойчивым к фузариозу колоса, но его устойчивость ниже, чем у материнского сорта Кастусь. Анализ наличия внутренней инфекции показал такую же ситуацию, что и у сорта Кастусь – при заражении внутренняя инфекция обнаружена на зерне большинства колосков, в остальных вариантах – отсутствие инфекции. Таким образом, для сорта Дон в нашем опыте получены результаты, которые не соответствуют ранее сделанной оценке этого сорта (в опыт он был включен как устойчивый, по предварительной оценке, путем заражения в поле и на срезанных колосках в лаборатории) (таблица 1).

В изучаемой гибридной комбинации 288h родительские формы не различаются достоверно по устойчивости к поражению грибом *Fusarium culmorum* как при полевой оценке, так и при проверке наличия внутренней инфекции на зерне. При этом у обоих сортов устойчивость к болезни проявлялась на колосковых и цветковых чешуях (поражены единичные колоски), однако зерновки оказались неустойчивыми.

Аналогичная картина отмечена у поколений гибридов F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> (таблица 1), однако в F<sub>2</sub> пораженность колоса при полевой оценке была ниже, чем у F<sub>3</sub>. При оценке внутренней инфекции также при заражении грибом в F<sub>2</sub> наблюдалось 39÷75 % пораженных потомств, а в F<sub>3</sub> - 91÷99%, т.е. в F<sub>2</sub>, вероятно за счет остаточного гетерозиса устойчивых растений оказалось больше. При этом коэффициент вариации V<sub>p</sub> у гибридов F<sub>2</sub> = 100%, что говорит о высокой вариации признака и возможности отбора фенотипически устойчивых потомств. В F<sub>3</sub> коэффициент вариации ниже, что говорит о меньшей возможности отбора устойчивых потомств.

В таблице 2 приведены результаты анализа устойчивости растений к фузариозу колоса гибридной комбинации 225h Виктор х Дон и общих родительских форм. Дано сопоставление полевой и лабораторной оценок одних и тех же растений.

При полевой оценке в варианте с обработкой суспензией гриба *Fusarium culmorum* сорт Виктор поражается слабо, в сравнении с контролем. Из этого можно сделать вывод, что данный сорт устойчив к фузариозу колоса. Коэффициент вариации при всех вариантах обработки составляет ≈ 18-23%. Это достаточно высокие значения, из которых можно заключить о достаточно широкой вариабельности данного сорта по признаку устойчивости к фузариозу колоса.

Сорт Дон при полевой оценке также слабо поражается фузариозом колоса. Коэффициент вариации при всех вариантах обработки у данного сорта: 21–25%. Это несколько выше, чем у сорта Виктор, следовательно, сорт Дон еще более популятивен по признаку устойчивости к фузариозу колоса.

Гибрид 255h F<sub>2</sub> при обработке суспензией гриба поражается сильнее, чем родительские формы. Коэффициент вариации составляет 27-36%, данный показатель также выше, чем у родительских сортов.

Гибрид 255h F<sub>3</sub> при обработке суспензией гриба *Fusarium culmorum* поражается сильнее всего, в сравнении с родительскими формами и гибридом второго поколения. Данный гибрид имеет достаточно высокий коэффициент вариации – 28-33%, но он ниже, чем у гибрида F<sub>2</sub>.

По полевой оценке можно сделать выводы, что сорт Дон наиболее устойчив к фузариозу колоса, вызываемого грибом *Fusarium culmorum*, а сорта Виктор и гибриды 225h F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> так же проявляют относительную устойчивость.

Данный вывод проверили с помощью лабораторной оценки. Анализ на наличие внутренней инфекции показал, что у сорта Виктор при заражении суспензией гриба внутренняя инфекция обнаружена на зерновках большинства колосков, а в вариантах вода и контроль – это единичные поражения. Зараженность составляет 44-80%. Из этого следует, что сделанный нами вывод об устойчивости Виктора преждевременный. По данным лабораторной оценки на наличие внутренней инфекции можно сделать вывод, что сорт Виктор неустойчив к фузариозу колоса, вызываемого грибом *Fusarium culmorum*.

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 1 - Сопоставление полевой и лабораторной оценок устойчивости растений к *Fusarium culmorum* комбинации 228 h и родительских форм

Образец	Вариант обработки	$\bar{x} \pm ts_x$			$p \pm ts_p$	
		Полевая оценка			Лабораторная оценка	
		общее число колосков, шт.	пораженность колоса, %	V, %	доля растений, у которых обнаружена внутренняя инфекция	V, %
Кастусь	Суспензия гриба	25,78±1,18 24,6÷26,96	2,00	26,30	0,90±0,14 0,76÷1,04	60
	Вода	25,5±0,9 24,6÷26,4	0	20,00	0	0
	Контроль	26,0±1,20 24,8÷27,2	2,00	25,60	0	0
Дон	Суспензия гриба	24,63±0,82 23,60÷25,24	4,8	24,90	0,80±0,186 0,61÷0,98	80
	Вода	24,63±0,96 23,67÷25,59	3,50	20,70	0,05±0,1 0÷0,15	44
	Контроль	25,37±0,90 24,47÷26,27	1,90	21,67	0	0
228 hF <sub>2</sub>	Суспензия гриба	25,08 ±0,86 24,22÷25,94	4,05	22,70	0,57±0,18 0,39÷0,75	100
	Вода	24,39±1,16 23,23÷24,55	0,14	44,40	0,03±0,06 0÷0,09	34
	Контроль	23,68±0,89 22,79÷24,57	2,00	22,40	0,03±0,06 0÷0,09	34
228 hF <sub>3</sub>	Суспензия гриба	24,95±0,54 24,41÷25,49	12,09	36,20	0,95±0,04 0,91÷0,99	44
	Вода	24,23±0,51 23,72÷24,74	0,45	27,50	0,05±0,09 0,01÷0,09	44
	Контроль	20,09±0,67 19,42÷20,76	0,06	26,30	0,03±0,04 0÷0,07	34

По сорту Дон анализ внутренней инфекции показал, что при заражении суспензией гриба пораженных колосьев оказалось большинство, а в других вариантах инфекция отсутствует, следовательно, сорт Дон также неустойчив к данной болезни.

Такая же ситуация наблюдается у гибридов 255h F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub>. Можно также отметить, что у гибрида второго поколения доля пораженных растений меньше, чем у гибрида F<sub>3</sub>. Вероятно за счет остаточного гетерозиса устойчивых растений в F<sub>2</sub> больше.

Коэффициент вариации у гибрида F<sub>2</sub> также выше, чем у F<sub>3</sub>, следовательно, вероятность отбора устойчивых форм из F<sub>2</sub> выше, чем из F<sub>3</sub>.

Обобщая полученные выводы можно сказать, что результаты полевой оценки чрезвычайно завышают показатели устойчивости всех изучаемых образцов. Но это также может быть результатом устойчивости к влиянию гриба вегетативных органов колоса (колосковых чешуй). Данная

гипотеза нуждается в подтверждении. Результаты лабораторной оценки приводят к выводу о слабой устойчивости изучаемых родительских форм и их гибридов к фузариозу колоса, которую вызывает применение штамма C99 *Fusarium culmorum*.

В качестве элементов продуктивности главного колоса были использованы следующие: число зерен, масса зерен (измеряемый показатель), масса 1000 зерен (комплексный расчетный). Предполагалось, что при воздействии на колос изоляцией и заражением грибом *Fusarium culmorum* значения вышеперечисленных показателей будут снижаться в зависимости от числа травмирующих факторов, контролем для варианта с обработкой суспензией гриба и изоляцией колоса служил вариант с изоляцией и обработкой водой (учет травмирующего действия гриба если оно имеется). Для выявления действия изоляции был использован интактный контроль – колос без каких-либо воздействий.

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 2 - Сопоставление полевой и лабораторной оценок устойчивости растений к *Fusarium culmorum* комбинации 255 h и родительских форм

Образец	Вариант обработки	$\bar{x} \pm ts_x$			$p \pm ts_p$	
		Полевая оценка			Лабораторная оценка	
		общее число колосков, шт.	Пораженность колоса, %	V, %	доля растений, у которых обнаружена внутренняя инфекция	V, %
Виктор	Суспензия гриба	28,56±1,33 27,23÷29,89	3,49	18	0,95±0,09 0,86÷1,04	44
	Вода	29,19±1,29 27,9÷30,48	0	16	0,20±0,18 0,02÷0,38	80
	Контроль	27,69±3,98 23,71÷31,67	0	23	0,15±0,16 0÷0,31	72
Дон	Суспензия гриба	24,63±0,82 23,60÷25,24	4,80	24,90	0,80±0,19 0,61÷0,98	80
	Вода	24,63±0,96 23,67÷25,59	0,84	20,70	0,05±0,10 0÷0,15	44
	Контроль	25,37±0,90 24,47÷26,27	0,47	21,67	0	0
255 h F <sub>2</sub>	Суспензия гриба	25,7±0,60 25,1÷26,30	5,10	35,60	0,83±0,09 0,74÷0,92	74
	Вода	24,87±0,65 24,22÷25,52	0,29	35,78	0,06±0,048 0,012÷0,108	48
	Контроль	25,45±0,54 24,91÷25,09	0,42	27,50	0,02±0,03 0÷0,05	28
255 h F <sub>3</sub>	Суспензия гриба	25,14±0,53 24,61÷25,67	7,60	34,07	0,96±0,04 0,92÷1	38
	Вода	25,24±0,64 24,6÷25,88	0,05	32,80	0,01±0,02 0÷0,03	19,8
	Контроль	25,93±0,57 25,36÷26,5	0,09	28,20	0,04±0,04 0÷0,08	38

Степень снижения значений элементов продуктивности будет характеризовать устойчивость изучаемого набора образцов: чем ниже снижение при заражении в сравнении с контролем, тем более устойчив (или скорее толерантен) образец к воздействию гриба.

Тот элемент продуктивности колоса, у которого проявится наибольшее снижение признака при заражении, может быть рекомендован в качестве критерия, используемого для отбора толерантных к болезни растений.

У родителей и гибридов F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> при заражении грибом несущественно снижается число зерен в колосе. У гибридов F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> при заражении фузариозом число зерен снижается несущественно в сравнении с одним из контролей (обработка водой), но существенно снижается в сравнении с контролем без обработок (таблица 3). Таким образом, в гибридной комбинации 228h и у родительских форм инфицирование не приводит к уменьшению числа зерен с колоса.

У родительской формы Кастусь при заражении фузариозом колоса масса зерен в колосе снижается несущественно (таблица 3). У родительской формы Дон происходит снижение массы зерен в колосе, и это снижение существенно в сравнении с контролем без воздействий, а в сравнении с вариантом вода – существенных различий не наблюдается. Т.е. здесь имеет значение сильное травмирующее действие изоляции.

У гибрида F<sub>2</sub> нет существенных различий по признаку масса зерен с колоса между всеми вариантами обработки. У гибрида F<sub>3</sub> происходит существенное снижение массы зерен в колосе в сравнении с двумя вариантами обработки (контроль и вода). Следовательно, в популяции более позднего гибридного поколения содержится много растений с низкой толерантностью к воздействию гриба.

Подводя итог, можно сказать, что у гибридной комбинации 228h F<sub>2</sub> и ее родительских форм заражение грибом не приводит к достоверному

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

снижению массы зерна с колоса в вариантах с заражением грибом и обработкой водой. Однако у поколения  $F_3$  отмечено достоверное снижение показателя. Это наводит на мысль о возможности использования показателя масса зерна с колоса в качестве критерия отбора устойчивых (или толерантных) растений к фузариозу колоса. Больше устойчивых форм, по нашим данным, обнаружено в гибридном поколении  $F_2$ , однако более результативным отбор будет из  $F_3$  поскольку больше вероятность отбора гомозигот по признаку толерантности. Этот вывод подтверждается высоким значением коэффициента вариации (41-56%), который говорит о сильной популятивности по признаку толерантности к грибу. Аналогичную картину наблюдаем при анализе влияния заражения грибом на формирование крупности зерна, определяемую комплексным показателем – масса 1000 зерен (таблица 3).

В результате анализа влияния заражения грибом *Fusarium culmorum* на формирование показателей продуктивности главного колоса можно сказать, что число зерен с колоса не подходит для объективной оценки толерантности. В качестве критерия слабой реакции растений на поражение болезнью можно использовать показатели: масса зерен с колоса и массу 1000 зерен. Причем фенотипически устойчивых растений больше в гибридном поколении  $F_2$ . Однако более надежным будет отбор устойчивых растений из поколения  $F_3$ .

В гибридной популяции 255h у родителей и при заражении грибом несущественно снижается число зерен в колосе в сравнении с вариантом – вода и вариантом – без обработки (таблица 4). У гибридов  $F_2$  и  $F_3$  при заражении фузариозом колоса число зерен снижается несущественно в сравнении с одним из контролей – обработка во-

дой, но существенно снижается в сравнении с контролем без обработки. Можно сказать, что у родительских форм в гибридной комбинации 255h заражение фузариозом колоса не ведет к уменьшению числа зерен в колосе. Следовательно, данный показатель нельзя использовать в качестве признака, по которому ведут отбор на толерантность к фузариозу колоса.

У родительских форм при заражении *Fusarium culmorum* масса зерен в колосе снижается существенно в сравнении с контролем – вариант без обработки, а в сравнении со вторым контролем – водой существенных различий не наблюдается. Следовательно, на данный признак оказывает влияние травмирующее действие изоляции. У двух гибридов  $F_2$  и  $F_3$  несущественное снижение массы зерен в колосе при заражении грибом в сравнении с вариантом обработка водой. Травмирующее действие по этому признаку проявляется лишь у  $F_2$ .

Можно сделать вывод, что признак масса зерен в колосе также не желательно использовать в качестве признака, по которому ведут отбор резистентных форм.

У гибридов  $F_2$  и  $F_3$  при заражении инокулюмом происходит существенное снижение массы 1000 зерен в сравнении с вариантом без обработки и с вариантом обработка водой. У родителей при заражении фузариозом колоса масса 1000 зерен снижается несущественно. Это следствие расщепления при перекомбинации генов у гибридов.

Существенное снижение массы 1000 зерен при обработке грибом позволяет рекомендовать данный признак в качестве показателя, по которому можно вести отбор устойчивых растений.

Отбор устойчивых растений у комбинации 255h можно вести как в  $F_2$ , так и в  $F_3$ .

Таблица 3 - Влияние обработки суспензией гриба на развитие зерен в колосе у гибридов 228 h и родительских форм ( $\bar{x} \pm t_{s_x}$ )

Образец	Число зерен, шт.			Масса зерен, г.			Масса 1000 зерен, г		
	вариант обработки			вариант обработки			вариант обработки		
	суспензия гриба	вода	контроль	суспензия гриба	вода	контроль	суспензия гриба	вода	контроль
Кастусь	61,0±8,0	60,4±6,0	61,6±7,8	2,05±0,38	2,09±0,3	2,1±0,4	33,8±3,5	34,4±3,2	33,1±4,0
	53,0±68,9	54,4±6,6	53,7±69,4	1,7±2,4	1,8±2,4	1,7±2,5	30,3±37,2	31,2±37,6	29,1±37,1
Дон	42,9±5,2	45,3±4,5	49,9±5,2	1,8±0,4	2,2±0,3	2,7±0,4	39,4±8,1	49,4±5,5	53,6±5,6
	37,7±48,0	40,7±49,8	44,7±55,1	1,34±2,2	1,9±2,6	2,3±3,1	31,3±47,5	43,8±54,8	47,9±59,1
$F_2$	55,1±4,8	50,4±3,4	56,4±4,8	2,2±0,3	2,4±0,3	2,6±0,4	39,4±4,1	48,4±7,6	45,6±4,1
	50,3±59,9	46,9±53,8	51,6±61,2	1,9±2,5	2,1±2,6	2,2±3,0	35,3±43,6	40,8±56,0	41,5±49,7
$F_3$	44,8±3,1	47,3±2,5	50,2±2,5	1,5±0,2	1,9±0,2	2,4±0,2	32,1±2,5	40,6±2,4	44,9±2,3
	41,6±47,8	44,8±49,8	47,6±52,7	1,3±1,6	1,8±2,2	2,2±2,5	29,6±34,6	38,2±42,7	42,7±47,3

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 4 - Влияние обработки суспензией гриба на развитие зерен в колосе у гибридов 255 h и родительских форм ( $\bar{x} \pm ts_x$ )

Образец	Число зерен, шт.			Масса зерен, г.			Масса 1000 зерен, г		
	вариант обработки			вариант обработки			вариант обработки		
	суспензия гриба	вода	контроль	суспензия гриба	вода	контроль	суспензия гриба	вода	контроль
Виктор	55,1±5,3	60,5±5,3	65,3±8,2	2,5±0,6	3,6±0,6	3,8±0,8	49,6±6,9	58,8±6,9	57,4±8,4
	49,8±60,4	55,2±65,8	57,1±73,5	1,9±3,1	3,0±4,2	3,03±4,6	42,7±56,5	51,9±65,8	48,9±65,7
Дон	42,9±5,2	45,3±4,5	49,9±5,2	1,8±0,4	2,2±0,3	2,7±0,4	39,4±8,1	49,4±5,5	53,6±5,6
	37,7±48,0	40,7±49,8	44,7±55,1	1,34±2,2	1,9±2,6	2,3±3,1	31,3±47,5	43,8±54,8	47,9±59,1
F <sub>2</sub>	48,1±3,06	48,2±3,1	55,1±2,7	1,9±0,2	2,3±0,2	2,8±0,7	39,2±2,8	47,2±2,6	50,5±2,6
	45,04±51,2	45,1±51,3	52,4±57,8	1,7±2,1	2,12±2,5	2,2±3,4	36,4±41,9	44,6±49,8	47,9±53,1
F <sub>3</sub>	43,4±2,8	48,3±2,9	54,9±2,9	1,4±0,6	2,1±0,2	2,7±0,9	31,2±2,5	41,5±2,9	46,9±2,9
	40,6±46,2	45,4±51,2	52,1±57,9	0,8±2,0	1,9±2,3	1,8±3,6	28,7±33,6	38,6±44,4	44,0±49,8

**Выводы.** 1. Признак – число зерен в колосе, нельзя использовать в качестве показателя, по которому можно вести отбор устойчивых растений. 2. Масса зерен в колосе не является объективным показателем, по которому можно оценивать устойчивость к *Fusarium culmorum*. 3. Наиболее подходящим призна-

ком, по которому можно вести отбор устойчивых растений, оказался интегральный показатель масса 1000 зерен. 4. Гибридное поколение, по которому можно вести отбор, зависит от комбинации скрещивания. У обеих гибридных комбинаций рекомендуется вести отбор из F<sub>3</sub>.

### Список использованных источников

1. Билай В.И. Фузариоз. - К.: Наукова думка, 1977. - 441 с.
2. Аблова И.Б., Тархов А.С. Видовой состав возбудителей фузариоза колоса пшеницы в Краснодарском крае // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: материалы IV Международной научно-практической конференции. - 2007. - С. 320-335.
3. Иващенко В.Г., Шипилова Н.П. Грибы рода *Fusarium* на семенах хлебных злаков в основных зерновых регионах России (ареалы, частота встречаемости, соотношение): монография. - Санкт-Петербург, Пушкин: ВНИИЗР РАСХН, 2004. - 190 с.
4. Иващенко В.Г. Фузариоз колоса хлебных злаков. - М.: Колос, 1994. - 247 с.
5. Соловьев А.А., Дудников М.В., Шанин М.С. Полиморфизм яровой тритикале по устойчивости к фузариозу колоса // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. - 2012. - № 10. - С. 88–89.
6. Левитин М.М., Гаткаева Т.Ю. Сравнительный анализ популяций *Fusarium culmorum*, выделенных с разных органов озимой пшеницы // Микология и фитопатология. - 1991. - Т 25. Вып. 1. - С.67-87.
7. Лоскутов И.Г. Фузариоз колоса и зерна пшеницы // Селекция и семеноводство. - 1986. - № 6. - С.51-56.
8. Государственные стандарты Союза ССР. Семена сельскохозяйственных культур. Сортые и посевные качества. Часть I. Издание официальное. - М.: Изд-во стандартов, 1991. - 403 с.
9. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. - М.: Колос, 1973. - 336 с.
10. Аблова И.Б., Беспалова Л.А. Особенности и приоритеты в селекции пшеницы на устойчивость к фузариозу колоса // Актуальные проблемы иммунитета и защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей: материалы Международной научно-практической конференции. - 2007. - С. 6-7.

### List of sources used

1. Bilay V.I. Fusaria. - K.: Naukova Dumka, 1977. - 441 p.
2. Ablova I.B., Tarkhov A.S. Species composition of the causative agents of fusarium spike of wheat in the Krasnodar Territory // Agrotechnical method of protecting plants from harmful organisms: materials of the IV International Scientific and Practical Conference. - 2007. - S. 320-335.
3. Ivaschenko V.G., Shipilova N.P. Fungi of the genus *Fusarium* on cereal seeds in the main grain regions of Russia (areas, frequency of occurrence, ratio): monograph, St. Petersburg, Pushkin: VNIIZR RAAS, 2004. - 190 p.
4. Ivaschenko V.G. Fusarium spike of cereals. - M.: Kolos, 1994. - 247 p.

5. Soloviev A.A., Dudnikov M.V., Shanin M.S. Polymorphism of spring triticale for resistance to fusarium spike // Bulletin of the Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. - 2012. - No. 10. - P. 88–89.
6. Levitin M.M., Gatkaeva T.Yu. Comparative analysis of Fusarium culmorum populations isolated from different organs of winter wheat // Mikology and phytopathology. - 1991. - T 25. Issue. 1. - P.67-87.
7. Loskutov I.G. Fusarium spike and grain of wheat // Selection and seed production. - 1986. - No. 6. - P.51-56.
8. State standards of the USSR. Agricultural seeds. Varietal and sowing qualities. Part I. Official edition. - M. Publishing house of standards, 1991. - 403 p.
9. Dospikhov B.A. Experimental methodology. - M.: Kolos, 1973. - 336 p.
10. Ablova I.B., Bespalova L.A. Features and priorities in wheat breeding for resistance to fusarium spike // Actual problems of immunity and protection of crops from diseases and pests: materials of the International scientific and practical conference. - 2007. - S. 6-7.

УДК 634.7:631.527

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОТБОРНЫЕ И ЭЛИТНЫЕ ФОРМЫ КРЫЖОВНИКА СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИСПК

КУРАШЕВ О.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и сортоизучения крыжовника, малины и земляники, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур ; e-mail: kurashev@vniispk.ru, т. 89538178110.

ТИТОВА Ю.Г.,

аспирант, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур; e-mail: info@vniispk.ru.

**Реферат.** В статье освещены некоторые аспекты селекционной работы с крыжовником в ФГБНУ Всероссийского НИИ селекции плодовых культур. Освещаются принципы отбора перспективных отборных и элитных форм крыжовника. Отборы проводили из гибридного фонда, созданного за многолетний период работы с данной культурой (1992-2020 гг.). Селекционные исследования проводились на гибридном фонде, полученном от межсортовых скрещиваний европейских сортов из коллекции института (в период с 1992- 2005 гг.). Изучались гибридные сеянцы из гибридных семей, полученных от отдаленных скрещиваний (проведенных в период 2001-2005 гг.) с участием в качестве отцовского родителя вида *Grossularia robusta* и материнских родителей - полученные ранее гибридные отборные формы от *Grossularia reclinata* селекции ВНИИСПК. Показана эффективность подбора родительских пар, причем как при проведении простых межсортовых скрещиваний, так и при использовании отдаленных межвидовых скрещиваний (с использованием в гибридных комбинациях дикорастущего вида *Grossularia robusta*). За многолетний период (1992-2020 гг.) селекционной работы в ВНИИСПК создана большая коллекция отборных форм, насчитывающая 147 отборных форм и 28 элитных сеянцев. Полученные отборные формы и элитные сеянцы характеризуются оптимальным комплексом хозяйственно-полезных признаков: высокой товарностью ягод (большая масса ягоды, хороший вкус), высокой устойчивостью к основным грибным заболеваниям, слабой шиповатостью, оптимальным габитусом куста, пригодного для машинной уборки урожая. Приводится краткая характеристика некоторых выдающихся по комплексу признаков отборных форм, элитных сеянцев и сортов крыжовника селекции ВНИИСПК.

**Ключевые слова:** крыжовник, селекция, гибридные семьи, отборные формы, элитные формы, отдаленные скрещивания, шиповатость, устойчивость к грибным заболеваниям, сорта.

## PROMISING GOOSEBERRY SELECTIVE AND ELITE FORMS OF VNIISPК BREEDING

KURASHEV O.V.,

candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of the laboratory of gooseberry, raspberry and strawberry breeding and cultivar study, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: kurashev@vniispk.ru, tel. 89538178110.

TILOVA Yu.G.,

post-graduate student, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: info@vniispk.ru.

**Essay.** The article highlights some aspects of selection work with gooseberries in the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPК). The principles of selecting promising selective and elite forms of gooseberries are highlighted. The selection of promising forms was carried out from a hybrid fund created over a long period of work with this culture (1992-2020). Breeding studies were carried out on the hybrid fund developed from intervarietal crosses of European cultivars from the Institute's collection (in the period from 1992 to 2005). Hybrid seedlings were studied from hybrid families obtained from remote crosses (conducted in the period 2001-2005) with *Grossularia robusta* as the

paternal parent and maternal parents - previously obtained hybrid selected forms from *Grossularia reclinata* of VNIISPK breeding. The effectiveness of selection of parent pairs is shown, both when conducting simple intersort crosses, and when using remote interspecific crosses (using the wild species *Grossularia robusta* in hybrid combinations). During the long-term period of breeding work (1992-2020), a large collection of selected forms, numbering 147 selected forms and 28 elite seedlings of gooseberries was created at the Institute. These selective forms and elite seedlings are characterized by an optimal set of economically useful traits: high marketability of berries (large berry weight, good taste), high resistance to major fungal diseases, weak spikiness, optimal bush habit suitable for mechanized harvesting. A brief description is given for some outstanding selective forms, elite seedlings and cultivars of gooseberries selected by VNIISPK.

**Keywords:** gooseberry, breeding, hybrid families, selective forms, elite seedlings, remote crosses, spikiness, resistance to fungal diseases, cultivars.

**Введение.** Крыжовник – ценная ягодная культура, в последние почти три десятилетия незаслуженно забытая промышленным производителем, однако продолжающая пользоваться большим спросом у садоводов-любителей и мелкотоварных производителей (фермеров). Крыжовник представляет большую ценность как культура скороплодная, отличающаяся среди большинства ягодных культур самой высокой ежегодной урожайностью, ранним созреванием, высокими показателями как вкусовых качеств плодов, так и их высокими лечебно-профилактическими характеристиками, всесторонним использованием ягод и продолжительностью сроков съема. Хорошо известны лечебно-диетические качества ягод крыжовника. Он рано начинает плодоносить и на второй год после посадки вступает в пору полного плодоношения, а на третий-четвертый год начинает давать коммерческие урожаи. Плоды крыжовника содержат много сахаров, кислот, железа, витаминов. Уступая по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах черной смородины, крыжовник превосходит в этом отношении многие другие плодовые и ягодные культуры. Широкий спектр использования плодов - от употребления в свежем виде до приготовления различных продуктов переработки (варенье, компоты, джемы, мармелад, пастила, соки, вино, их сушат, вялят, замораживают, солят) [1]. Отличаются ягоды крыжовника и таким ценным качеством, как большой транспортабельностью, что позволяет перевозить свежесобранную продукцию на значительные расстояния без потери качества. Разнообразие сортов, созревающих в разные сроки, позволяет иметь свежие созревшие плоды крыжовника в течение нескольких месяцев (с конца июня созревает сорт крыжовника Яровой и до сентября сохраняются ягоды у сорта Сентябрьский).

В настоящее время падение интереса к выращиванию крыжовника у промышленного производителя объясняется рядом причин: отсутствие сортов, совмещающих в себе комплекс хозяйственно-полезных признаков, сложности сбора плодов (отсутствие машинной уборки и шиповатость у большинства сортов при ручном сборе), трудоемкость выращивания посадочного материала (большие затраты и низкий коэффициент размножения). Как указывала Попова И. В. [2], одними из сдерживающих причин промышленного возделывания крыжовника являются поражаемость сферотеккой большинства сортов, недостаточная морозостойкость, высокая требовательность к условиям возделывания, нестабильная урожайность, потеря качества ягод при отсутствии надежных средств защиты. Также нужно учесть и такой очень важный фактор, как отсутствие перерабатывающих мощностей и самих технологий по промышленной переработке продуктов из крыжовника. Однако, как было сказано выше, у садоводов-любителей (в последнее время и у сельскохозяйственных предпринимателей и фермеров) культура крыжовника в настоящее время продолжает оставаться весьма популярной и привлекательной, что стимулирует большой спрос на посадочный материал.

По данным «Госреестра селекционных достижений, допущенных к использованию» [3] на территории Российской Федерации, районировано 50 сортов крыжовника. Из них по Центрально-Черноземному региону – 9 (Юбилейный, Смена, Сириус, Сливовый, Серенада, Колобок, Казачок, Малахит, Русский). Как видно, в Центрально-черноземном районе имеет допуск в производство незначительное количество районированных сортов крыжовника. Поэтому требуется пополнение и обновление сортимента новыми, более продуктивными и морально современными сортами.

**Целью наших исследований** являлось получение исходного генетического материала (межсортовые скрещивания в пределах вида *Grossularia reclinata*) и последующая работа по выделению из генетического пула ценных образцов (отборных форм и элитных сеянцев) с конечной целью получения сортов крыжовника, с высокими показателями хозяйственно-полезных признаков. Также ставилось целью создание первичного генетического материала высокоадаптивных к абиотическим и биотическим факторам среды новых генетических форм крыжовника, полученных с использованием отдаленных скрещиваний с видом *Grossularia robusta*.

**Материал и методика исследования.** Селекционные исследования по крыжовнику в ФГБНУ ВНИИСПК проводились на гибридном фонде, полученном от межсортовых скрещиваний европейских сортов из коллекции института (в период с 1992-2005 гг.). Также изучались гибридные сеянцы из гибридных семей, полученных от отдаленных скрещиваний (проведенных в период 2001-2005 гг.) с участием в качестве отцовского родителя вида *Grossularia robusta* и материнских родителей - полученные ранее гибридные отборные формы от *Grossularia reclinata* селекции ВНИИСПК. Схема посадки 3 м × 0,5 м и 4 м × 0,5 м. В течение вегетационного периода проводились общепринятые агротехнические мероприятия (подкормки, прополки, междурядная обработка). Шиповатость определялась по методу, предложенному Сорокопудовым В.Н. и Соловьевой А.Е. [4]. Гибридизация и основные учеты, и наблюдения осуществлялись по общепринятой методике селекции и сортоизучения ягодных культур [5, 6].

**Результаты исследования.** Поскольку автор занимается селекцией крыжовника на протяжении более 28 лет, то он позволил себе сделать небольшой экскурс в историю занятия культурой в данном учреждении. Первые исследования по крыжовнику были начаты на Орловской зональной плодово-ягодной опытной станции (ныне ФГБНУ ВНИИСПК) в 1959 г. на участке первичного сортоизучения, где была собрана коллекция из 29 сортов на площади 0,5 га. Вначале изучения проводились В. П. Семакиным, затем были продолжены А. Ф. Тамаровой. Первые селекционные исследования по крыжовнику были начаты в 1963 г. и в 1966 г. гибридный фонд по этой культуре насчитывал 146 шт. сеянцев. Однако в последующем селекция по крыжовнику не велась. Вновь планомерная селекционная программа

была начата в ФГБНУ ВНИИСПК в 1992 г. и ведется до настоящего времени кандидатом с.-х. наук О. В. Курашевым.

Основными направлениями селекции крыжовника во ВНИИСПК являются: устойчивость к наиболее вредоносным грибным заболеваниям (американская мучнистая роса, листовые пятнистости (антракноз, септориоз)) товарные качества ягод – крупноплодность, хороший вкус, улучшенный биохимический состав ягод; урожайность; слабая шиповатость/бесшипность; габитус куста, позволяющий проводить механизированную уборку урожая.

Общий объем гибридного фонда на гибридном участке первичного изучения в настоящее время (данные на июнь 2020 года) составляет 3,1 тыс. шт. сеянцев. В период с 1992-2020 годы проведена гибридизация в объеме 76762 шт. цветков (459 гибридных семей). Было получено и посеяно в школку 381410 шт. семян, из которых: 183523 шт. гибридных семян, 147409 шт. семян от свободного опыления и 50538 шт. от самоопыления. По комплексу признаков и по отдельным выдающимся признакам выделено 147 отборных форм. Также из отборных сеянцев в элитные сеянцы выделено 22 гибридных номера. Передано на Госсортоиспытание 6 сортов крыжовника: в 2008 г. Сорты: Солнечный зайчик, Некрасовский, Юпитер, Земляничный; в 2013 г. сорт Морячок и в 2014 г. сорт Дискавери.

Первые скрещивания крыжовника были проведены в 1992 г. На первом этапе ставилась цель создать исходный гибридный фонд. В качестве материнских родителей выступали сорта: Северный капитан, Африканец, Смена, Орленок, Родник, Лада, Черносливовый, Колобок, Финский, Русский. В качестве отцовских были взяты сорта: Слабошиповатый 3, Черномор, Лада, Родник, Смена, Африканец, Орленок, Северный капитан, Колобок, Шалун, Сириус, Казачок, Юбиляр, Сувенир, Гроссуляр.

Высокой селекционной ценностью по выходу отборных сеянцев характеризовались семьи Колобок × Казачок (70,0%), Орленок × Сириус (31,3%) и Африканец × Гроссуляр (72,7% отборных форм). Меньше отборных сеянцев выделено из семей Африканец × Лада (15,6%), Северный капитан × Русский (14,2) и Северный капитан × Лада (20,8%). Низкой селекционной ценностью отличились семьи Африканец × Колобок (9,8%), Африканец × Сувенир (5,0%) и Черносливовый × Орленок (10,0%). Наибольшее количество элитных сеянцев было получено из семей Африканец ×

Гроссуляр (12%) и Орленок × Сириус (13%). Низким выходом элитных сеянцев характеризовались семьи Северный капитан × Лада (4%), Африканец × Колобок (2%) и Колобок × Казачок (6%).

Анализ на шиповатость среди полученного потомства позволил выявить следующее. Слабошиповатое потомство (1 балл) преобладало в семьях Африканец × Родник (возможно проявлялся матроклинный эффект слабошиповатого материнского родителя), Африканец × Гроссуляр, Орленок × Сириус и Черносливовый × Орленок (что может свидетельствовать о наличии трансгрессивного эффекта).

Сеянцы с шиповатостью побегов до 2 баллов превалировали в семьях Черносливовый × Орленок, Африканец × Лада, Африканец × Родник и Орленок × Сириус. Наибольший процент сильношиповатых сеянцев (до 3-4 баллов) наблюдался в семьях Финский × Сувенир, Северный капитан × Русский, Финский × Северный капитан и Русский × Слабошиповатый 3 (отрицательная трансгрессия).

Следует указать, что при проведении отборов из гибридного фонда мы руководствовались правилом отбора всех ценных форм, заслуживающих внимания. Не зависимо от того, в какой степени количественной или качественной выраженности находится в фенотипе конкретной формы данный признак. То есть, мы не проводили жесткую браковку лишь по тому, что у конкретной гибридной формы интересующий нас признак находился в «единственном» числе. Ибо есть мнение [8], что самая оптимальная селекционная работа будет проводиться лишь тогда, когда у отбираемых форм в одном фенотипе (геноме?) будут наличествовать как минимум два, а лучше три и более хозяйственно-ценных признаков. Мы считаем такой подход в селекции не совсем правильным. Тем более, учитывая ту сложность генетических взаимовлияний (гены-супрессоры, гены-модификаторы...), которая может влиять и влияет на конечное фенотипическое выражение признака, следует с большей тщательностью и в более щадящем режиме подходить к критериям браковки гибридных форм с единичными максимально выраженными признаками, представляющими селекционный интерес. Этими же принципами руководствовались и мы, в процессе селекционной деятельности. Тем более, что нужно учесть ту редкость наиболее удачных генетических комбинаций, которая может получаться по воле селекционера и не обеспечиваться механизмами селективно-го опыления *in natura*, когда природа противит-

ся объединению в геноме признаков, сочетание которых не является первостепенным для последней. Конечно, объединение в одном геноме двух и более выдающихся признаков представляет первостепенный интерес, но нельзя заведомо браковать и относить к «генетическому мусору» ценные гибридные формы, в фенотипе которых представлен пусть и один, но максимально выраженный селектируемый признак.

За многолетний период (1992-2020 гг.) селекционной работы в ВНИИСПК создана большая коллекция отборных форм, насчитывающая 147 отборных форм и 28 элитных сеянцев. Ниже приводится краткая характеристика некоторых отборных сеянцев (ОС), полученных как от простых (межсортовых) скрещиваний (либо от свободного опыления сортов или гибридных межсортовых форм), так и от отдаленных межвидовых скрещиваний с видом *Grossularia robusta*. Также приводится краткая характеристика некоторых выдающихся по комплексу признаков элитных сеянцев (ЭЛС) и сортов селекции ВНИИСПК.

**ОС 10-8св-21** (с-ц от свободного опыления сорта Дискавери). Куст сильнорослый, слабо-раскидистый. Среднешиповатый (верхушки однолетнего прироста без шипов). Ягоды крупные (средняя масса 4,7 г – максимальная 6,0 г), светло-зеленые с размытой красной точкой у основания, продолговато-овальные, вкус кисло-сладкий. Поражение АМР ягод 0 баллов и вегетативных частей 0 баллов (рисунок 1).

**ОС 10-8св-22.** (с-ц от свободного опыления сорта Дискавери). Куст среднерослый, сильношиповатый. Ягоды крупные (средняя масса 6,0 г – максимальная 8,3 г), светло-зеленые с красным пятном у основания, округло-овальные, вкус кисло-сладкий. Поражение АМР ягод 0 баллов и вегетативных частей 0 баллов (рисунок 2).

**ОС 10-320-1** [(17-8-8 × 6(с) (Северный капитан × неизвестный с-ц)]. Куст средний с отклоненными побегами. Сильношиповатый – шипы средние и крупные, одинарные-двойные-тройные, по всей длине побега, в базальной части многолетних побегов в междоузлиях сильные шипики. Нагрузка на куст 2,5-3 кг. Ягоды крупные (средняя масса – 4,0 г, максимальная – 7,2 г). В биологической спелости светло-зеленые, с солнечной стороны светло-красная покровная окраска, яйцевидные, хорошего вкуса. Поражения плодов и листьев АМР не отмечено, поражение листовыми пятнистостями до 1,5-2 баллов (рисунок 3).



Рисунок 1 - Ягоды отборного сеянца крыжовника 10-8св-21



Рисунок 2 - Ягоды отборного сеянца крыжовника 10-8св-22



Рисунок 3 - Ягоды отборного сеянца крыжовника 10-320-1

ОС **8-288-1**(151-НС-7 × *G. robusta* (св. оп.)). Характеризуется сильнорослым компактным габитусом куста, прямыми среднешиповатыми побегами. За годы наблюдений не отмечено поражения плодов и листьев АМР. Поражение листовыми пятнистостями до 1,5-2 баллов. Масса ягод значительно больше (3,3 г), чем у отцовского родителя *G. robusta* – 0,7 г (рисунок 4).

ОС **8-288-2** (151-НС-7 × *G. robusta* (св. оп.)). Имеет высокорослый, прямой компактный габитус куста. Шиповатость побегов средняя. Характеризуется высокой устойчивостью к поражению АМР (0 баллов поражения ягод и вегетативных органов) и устойчивостью к поражению листовыми пятнистостями (2...2,5 балла). Максимальная масса ягод 3,2 г (рисунок 5).

ОС **9-283-1(2)** (с-ц от св. оп. из семьи – 142-х36-12 × *Grossularia robusta*). Куст сильнорослый, компактный, с ортотропными побегами. Слабошиповатый – шипы средние и мелкие, одинарные, отклоненные вниз. Превалируют побеги с размещением шипов только в срединной части (2-3 узла), верхняя и базальная части побега лишены шипов. Большая нагрузка урожаем (3,5-4 кг/куст). Ягоды средние (средняя масса – 2,1 г, максимальная – 3,7 г). В биологической спелости красные и светло-красные, округлые, удовлетворительного вкуса. Поражения плодов и листьев АМР не отмечено (0 баллов), слабое поражение (до 1,5 баллов) листовыми пятнистостями (рисунок 6).



Рисунок 4 - Плоды отборного сеянца F<sub>2</sub> 8-288-1 (151-НС-7 × *G. robusta* (св. оп.)) в сравнении с плодами ♂ родителя *G. robusta* (справа)



Рисунок 5 – Плоды отборного сеянца F<sub>2</sub> 8-288-2 (151-НС-7 × *G. robusta* (св. оп.)) в сравнении с плодами ♂ родителя *G. robusta* (справа)



Рисунок 6 - Плодоношение отборного сеянца крыжовника 9-283-1(2).



Рисунок 7 - Ягоды крыжовника ЭЛС 24-15-13 (Африканец × Гроссуляр)

**ЭЛС 24-15-13** (Африканец × Гроссуляр). Куст среднерослый, компактный габитус (не раскидистый даже под нагрузкой урожая). Среднешиповатый, шипы средние одиночные. Срок созревания – среднеранний. Урожайность ежегодная, обильная (2,5-3 кг/куст) (цветение и плодоношение 5 баллов). Ягоды средние и крупные (средняя масса 4,5 г; максимальная 5,5 г) (рисунок 7). Овальные и обратно-яйцевидные. В биологической спелости желто-зеленые с красной точкой. Хорошего кисло-сладкого вкуса. Очень длинная плодоножка, что значительно облегчает уборку урожая. Максимальное поражение американской мучнистой росой ягод 1 балл. Вегетативные части не поражаются. Поражение листовыми пятнистостями 1,5-2 балла. Морозостойкий.

Очень компактный габитус куста и отсутствие сильного загущения позволяют предположить, что данная элитная форма может быть пригодна для комбайновой уборки урожая.

**ЭЛС 132-х41-8** (-ц от св. оп. из семьи Мускат Борисоглебского × Черносливовый). Куст средний, раскидистый под нагрузкой урожая. Среднешиповатый, шипы одинарные и двойные (встречаются тройные), средние, расположены перпендикулярно побегу. Срок созревания – среднеранний. Урожайность ежегодная, обильная (3,5-4 кг/куст – 21 т/га) (цветение и плодоношение 5 баллов). Ягоды средние и крупные (средняя масса 3,5 г; максимальная 8,0 г) (рисунок 8). Округлые и округло-овальные. В биологической спелости красные. Покрываются редким железистым опушением. Хорошего кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка продуктов переработки (мармелад): внешний вид – 4,5; вкус – 4,9. Максимальное поражение плодов американской мучнистой росой 0,5 баллов, вегетативных частей (верхушки побегов) 0 баллов. Листовыми пятнистостями (антракноз, септориоз) поражается до 2-3 баллов. Морозостойкий.



Рисунок 8 - Ягоды крыжовника ЭЛС 132-х41-8.

**Выводы.** 1. Установлено, что наибольшей селекционной ценностью по выходу семян с комплексом хозяйственно-биологических признаков или с отдельными выдающимися признаками были семьи, где в качестве исходных родительских форм использовались сорта Гроссуляр, Африканец, Колобок, Казачок. Наибольшее количество гибридных семян, сочетающих в себе признаки крупноплодности и слабой шиповатости, были отобраны из семьи Африканец × Гроссуляр.

2. Из гибридного фонда было выделено 147 отборных форм. При этом были отобраны формы (реже) с единичным максимально выражен-

ным признаком и большая часть форм с комплексом выдающихся признаков.

3. Из гибридного фонда выделено из отборных в элитные 28 гибридных семян с комплексом ценных хозяйственно-полезных признаков.

4. С использованием в селекции вида *Grossularia robusta* получен ряд отборных форм, характеризующихся высокой адаптивностью к ряду абиотических факторов (морозостойкость, засухо- и жаростойкость) и биотическим факторам (прежде всего высокая резистентность к поражению АМР и листовым пятнистостям), оптимальным габитусом куста, как наиболее потенциально пригодным для механизированной уборки урожая.

### Список использованных источников

1. Аладина О.Н. Крыжовник. - М.: Ниола-пресс, 2007. – 138 с.
2. Попова И.В. Селекция крыжовника в Подмоскowie // Современное состояние культур смородины и крыжовника (Сб. научных трудов). – Мичуринск-Наукоград, 2007. – С. 132-135.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Том 1. Сорты растений. – М., 2020. – С. 297.
4. Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е. Критерии оценки сортов крыжовника в Сибири // Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока: материалы Международной науч. конф. (25-27 августа), посвященной 75-летию Дальневосточной опытной станции ВНИИР «Перспективы использования геноресурсов в селекции сельскохозяйственных культур Дальнего Востока». – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 333-327.
5. Попова И.В., Сергеева К.Д. Селекция крыжовника // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК. – 1999. – С. 374-395.
6. Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, 1999. - С. 351-373.
7. Андрушкевич Т.М. Оценка эффективности селекционного процесса на совмещение комплекса признаков в потомстве крыжовника различного генетического происхождения // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2015. - № 31 (1). - С. 1-12.

### List of sources used

1. Aladina ON Gooseberry. - M.: Niola-press, 2007. - 138 p.

2. Popova I.V. Gooseberry breeding in the Moscow region // Current state of currant and gooseberry crops (Collection of scientific papers). - Michurinsk-Naukograd, 2007. - S. 132-135.
3. State register of breeding achievements approved for use. - Volume 1. Plant varieties. - M., 2020. - S. 297.
4. Sorokopudov V.N., Solovieva A.E. Criteria for evaluating gooseberry varieties in Siberia // Genetic resources of plant growing in the Far East: materials of the International scientific. conf. (August 25-27), dedicated to the 75th anniversary of the Far Eastern Experimental Station VNIIR "Prospects for the use of genetic resources in the selection of agricultural crops in the Far East." - Vladivostok: Dalnauka, 2004. - S. 333-327.
5. Popova I.V., Sergeeva K.D. Gooseberry breeding // Program and methodology for breeding fruit, berry and nut crops. - Orel: VNIISPK. - 1999. -- S. 374-395.
6. Knyazev S.D., Bayanova L.V. Currants, gooseberries and their hybrids / Program and methodology for the variety study of fruit, berry and nut crops / Ed. E.N.Sedova, T.P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK, 1999.- S. 351-373.
7. Andrushkevich T.M. Evaluation of the effectiveness of the breeding process for combining a complex of traits in the offspring of gooseberries of different genetic origin // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. - 2015. - No. 31 (1). - S. 1-12.

УДК 631.526.32:581.19

## ПЕКТИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ

ПАВЕЛ А.Р.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Pavel@vniispk.ru.

**Реферат.** Количество пектиновых веществ является одним из характерных признаков каждого вида растений. Пектиновые вещества это, прежде всего, следующие соединения: пектиновые кислоты, пектовые кислоты, пектины, протопектин. Как гелеобразователи и эмульгаторы пектины находят широкое применение в медицине и фармакологии. Благодаря желирующей способности, они используются в пищевой промышленности. Большинство авторов считает, что пектиновые вещества накапливаются в первые фазы созревания, а далее идет перегруппировка: протопектин превращается в растворимый пектин, с этим связано размягчение плодов при созревании. В зрелых плодах яблони преобладает растворимый пектин (60-70% от общего количества пектиновых веществ). Самым важным свойством пектина, которое влияет на области его применения при производстве продуктов питания, является степень этерификации. Пектиновые вещества плодов яблони обладают высокими желирующими свойствами. Качество получаемого яблочного пектина напрямую зависит от получаемого сырья. Содержание пектиновых веществ зависит не только от сорта, но и от погодных условий и зоны выращивания. В статье представлен обзор литературы по содержанию пектина в яблоках, выращиваемых в разных климатических зонах. В яблоках различных сортов, выращенных в Орловской области, количество пектиновых веществ варьирует в пределах 6,0-16,7% на сухую массу. Для таких сортов как Орловский пионер, Болотовское, Курнаковское, Славянин, Масловское, выращенных в Орле, наряду с высоким содержанием пектинов (более 14,0 %) характерна высокая стабильность данного признака, что особенно ценно при их использовании в селекции.

**Ключевые слова:** пектиновые вещества; пектин; протопектин; степень этерификации; яблоня, селекция, гомеостатичность.

## PECTIN SUBSTANCES IN APPLE FRUIT

PAVEL A.R.,

candidate of agricultural sciences, senior researcher Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Pavel@vniispk.ru.

**Essay.** The article presents a review of the literature on pectin substances, their significance for humans and their content in apple fruit. The content of pectin substances is one of the characteristic features of each plant species. The term "pectin substances" refers to the following compounds: pectin acids, pectins, protopectins. As gelling agents and emulsifiers, pectins are widely used in medicine and pharmacology. Due to their gelling ability, they are used in the food industry. Most authors believe that pectin substances are accumulated during the first stages of maturation, and then there is a rearrangement: protopectin turns into soluble pectin, which is associated with the softening of fruits during maturation. In mature apple fruits, soluble pectin prevails (60-70% of the total amount of pectin substances). The most important property of pectin that affects its application in food production is the degree of esterification. Pectin substances of apple fruits have high gelling properties. The quality of the resulting apple pectin directly depends on the raw material obtained. The content of pectin substances depends on weather conditions and the growing area. The content of pectin substances depends not only on the variety, but also on the suitable conditions and growing area. This article provides an overview of the content of pectins in apples grown in different climatic zones. In apples of various cultivars grown in the Orel region, the amount of pectin substances varies between 6.0-16.7% per dry weight. For such varieties as Orlovsky pioneer, Bolotovskoe, Kurnakovskoe, Slavyanin, Maslovskoe grown in Oryol, along with a high content of pectins (more than 14.0 %), high stability of this trait is characteristic, which is especially valuable when used in breeding.

**Keywords:** pectin substances; pectin; protopectin; degree of esterification; apple; selection; homeostatic character.

**Введение.** Пектиновые вещества – группа полисахаридов коллоидного характера. В плодах и ягодах пектиновые вещества содержатся чаще всего в виде растворимого пектина, протопектина и пектиновой кислоты. Пектины – это органические соединения, являющиеся сложными эфирами метилового спирта и полигалактуроновой кислоты. В растениях пектины состоят из остатков D-галактуроновой кислоты, связанных C-1 → C-4-связями, в целом на долю данной кислоты приходится от 83 до 90% [1; 2].

Карбоксильная группа D-галактуроновой кислоты образует соли с ионами металлов. Получаемая соль может быть полностью или частично метоксилирована, с образованием соответственно пектоната и пектина. Пектин состоит из повторяющихся единиц, образующих спиралевидно закрученную цепь, для него свойственно высокое значение молекулярной массы. Выделенный из растений пектин в высушенном виде представляет собой порошок от белого до серо-коричневого цвета (зависит от источника получения и степени очистки), не обладает запахом, способен разлагаться при температуре, превышающей 100°C [3; 4; 5].

Водные растворы пектиновых веществ с сахаром в присутствии органических кислот образуют студни. Хорошими желирующими свойствами обладают яблочный, цитрусовый, клюквенный, смородиновый пектины. Широкое применение в пищевой промышленности определяет уникальный спектр функциональных свойств пектина (загуститель, студнеобразователь, стабилизатор). Пектин применяют в пищевой промышленности для приготовления мармелада, повидла, пастилы, желе, джема. Пектин способствует сохранению в желе природного цвета и аромата [6; 7; 8; 9; 10].

Пектиновые вещества положительно влияют на организм человека. Они широко применяются в фармакологии и медицине как полиэлектролиты, гелеобразователи и эмульгаторы. Способность этих соединений подавлять рост и размножение микроорганизмов позволяет использовать их для лечения некоторых инфекционных заболеваний. Пектины препятствуют всасыванию в организме токсичных веществ, в том числе тяжелых металлов и радионуклидов. Пектины, попадая в пищеварительный тракт, образуют гели, которые адсорбируют токсические вещества и выводят их из организма. Гель обладает обволакивающим

действием, это препятствует всасыванию в лимфу и кровь токсичных веществ, что устраняет острое воздействие ряда веществ на желудочно-кишечный тракт и в значительной мере снижает воспалительные процессы слизистой оболочки. Изменяя вязкость содержимого желудка и кишечника, пектиновые вещества способны снижать аппетит, не влияя на всасываемость питательных веществ. Установлен положительный эффект пектина при лечении и профилактике сахарного диабета, ишемической болезни сердца, ожирения, что объясняется способностью пектинов корректировать липидный и углеводный обмен [11; 5; 12; 13].

В фармацевтической промышленности пектины широко используются в качестве составной структурирующей части ряда лекарственных препаратов. Также для снижения вредного воздействия лекарства на организм (например, добавка пектина к ацетилсалициловой кислоте смягчает её побочное действие на желудочно-кишечный тракт человека).

Основным источником получения пищевого пектина и пектинсодержащего концентрата является растительное сырьё. В выжимках содержится до 80% от исходного количества пектиновых веществ плодов. В больших количествах пектины содержатся в клеточных стенках, межклеточных образованиях, наряду с целлюлозой, гемицеллюлозой и другими веществами. Содержащиеся в растениях пектиновые вещества формируют определённые аспекты осуществления жизненных процессов в них. Например, устойчивость растительных организмов к засухе или к длительному содержанию в определённых условиях [5; 14].

Каждому виду растения соответствует определенное количество пектиновых веществ. Оно колеблется в пределах от 0,3 до 2,4% (на сырую массу). Многие авторы в своих работах указывают, что пектиновые вещества накапливаются в первые фазы созревания плодов, а далее идет перегруппировка: протопектин превращается в растворимый пектин. Этим обусловлено размягчение плодов при созревании. В зрелых яблоках преобладает растворимый пектин (60-70% от общего количества пектиновых веществ). [3; 15; 16]

Пектиновые вещества плодов яблони обладают высокими желирующими свойствами. Качество яблочного пектина соответствует

требованиям, предъявляемым к пектиновому сырью на пищевых предприятиях. Яблочный пектин характеризуется небольшим содержанием ацетильных групп, высокой степенью метоксилирования (70-80%) и обладает достаточно высокой молекулярной массой (70000-80000). Поэтому качество пектина, получаемого из яблок, во многом зависит от качества исходного сырья [7; 16; 17].

Пектин, который получают из яблочных выжимок, составляет 30-35% мирового объема производства и вырабатывается в США, Великобритании, Дании, Италии, Германии, Австрии, Болгарии и Польше. В России собственного пектинового производства нет. Тем не менее, важное место в увеличении выпуска пектиносодержащих пищевых изделий функционального назначения в России принадлежит, в основном, яблочному пектину [18].

Самым важным свойством пектина, которое влияет на области его применения при производстве продуктов питания, является степень этерификации. Степень этерификации – это отношение числа этерифицированных карбоксильных групп на каждые 100 карбоксильных групп пектиновой кислоты. В зависимости от значения степени этерификации можно выделить 2 вида пектина – высокоэтерифицированный пектин (ВП), имеющий степень этерификации более, чем 50% и низкоэтерифицированный пектин (НП), имеющий степень этерификации менее, чем 50% [3; 18; 10].

В исследованиях Колотий Т.Б, Хатько З.Н. отмечается, что плоды яблони в условиях Адыгеи имеют степень этерификации пектина 85,3%, и относятся к группе высокоэтерифицированных пектинов ( $E \geq 50\%$ ) [19]. Алтайские сорта яблони имеют степень этерификации пектина 62,6-83,2%, что говорит о высокой степени этерификации [20].

Содержание пектиновых веществ зависит от зоны выращивания и условий произрастания [21].

В плодах яблони содержание пектиновых веществ находится в пределах 0,3-2,4% (на сырую массу) [3; 16].

В яблоках, выращенных в Курске, содержание пектиновых веществ составило в среднем 0,8-1,4% на сырой вес [22].

В Липецкой области варьировало от 0,3% (Ионика) до 6,2% (Жигулевское) (на сырую массу) [23].

В яблоках Краснодарского края наибольшее содержание пектина у сорта Доктор Фиш (3,13%), наименьшее – у сорта Женева (1,3%)

[24]. По данным Причко Т.Г. Чалая Л.Д., Сметлик Т.Л. [25] отмечается от 0,8 до 1,1% (на сырую массу) пектиновых веществ в плодах яблони. Авторы отмечают, по сумме пектиновых веществ выделился сорт Прикубанское. Исследование содержания пектиновых веществ в яблоках показало, что высоким содержанием пектина отличаются сорта позднего срока созревания [26].

В плодах яблони на Кубани содержание пектина в среднем 0,95% (на сырую массу), в том числе растворимого 0,16%, а нерастворимого 0,80%. Пределы вариации признака в исследуемых сортах составляют от 1,5 до 1,8%. В свежих яблоках содержание протопектина выше, чем растворимого и составляет 52,3–97,0% от общего количества [27; 28].

При исследовании староадыгейских сортов яблони установлено что яблоки, выращенные в Адыгее и на Черноморском побережье России, характеризуются высоким содержанием пектиновых соединений. Среднее количество пектиновых веществ колеблется в диапазоне 0,71-0,85% (на сырую массу) [29].

В плодах яблони, выращенных на Урале, содержание пектиновых веществ достигает до 9% на сухой вес (сырую массу) [30].

Плоды алтайских сортов яблони имеют содержание пектиновых веществ (1,4-4,3%) на сырой вес [14; 20; 31].

В Кемеровской области яблоки содержат в среднем 4,58% (на сырую массу) пектинов [32].

Количество пектиновых веществ в плодах сибирских яблок, выращиваемых в Бурятии, колеблется в пределах 0,64 – 1,49% [33]. В плодах мелкоплодных сортов яблони, выращенных в Бурятии, содержится пектиновых веществ до 0,79% (на сырую массу) [34].

В условиях Белоруссии содержание пектиновых веществ в среднем 0,93% на сырой вес [35]. По данным З.А. Козловской С.А. Ярмолич содержание пектиновых веществ в плодах сортов яблони колебалось от 0,76 (Зорка) до 1,31 % (Нававіта) [36].

В Условиях Украины содержание пектиновых веществ колебалось в пределах от 1,07 до 1,28 % (на сырую массу) [37].

В Казахстане среди изученных сортов среднее содержание пектиновых веществ составило от 1,04 до 2,5% (на сырую массу) [38].

В яблоках различных сортов, выращенных в Орловской области, количество пектиновых веществ варьирует в пределах 6,0-16,7% на сухую массу [21; 39; 40; 41].

**Выводы.** Плоды яблони с высоким содержанием пектиновых веществ и высокой гомеоста-

тичностью (стабильностью) признака представляют интерес для селекции на улучшенный биохимический состав. Для сортов яблони селекции ВНИИСПК Орловский пионер, Болотовское, Курнаковское, Славянин, Масловское, наряду с высоким содержанием пектинов (более 14,0 % на сухую массу) характерна высокая стабильность данного признака [39; 41].

Таим образом, содержание пектиновых ве-

ществ является одним из характерных сортовых признаков растения. Тем не менее отмечается изменчивость этого признака под влиянием погодных условий. Для использования в дальнейшей селекции выделяются сорта яблони, накапливающие высокое количество пектиновых веществ, а также имеющие стабильность этого признака.

### Список использованных источников

1. Аверьянова Е.В., Митрофанов Р.Ю. Пектин. Получение и свойства: методические рекомендации для студентов. - Бийск: Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2006. - 44 с.
2. Ольховатов Е.А. Исследование свойств пектиновых веществ и разработка технологий получения пектина и пектинопродуктов из покровных тканей различных плодов с применением биотехнологической модификации (обзор) // Молодой ученый. – 2015. - № 5-1. - С. 93-95.
3. Сапожникова Е.В. Пектиновые вещества плодов. – М., 1965. - 182 с.
4. Припутина Л.С. Физико-химические свойства пектинов и их значение для состояния организма // Рациональное питание. – 1991. - Вып. 26. - С. 66-68.
5. Мачнева И.В., Бондаренко А.И. Оценка содержания уровня пектина в некоторых овощах и фруктах // Международный студенческий научный вестник. - 2016. - № 2. - С. 212-218.
6. Петрова В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. - Киев, 1986. - 287 с.
7. Крац Р. Строение, функциональные свойства и производство пектина // Пищевая промышленность. - 1993. - №1. - С. 31-32.
8. Птичкина Н. М. Сырьевой потенциал для производства пектина в Нижнем Поволжье // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. - №11. - С. 42-45.
9. Авилова И.А., Потребя Е.Ю., Кучерявых О.А. Особенности получения и производства пектина с применением нанотехнологий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия физика и химия. - 2014. - №1. - С. 74-78.
10. Содержание пектиновых веществ в различных видах плодовых культур их физико-химические свойства / Д.Р. Созаева, А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, О.К. Цагоева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2016. - №2. - С. 170-174.
11. Влияние пектина на некоторые показатели липидного и углеводного обмена у больных ишемической болезнью сердца / В.А. Мещерякова, М.А. Самсонов, М.М. Гапиров и др. // Вопросы питания. - 1988. - № 1. - С. 14-17.
12. Кухин М.Ю., Николаев А.Г. Применение пектина для создания продуктов здорового питания // Молочная промышленность. - 2016. - №3. - С. 67-68.
13. Ширяева О.Ю., Карнаухова И.В. Содержание пектиновых веществ в растительных объектах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (64).
14. Поткина Г.Г., Ляшевская Н.В., Кузнецова О.В. Пектиновые вещества плодово-ягодных культур // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое, будущее: материалы второй межрегиональной научно-практической конференции. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. - 2016. - С. 123.
15. Кретович В.Л. Биохимия растений: Учеб. – 2-е изд., перераб. и доп.; для биол. спец. ун-тов. - М.: Высш. шк., 1986. - 503 с.
16. Перспективы производства и применения пектиновых веществ / М.Н. Дадашев, Я.А. Вагидов, Д.А. Шихнебиев, Ж.С. Балиева // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2000. - № 9. - С. 46-51.
17. Стальная М.И. Сравнительный анализ яблочного пектина // Символ науки. – 2015. – № 6. - С. 31-36.
18. Жиренчина З. У., Кизатова М. Ж., Донченко Л. В. Сравнительные аналитические характеристики пектиновых веществ в яблоках зимнего периода созревания и яблочных выжимках // Вестник Алматинского технологического университета. - 2016. - №3. - С. 35-40.
19. Колотий Т.Б., Хатько З.Н. Аналитические характеристики пектина из некоторых видов дикорастущих плодов и ягод предгорной зоны Адыгеи // Новые технологии. - 2012. - №3. - С. 32-33.

20. Гунина Ю.С., Троско Е.С. Новые сорта яблони алтайской селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2. – С. 19-25.
21. Седова З.А. Биохимическая характеристика плодов // Каталог сортов яблони (сортовой фонд и его использование). – Орел: Орловское отд. Приокского кн. изд-ва, 1981. – С. 74-84.
22. Новикова О.А., Голикова Н.А., Овчинникова Р.И. Динамика содержания пектиновых веществ в процессе хранения // Аграрный вестник Урала. - 2009. - №12. - С.49-50.
23. Содержание биологически активных веществ и микроэлементов в плодах сортов яблони торговой сети Липецкой области / В.Л. Захаров, О.А.Дубровина, Т.А. Солдатова, М.Р. Голощапова // Агропромышленные технологии аграрной России. - 2018. - №1. - С. 8-20.
24. Зыкова Ю.С., Саликова А.Е., Донченко Н.В. Летние сорта ябллок – альтернативный промышленный источник пектиновых веществ // Современная наука: актуальные проблемы и пути решения. - 2015. - №6. - С. 88-91.
25. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Смелик Т.Л. Технические и биохимические показатели плодов перспективных сортов яблони, выросших в условиях юга России // Плодоводство и виноградарство юга России. - 2015. - №35. - С. 109-122.
26. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. Использование перспективных сортов ябллок в технологии производства продуктов питания с функциональной значимостью // Пищевая промышленность. - 2015. - № 1. - С.26-28.
27. Копылова Т.Е. Красноселова Т.А. Яблочное пектинсодержащее сырье – основа диетического и профилактического питания // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко. - Краснодар, 2017. - С. 1268-1269.
28. Копылова Е.В., Донченко Л.В., Красноселова Е.А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ различных сортов ябллок для производства функциональных продуктов питания // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. – 2019. – С. 24-26.
29. Стальная М.И. Биохимические исследования староадыгейских сортов яблони // Символ науки: Международный научный журнал. - 2015. - № 4. - С. 56-57.
30. Котов Л.А., Сухотская Л.В., Румянцев В.А. О пектинах в среднеуральских образцах яблони // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства уральско-волжского региона сопредельных территорий. - 2013. - С. 149-154.
31. Ершова И.В. Биологически активные соединения плодов Алтайских сортов яблони // Садоводство и виноградарство. - 2017. - № 6. - С. 48-53.
32. Голуб О.В., Ковалевская И.Н., Куприна И.К. Исследование товарного качества и технологической пригодности ябллок ранеток, произрастающих в кемеровской области // Техника и технология пищевых производств. - 2015. - №1 (36). - С. 12-18.
33. Батуева Ю.М. Агроэкологическое обоснование сортимента яблони в сухостепной зоне Бурятии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2005. – 23 с.
34. Дугарова И.К., Цыбикова Г.Ц. Исследование свойств пектина мелкоплодных ябллок Бурятии // Техника и технология продуктов питания. I Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию кафедры «Технология продуктов из растительного сырья». Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления. - 2016. - С. 77-81.
35. Грушева Т.П., Остапчук И.Н. Изменение химического состава плодов колоновидных сортов яблони при хранении // Плодоводство. - 2015. - С. 286-293.
36. Козловская З.А., Ярмолич С.А. Биохимический состав плодов новых сортов яблони белорусской селекции // Садоводство и виноградарство. - 2019. - № 3. - С. 5-12.
37. Гринник И.В., Киселев О.В. Особенности формирования основных биохимических показателей плодов яблони в промышленных садах Львовской области осеннего и зимнего срока спелости // Агробіологія. – 2017. – № 1. – С. 151-156.
38. Муканова Г.С. Биохимическая и технологическая характеристика новых сортов-клонов яблони Сиверса из Джунгарского Алатау // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. - 2017. - №. 144-1.
39. Содержание пектиновых веществ в плодах яблони в условиях Центрально-Черноземной зоны России / М.А. Макаркина, Л.А. Грюнер, Т.В. Янчук, А.Р. Павел // Сельскохозяйственная биология. - 2010. - №5. - С. 23-26.
40. Павел А.Р., Макаркина М.А. Пектиновые вещества в яблоках сортов, иммунных к парше // Садоводство и виноградарство. – 2007. - № 1. - С. 17.

41. Павел А.Р., Макаркина М.А. Содержание пектиновых веществ и стабильность признака у новых сортов яблони селекции ВНИИСПК // Современное садоводство. – Contemporary horticulture. - 2018. - №1. - С.24-30.

### List of sources used

1. Averyanova E.V., Mitrofanov V.Yu. Pectin. Acquisition and properties: methodical recommendations for students. - Biysk: Publishing house Alt. state those. un-that. - 2006. - 44 p.
2. Olkhovtsov E.A. Investigation of the properties of pectin substances and the development of technologies for the production of pectin and pectin products from cover tissues of various plants with the use of biotechnological modification (review) // Young Scientist. - 2015. - No. 5-1. - S. 93-95.
3. Sapozhnikova E.V. Pectin substances of fruits. - M., 1965. - 182 p.
4. Pryputina L.S. Physicochemical properties of pectin and their significance for the state of organismism // Rational nutrition. - 1991. - Issue. 26. - S. 66-68.
5. Machneva I.V., Bondarenko A.I. Assessment of the content of pectin level in some vegetables and fruits // International student scientific bulletin. - 2016. - No. 2. - S. 212-218.
6. Petrova V.P. Biochemistry of wild-growing fruit and berry plants. Kiev, 1986. - 287 p.
7. Kratz R. Structure, functional properties and production of pectin // Food industry. - 1993. - No. 1. - S. 31-32.
8. Ptichkina N.M. Raw material potential for the production of pectin in the Lower Pole // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2000. - No. 11. - S.42-45.
9. Avilova I.A., Potreba E.Yu., Kucheryavikh O.A. Peculiarities of obtaining and production of pectin with the use of nanotechnology // Bulletin of the South-West State University. Physics and Chemistry Series. - 2014. - No. 1. - S. 74-78.
10. The content of pectin substances in various types of flat crops and their physical and chemical properties / D.R. Sozaeva, A.S. Dzhaboeva, L.G. Shaova, O. K. Tsagoeva // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. - 2016. - No. 2. - S. 170-174.
11. Influence of pectin on some indicators of lipid and carbohydrate metabolism in patients with ischemic heart disease / V.A. Meshcheryakova, M.A. Samsonov, M.M. Gapiarov et al. // Nutrition issues. - 1988. - No. 1. - S. 14-17.
12. Kukhin M.Yu., Niko laev A.G. The use of pectin to create health food products // Dairy industry. - 2016. - No. 3. - S. 67-68.
13. Shiryaeva O.Yu., Karnaukhova I.V. The content of pectin substances in plant objects // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2017. - No. 2 (64).
14. Potkina G.G., Lyashevskaya N.V., Kuznetsova O.V. Pectin substances of fertile crops // Biodiversity, problems of ecology of Gorny Altai and adjacent territories: the present, the past, the future: materials of the second interregional scientific and practical conference. Gorno-Altaysk: RIO GAGU. - 2016. - S. 123.
15. Kretovich V.L. Biochemistry of plants: Textbook. - 2nd ed., Rev. and additional; for biol. specialist. un-tov. - M.: Higher. shk. - 1986. - 503 p.
16. Prospects for the production and use of pectin substances / M.N. Dadashev, Ya.A. Vagidov, D.A. Shikhnebiev, Zh.S. Balieva // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2000. - No. 9. - S. 46-51.
17. Stalnaya M.I. Comparative analysis of apple pectin // Symbol of science. - 2015. - No. 6. - S. 31-36.
18. Zhirenchina Z. U., Kizatova M. Zh., Donchenko L. V. Comparative analytical characteristics of pectin substances in apples of the winter ripening period and apple pomace // Bulletin of Almaty Technological University. - 2016. - No. 3. - S. 35-40.
19. Kolotiy T.B., Khatko Z.N. Analytical characteristics of pectin from some species of wild fruits and berries in the foothill zone of Adygea // New technologies. - 2012. - No. 3. - S. 32-33.
20. Gunina Y.S., Trosko E.S. New apple varieties of Altai selection // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2020. - No. 2. - S. 19-25.
21. Sedova Z.A. Biochemical characteristics of fruits // Catalog of apple cultivars (cultivar fund and its use). - Oryol: Oryol dep. Prioksky Prince. publishing house, 1981. - S. 74-84.
22. Novikova O.A., Golikova N.A., Ovchinnikova R.I. Dynamics of the content of pectin substances during storage // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2009. - No. 12. - S.49-50.
23. The content of biologically active substances and microelements in fruits with mouth in apple trees in the network of Lipetsk region / V.L. Zakharov, O. A. Dubrovina, T. A. Soldatova, M.R. Goloshchapova // Agroindustrial technologies of agrarian Russia. - 2018. - No. 1. - S. 8-20.

24. Zyкова Yu.S., Salikova A.E., Donchenko N.V. Summer apple varieties - an alternative industrial source of pectin substances // *Modern science: actual problems and solutions*. - 2015. - No. 6. - S. 88-91.
25. Prichko T.G., Chalaya L.D., Smelik T.L. Technical and biochemical indicators of fruits of promising apple varieties grown in the south of Russia // *Fruit growing and viticulture of the south of Russia*. - 2015. - No. 35. - S. 109-122.
26. Prichko TG, Droficheva N.V. The use of promising apple varieties in the technology of food production with functional significance // *Food industry*. - 2015. - No. 1. - P.26-28.
27. Kopylova T.E. Krasnoselo va T.A. Apple pectin-containing raw materials - the basis of dietary and preventive nutrition // *Scientific support of the agroindustrial complex: materials of the X All-Russian conference of young scientists dedicated to the 120th anniversary of I.S. Kosenko*. - Krasno Dar, 2017. - S. 1268-1269.
28. Kopylova E.V., Donchenko L.V., Krasnoselova E.A. Study of the fractional composition of pectin substances of different varieties of apples for the production of functional food products // *Modern problems of technology and technology of food production*. - 2019. - S. 24-26.
29. Steel M.I. Biochemical studies of Old Adige varieties in apple trees // *Symbols of science: International scientific journal*. - 2015. - No. 4. - S. 56-57.
30. Kotov L. A., Sukhotskaya L. V., Rumyantsev V. A. About pectins in the Middle Urals about apple samples // *State, prospects of gardening and viticulture of the Ural-Volga region of adjacent territories*. - 2013. -- S. 149-154.
31. Ershova I.The. Biologically active compounds of fruits of Altai apple varieties // *Gardening and viticulture*. - 2017. - No. 6. - S. 48-53.
32. Golub O. V., Kovalevskaya I. N., Kuprina I. K. Investigation of the commercial quality and technological suitability of ranetka apples growing in the Kemerovo region // *Technics and technology of food production*. - 2015. - No. 1 (36). - S. 12-18.
33. Batueva Yu.M. Agroecological rationale for the assortment of apple trees in the dry steppe zone of Buryatia: author. dis. ... Cand. s.-kh. sciences. - Barnaul, 2005. – 23 p.
34. Dugarova I.K, Tsybikova G.Ts. Investigation of the properties of pectin of small fruit apples in Buryatia // *Technics and technology of food products. I International scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of Technology of Products from Plant Raw Materials. East Siberian State University of Technology and Management*. - 2016. - S. 77-81.
35. Grusheva T.P. Ostapchuk I.N. Changes in the chemical composition of fruits of thorny cultivars in apple trees during storage // *Plodovodstvo*. - 2015. - S. 286-293.
36. Kozlovskaya Z.A., Yarmolich S.A. Biochemical composition of fruits of new varieties of apple-trees of white Russian selection // *Gardening and viticulture*. - 2019. - No. 3. - S. 5-12.
37. Grinnik I.V., Kiselev O.V. Peculiarities of the formation of basic biochemical indicators of fruit in apple in industrial orchards of the Lviv oblast for autumn and winter ripeness // *Agrobiology*. - 2017. - No. 1. - S. 151-156.
38. Mukanova G.S. Biochemical and technological characteristics of new varieties in clono in the Sivers apple tree from the Dzhungarsky Alatau // *Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden*. - 2017. - No. 144-1.
39. The content of pectin substances in apple fruits under conditions of the Central Chernozem zone of Russia / M.A. Makarkin, L.A. Gruner, T.V. Yanchuk, A.R. Pavel // *Agricultural biology*. - 2010. - No. 5. - S. 23-26.
40. Pavel A.R., Makarkina M.A. Pectin substances in apples of varieties immune to scab // *Gardening and viticulture*. - 2007. - No. 1. - P. 17.
41. Pavel A.R., Makarkina M.A. The content of pectin substances and the stability of the trait in new apple varieties of the VNIISPK selection // *Modern gardening. - Contemporary horticulture*. - 2018. - No. 1. - P.24-30.

УДК 634.7:631.527

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ КУЛЬТУРЫ КРЫЖОВНИКА И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ

ТИТОВА Ю. Г.,

аспирант, младший научный сотрудник лаборатории селекции и сортоизучения крыжовника малины и земляники, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», e-mail: titova@vniispk.ru, тел. 8-920-284-84-92.

КУРАШЕВ О. В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и сортоизучения крыжовника малины и земляники, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», e-mail: kurashev@vniispk.ru.

**Реферат.** Представлен обзор литературы отечественных и зарубежных исследователей, освещающих крыжовник как коммерческую культуру в России и за рубежом. При этом обобщены литературные данные по культуре за период с 1939 по 2019 годы. По данным разных авторов крыжовник в нашей стране и за рубежом распространен в холодных и умеренных зонах Европы, Азии, в Северной Америке, Северной Африке и горных районах Южной Америки. Его успешно возделывают во многих регионах нашей страны: Центральной России, Поволжье, Урале, Сибири, Приморском крае и др. Описано в статье современное состояние культуры крыжовника, а также площади возделывания, занимающие, согласно Всероссийской сельскохозяйственной переписи, пятое место среди ягодных культур в России. Статья содержит информацию о полезных свойствах ягод крыжовника (макро- и микроэлементный состав), плоды которых по своему химическому составу стоят на одном из первых мест среди прочих ягодных культур. Освещены основные направления селекционной работы, которая ведется в настоящее время в России и за рубежом. Основные направления селекции, продиктованные требованиями коммерции, - это выведение сортов, пригодных для мехуборки, высокоадаптивных к комплексу лимитирующих абиотических и биотических факторов, крупноплодных, высокотехнологичных для переработки, слабошиповатых. Перечислены болезни и вредители, причиняющие наибольший ущерб культуре крыжовника.

**Ключевые слова:** крыжовник, площадь возделывания, объемы производства, селекция, болезни.

## SOME ASPECTS OF THE INDUSTRIAL CULTURE OF THE GOATHERE AND THE DIRECTION OF BREEDING

ТИТОВА J.G.,

postgraduate student, junior research worker gooseberry, raspberry and strawberry, variety study breeding laboratory, Federal State Budget Scientific Institution Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: titova@vniispk.ru, 8-920-284-84-92.

KURASHEV O.V.,

candidate of agricultural sciences, gooseberry breeding laboratory head, Federal State Budget Scientific Institution Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: kurashev@vniispk.ru.

**Essay.** Presents a literature review of domestic and foreign researchers who worked on the development and spread of the culture of the gooseberry. The family of Gooseberry has been well studied and widely used in the world of plants, which consists of 150 – 200 species, included by different authors in one race. Cultivated gooseberries in our country and abroad, distributed shrubs in cold and temperate zones of Europe, Asia, North America, North Africa and the mountainous regions of South America. It is successfully cultivated in many regions: Central Russia, the Volga region, the Urals, Siberia, Primorsky Krai, etc. Summarizes literature data of field and laboratory work in the period from

1939 to 2019. The article contains information about the beneficial properties of berries gooseberries (macro-and microelemental composition), the fruit of which the chemical composition of stand on one of the first places among other crops. Another advantage of the berries of gooseberries is that they are suitable for use in different stages of maturity. Described in the article and the current state of the culture of the gooseberry, as well as the area of cultivation of culture, which is according to all-Russian agricultural census the fifth place among the berry crops in Russia. Raised in the article morphological characterization of gooseberry bushes and the main methods of its propagation, and the main directions of breeding work on a gooseberry, which is conducted in all regions of Russia and abroad. The main tasks aimed at the creation of massivnykh, startcontainer suitable for mechanical harvest varieties. Lists more malicious viruses, diseases and pests causing great damage to plantations of gooseberries.

**Keywords:** gooseberry, *Grossularia*, breeding, berry, vitamins, microelements, bush, thorn-free genotypes, diseases, mechanized harvesting, propagation.

**Введение.** Семейство Крыжовниковые полноценно изучено и повсеместно распространено в мире растений. Семейство крыжовниковых состоит примерно из 200 видов, включаемых разными авторами в один род [1, 2, 3] или в два рода – *Ribes* и *Grossularia* Mill [4, 5, 6]. Представители *Grossulariaceae* – это кустарники, встречаются повсеместно в холодных, а также в умеренных зонах Азии, Европы и Северной Америки. Наряду со смородиной, крыжовник является распространенным ягодным растением, которое широко выращивается как в нашей стране, так и за рубежом. Инновационные сорта крыжовника получены в результате скрещиваний с *G. Reclinata* Mill и с некоторыми представителями диких американских видов. Все виды рода *Ribes* – это диплоидны ( $2n = 16$ ). В свою очередь естественные межвидовые гибриды встречаются только у видов, входящих в одну секцию, гибридов на межсекционном, а тем более межродовом уровне в естественных природных условиях не обнаружено [7]. В селекции методом отдаленной гибридизации, которую используют в данном процессе, получены гибридные растения черной смородины с 26 видами из разных секций и подродов, в том числе учитывается и тетраплоидные гибриды смородины с крыжовником. Эти гибриды были созданы в середине XX века в таких странах как: Венгрия, Германия и Швеция. В современных реалиях предложено рассматривать данные сорта в ранге новой ягодной культуры, определив ей название рибелария, на латинском языке название звучит, как *R. Nigrolaria*. Эта группа растений имеет большие достоинства и ценится за вкусовые качества и декоративность цветков за счет своей яркоокрашенности, которые собраны в многочисленные соцветия [4].

**Полезные свойства ягод крыжовника, макро- и микроэлементный состав.** Крыжовник, как ягодная культура, обладает большой популярностью среди многочисленного населения, проживающего в Российской Федерации (РФ) и является одной из самых предпочитаемых [8]. Крыжовник является одной из самых скороплодных ягодных культур. Самые удачные, качественные и высокоценные сорта крыжовника не уступают винограду по изысканности и насыщенности вкуса, аромату ягод и по содержанию в ягодах питательных веществ, разнообразию окраски, разнообразности формы и массе плодов. По своему химическому составу плоды крыжовника стоят на первостепенном месте среди прочих культур. В ягодах крыжовника в многочисленном количестве содержатся биологически активные гипотензивные, а также капилляроукрепляющие, противосклеротические Р – активные соединения, есть дубильные вещества, соли фосфора и железа. В плодах крыжовника содержатся такие макро- и микроэлементы, как: 2,7 Na – натрий, 395 K – калий, 37 Ca – кальций, 25 Mg – магний, 0,38 Fe – железо, 0,05 Cu – медь, 0,17 Zn – цинк [9], а также в них имеется полноценный набор витаминов разных групп – провитамин А, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, Е, К, РР [8].

Ягоды крыжовника выделяются высоким набором пектиновых веществ и клетчатки, способствующие связыванию и выведению из организма человека тяжелых металлов, в том числе радиоактивных – стронция, кобальта и многих других [10]. Высокое содержание витамина С (30–55 мг на 100 г) и пектиновых веществ в ягодах крыжовника позволяет отнести его к числу растений – антирадиантов. В плодах крыжовника содержится наибольшее количество серотонина, обладающего противоопухолевой активностью. Ягоды крыжов-

ника способны повышать кровяное давление у гипотоников, понижать содержание сахара в крови у диабетиков. Плоды крыжовника показаны при заболевании желудочно-кишечного тракта, малокровии. Их рекомендуется вносить в рацион питания лицам, склонных к излишней полноте и атеросклерозе. В ягодах крыжовника сконцентрированы антиоксиданты, активно защищающие организм от преждевременного старения [11, 12, 13]. По содержанию сахаров (5–15%), среди которых преобладают глюкоза и фруктоза, крыжовник занимает второе место после винограда. Крыжовник – это и кладезь органических кислот (1–3%), в основном яблочной и лимонной. Попадая в организм человека, пектиновые вещества образуют коллоидные растворы, которые осаждают ионы тяжелых металлов и способствуют удалению их из организма человека [14]. Минеральный состав плодов также безупречно сбалансирован и способствует жизнедеятельности клеток и поддержанию кислотно-щелочного равновесия в организме людей [15, 16]. В свою очередь, энергетическая ценность ягод крыжовника очень низкая, варьирует в районе  $\pm 50$  ккал/100 г [17]. Так, массовая доля воды в съедобной части продукта составляет – 84,7%, массовая доля белка 0,7 %, массовая доля жира 0,2 %, массовая доля суммы моно – и дисахаров 9,1 %, массовая доля суммы усвояемых углеводов, включая МДС и крахмал - 9,1 %, массовая доля пищевых волокон 3,4 %, массовая доля органических кислот 1,3 %, массовая доля золы 0,6 % [17, 18]. Невысокая энергетическая ценность является преимуществом и достоинством ягод, так как многие другие группы пищевых продуктов отличаются средней и высокой калорийностью. В связи с чем, наличие низкокалорийных, но физиологически полноценных продуктов представляется важным в рационе питания в который смело можно включить ягоды крыжовника [10, 17]. По рекомендациям Министерства здравоохранения РФ, на каждого жителя страны должно приходиться в год 100 кг фруктов, в том числе ягод 7 кг [18]. Одним из ценных качеств культуры является возможность использования ягод крыжовника в различной степени зрелости. Созревшие ягоды могут достаточно долго висеть на кустах, не осыпаясь и не теряя своих вкусовых качеств. Созревшие плоды широко используются в консервной промышленности, из недозрелых ягод приготавливают варенье и сухофрукты, а спелые перерабатывают на нату-

ральные соки, вина и употребляют в свежем виде [19].

**География и ассортимент коммерческого возделывания крыжовника.** Крыжовник – это типично европейский продукт. В Америке его разводят редко, а еще реже – в Азии, Африке и Австралии [20]. По данным ФАО крыжовник выращивается в 17 странах мира. Некоторые площади крыжовника имеются в таких странах как: Германия, Польша, Чехия, Венгрия, Австрия, Англия, Норвегия, страны Прибалтики, Россия, Украина и др. [21].

Германия и Польша занимают одно из лидирующих положений в производстве товарных ягод крыжовника. Площади насаждений данной культуры в Германии составляют 12,5 тыс. га, а объем производства - 77 тыс. т. В Польше под насаждения крыжовника отведено 3,1 тыс. га и получаемый объем товара составляет 16,3 тыс. т. В остальных странах крыжовник остается культурой частного сектора экономики. Страны ЕС являются основными потребителями ягод крыжовника в мире. Экспортирует Польша в эти страны практически все ягоды крыжовника в замороженном и охлажденном виде. Объем экспорта составляет 2,5...4,0 тыс. т. По мнению некоторых аналитиков, он может возрасти до 10 тыс. т. [22, 23].

По данным на 2009 год, лидером по импорту польского замороженного крыжовника является Германия, закупив в Польше 55% от общего экспортного объема. Также крупнейшими покупателями замороженного крыжовника в Польше являются Великобритания (9%), Дания (8%) и Бельгия (4%) [23].

Как пример высокой агротехнической культуры можно привести современные способы возделывания крыжовника в Германии и Польше. В Германии (Земля Северный Рейн-Вестфалия) имеются плантации шпалерной культуры крыжовника на открытом участке. В Польше шпалерная культура крыжовника представлена в максимально контролируемых условиях в закрытых комплексах и теплицах [24].

У основных производителей данной продукции за рубежом существует проблема ограниченности промышленного сортамента в сортах раннего, среднераннего и позднего сроков созревания, которые подходили бы к механизированной уборке урожая. Так в Польше из пяти широко известных и выращиваемых промышленных сортов отсутствуют сорта ранней группы. В свою очередь только

один сорт Жешув польской селекции характеризуется поздним сроком созревания [25, 26].

Немногочисленный промышленный сортимент сортов крыжовника имеется в Германии. Хотя в свою очередь он более сбалансирован по срокам созревания: Achilles – поздний, Invicta – среднеранний и Xenia – ранний [23, 27]. Однако до настоящего времени в промышленном сортименте крыжовника остаются и старинные западноевропейские сорта, такие как: Whitesmith (Белый триумф), Rote Triumph (Красный триумф), которые при возделывании требуют жесткой химической защиты, так как характеризуются высокой восприимчивостью к американской мучнистой росе.

В Польше на плантациях крыжовника в настоящее время по-прежнему главенствует Белый триумф – это старый английский сорт крыжовника. На протяжении более 10 лет помимо Белого триумфа возделывается высокоурожайный английский сорт крыжовника Инвикта (Invicta), который характеризуется крупными плодами желтого цвета. Данный сорт крыжовника устойчив к американской мучнистой росе. В последние годы в условиях, благоприятных для развития возбудителя болезни, все чаще отмечают на нем признаки поражения растений [28].

По мнению некоторых польских экспертов, отмечены хорошие перспективы для возделывания крыжовника по двум главным направлениям. Основным направлением является выращивание крыжовника на промышленных плантациях. Уборка урожая на этих плантациях проводится механизированным способом при помощи комбайна. Это открывает новые возможности для расширения, увеличения площадей, занятых ягодными культурами. К тому же в последние годы цены на ягоды активно вдохновляют производителей заниматься этой продукцией. Узкий диапазон сортов является одним из ограничений развития данной технологии, так как имеется недостаточное количество сортов, пригодных для механизированной уборки плодов. Другим направлением является возделывание сортов крыжовника с десертным вкусом плодов. Эти сорта очень востребованы в последние годы на рынке, ягоды которых реализуют в основном в свежем виде. К таким сортам относятся английские сорта Матлет (Martlet) и Пакс (Pax). Широко известные немецкие сорта Рокула (Rokula) и Роланда (Rolonda). Не уступают им новые сорта из Швейцарии – Тикси (Tixia) и Ксения (Xenia). Все они устойчивы к амери-

канской мучнистой росе, имеющие красный цвет и отличный, десертный вкус ягод. Возделывание вышеперечисленных сортов, особенно в сочетании с другими ягодными культурами (например, черной и красной смородиной) обещает производителям большие финансовые выгоды [28].

В странах СНГ основными производителями плодов крыжовника в 80-е годы были Россия (7488 га) и Украина (3497 га). При этом значительная часть насаждений находилась в частном секторе. В настоящее время Беларусь импортирует из Польши джем из крыжовника, используемый в качестве наполнителей для йогуртов, и кандированный продукт для начинки шоколадных конфет [29]. Максимальный урожай ягод, собранный в России в 1986 г., обеспечил среднее потребление плодов крыжовника из расчета всего 100 г на душу населения. Программой развития ягодоводства в России до 2010 г. было намечено увеличить этот показатель до 1 кг при урожайности 100 ц/га [30]. Однако этот показатель до настоящего времени так и не достигнут.

На душу населения по производству плодов и ягод Россия стоит в числе последних стран в мире [31]. И особенно неблагоприятное, если не сказать катастрофическое, положение отмечается прежде всего по крыжовнику.

Согласно данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г. Россия по площади насаждений ягодных культур крыжовника занимает пятое место (7827,0 га) после земляники, смородины, малины и облепихи [32, 33].

На сегодняшнее время в России культивируется более 100 сортов крыжовника. Самые перспективные сорта для каждого отдельного региона, выделенные в результате испытания, внесены в Госреестр научных достижений РФ, в него входит 49 сортов, допущенных к использованию в производстве (2019 г.): Эридан (2009 г.), Защитник (2010 г.), Яркий (2018 г.), Очарование (2018 г.), Битцевский (2019 г.) и другие [34]. Если рассматривать крыжовник с точки зрения применения его в производстве, то он является конкурентоспособным сырьем в сравнении с другими культурами, так как сможет обеспечить бесперебойную работу в течение всего года. Это обусловлено тем, что крыжовник является одной из самой неприхотливой, но одновременно и урожайной культурой. У крыжовника почти все сорта самоплодны. С каждого полноценно развитого

куста можно собрать урожай до 20 кг. Ввиду того, что крыжовник собирают в разной степени зрелости ягод, может быть обеспечено поступление продукции во время созревания в течение длительного периода (до 60 дней) [15, 35, 36].

**Основные направления селекционной работы.** Селекционная работа по культуре крыжовника в 80-90 гг. XX века активно велась во многих НИУ Российской Федерации и за ее пределами: ФГБНУ Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Свердловская обл., г. Екатеринбург; ФГБНУ Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства, г. Санкт-Петербург; ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, г. Москва; ФГБНУ Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, Тамбовская обл.; ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул; Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства, г. Краснодар; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск; ФГУП Новосибирская зональная станция садоводства Россельхозакадемии, г. Бердск, Новосибирская обл.; Ленинградская плодовоовощная опытная станция; ФГБНУ Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФАНО России, г. Улан-Удэ; ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур г. Орел; Унитарное предприятие институт пловодства, Беларусь; Институт садоводства НААН Украины, Украина; Литовский институт садоводства, Бабтай, Каунасский район, Литва; SEMBRA PRAHA as, филиал селекционной станции Velké Losiny с местами в Rudé armády, Чешская Республика и другие [11, 15, 16, 37, 38, 39, 40].

В селекционных работах по культуре крыжовника, использовано многочисленное генетическое разнообразие первичного материала. С конца семидесятых годов прошедшего века первостепенным и центральным методическим ходом работы являлась межвидовая гибридизация. Это несколько видов крыжовника, которые распространены на территории РФ. К ним относится **крыжовник отклоненный**, другое название европейский – *Grossularia* (L.) Mill., синонимы: *Ribes reclinata* L.; *R. grossularia* L.; *R. uva crispa* Mill.; *R. spinosium* Gilb.; *R. caucasicum* Adams; *Oxyacanta uva crispa* Shev.; *Grossularia vulgaris* Spach (сорта,

полученные с участием этих видов: Варшавский, Сеянец Э. Лефора, Московский красный, Самородок, Челябинский зеленый, Зеленый бутылочный, Финик и др.). Следующий вид – это **крыжовник игольчатый**: *G. acicularis* (Smith.) Spach, еще одно название: *Ribes acicularis* Smith, алтайский горный (некоторые сорта, полученные с участием данного вида: Уральский изумруд, Первенец Минусинска, Муромец, и др.). И последний третий вид – **крыжовник буреинский** или дальневосточный – *G. burejensis* (Fr. Schm) Berger, его называют еще *Ribes burejensis* Fr.Schm. С использованием в селекции этого вида был получен сорт Челябинский розовый. Преимущественная цель использования первоначального генетического материала европейского крыжовника состояла в том, чтобы в потомстве гибридов превалировал набор признаков крупноплодности и десертного вкуса ягод. Основная цель селекционного использования представителей алтайского и буреинского крыжовника диктовалась требованиями получения новых сортов с высокой зимостойкостью [7, 37].

С целью установки у будущего поколения крыжовника высокостабильных и константных черт устойчивости к сферотеке и слабой шиповатости побегов в скрещивании привлекаются представители американских видов культуры крыжовника, к которым относятся **крыжовник слабошиповатый**: *G. hirtella* (Michx.) Spach (получены сорта с участием этого вида Колобок, Смена, Львенок Русский, Хаутон). Следующий вид это **крыжовник красильный** – *G. succirubra* (Zabel) Berger – гибрид *G.nivea* (Lindl.) Spach x *G. divaricata* (Dougl.) Cov. and Britt. (Черный негус, Малахит, Слабошиповатый 2, Штамбовый) Третий вид в этой группе – **крыжовник мощный** – *G. robusta* (Jancz.) Berger - *G. nivea* (Lindl.) Spach x *G. inermis* (Rydb.) Cov. and Britt. (Владил, Сенатор, Африканец, Арлекин) [37, 39].

Одной из главных задач в селекции крыжовника является получение слабошиповатых форм. При этом выводимые сорта помимо признака слабой шиповатости должны сочетать комплекс других хозяйственно-ценных признаков. Одним из основных и наиболее надежных возможностей преодоления этих трудностей является генетическое изучение объекта, предоставляющее как данные о характере и тенденции наследования отдельных признаков, так и выявляющее их корреляции [40]. У определенного числа сортов все междоузлие покрыто шипами, и по расположению

они занимают разную плотность. Шипы в отдельных случаях могут достигать длины до 18 мм. Различаются они и по их расположению по отношению к побегу, занимая разный угол наклона. Кроме диагностического значения, количество и характер шипов служат важным хозяйственным признаком. Этот признак неотъемлемым образом влияет на производительность труда при обрезке старых и больших ветвей и особенно при сборе ягод крыжовника. У крыжовника, как и у всех остальных кустарниковых и древесных пород, существует реальная возможность оценивать норму реакции генотипа, изучая варьирование того или иного признака на одном и том же кусте растения (в пределах куста) [41].

Селекционеры ведут работу по селекции крыжовника не только на выведение бесшипных сортов, но и на комплекс признаков сферотекоустойчивых, с высокими товарными качествами плодов и высокой продуктивностью, т. е. ориентированных в основном на ручной сбор и потребление продукции в свежем, "живом" виде [42]. Основные критерии оценки сортов, используемых для промышленного выращивания с применением разноплановой ягодоуборочной техники, начали разрабатываться в 80-х годах XX века, в первую очередь подходящих для сортов смородины черной, а в дальнейшем уже и применительно для крыжовника [19, 43, 44]. Лишь немногие сорта по габитусу куста соответствуют требованиям и условиям машинной уборки урожая (Раволт, Машека, Берендей Северный капитан, Коралл и др.). Для механизированной уборки ягод крыжовника наилучшим образом подходят сорта, имеющие относительную пряморослость и компактность, с основанием куста не более 30 см, а в высоту растение должно быть в пределах 110-140 см. Сорт должен быть устойчив к основным болезням и иметь одновременное созревание плодов с высокой плотностью кожицы ягод и др. Во многом от выше перечисленных факторов зависит полнота съема ягод и непосредственно качество собранной продукции [38, 39].

Для гарантирования хорошего и полноценного урожая ягодных культур с качественной, экологически чистой, конкурентоспособной продукцией обязательно следует внедрять в сельскохозяйственное производство сорта растений, которые должны характеризоваться устойчивостью к сверхэкстремальным погодным факторам и к разного рода патогенам [45]. Среди многочисленного разнообразия патогенов и более значимых экономически

важных вирусных болезней, выявленных на культуре крыжовника, очень вредоносны сокпереносимые вирусы, такие как мозаики резухи, кольцевой пятнистости малины, черной кольцевой пятнистости томата, латентной кольцевой пятнистости земляники, которые в своем комплексе могут в значительной степени ухудшить или совсем свести на нет продуктивность культуры или спровоцировать гибель насаждений крыжовника [4, 45]. Все эти вирусы оказывают пагубное воздействие на культуру крыжовника. При выполнении агротехнических и уходных работ на плантациях произрастания данной культуры широко распространяются патогены не только с садовыми инструментами, но и непосредственно с зараженным посадочным материалом, семенами и нематодами-лонгидоридами. На кустах крыжовника значительно затруднена борьба с вирусами, в связи с чем необходим перевод питомниководства на безвирусную основу, а также строгое соблюдение требований сертификации посадочного материала. Очень значительный ущерб насаждениям крыжовника доставляют такие болезни и вредители как, американская мучнистая роса, антракноз, септориоз [46], бокальчатая ржавчина, тли, паутинный клещ, листовертки, пилильщики, галлицы, щитовки, моль, крыжовниковая огневка, пяденицы, медяницы и др. [4, 47].

Для полноценной защиты растений крыжовника используют не только агротехнические, химические, биологические, но и другие методы защиты. Выращивание устойчивых и иммунных сортов открывает новую, альтернативную возможность по рациональному разрешению проблемы защиты растений на беспестицидной основе. Это позволит получать новую, преимущественно экологически чистую, живую продукцию и может значительно снизить загрязнение окружающей среды, а также повысить экономическую эффективность выращивания данной ягодной культуры [38, 48, 49].

**Выводы.** Культура крыжовника представляет существенное и неоспоримо большое значение для садоводства на территории РФ. Она имеет весомые преимущества перед большинством коммерческих ягодных культур: обладает бесспорным лидерством относительно своей выносливости, высокой адаптивности к ряду неблагоприятных биотических и абиотических факторов, большой урожайностью (самой высокой среди ягодных культур), практической неприхотливостью выращивания, скороплодностью и стабильно-

стью плодоношения, высокой рентабельностью производства.

С переходом на прогрессивные технологии возделывания, интенсивные системы питомниководства, ухудшающиеся агроэкологические условия, предъявляют повышенные требования к современному сортименту. Главная задача по селекции крыжовника в настоящее время – создание сортов, сочетающих в себе устойчивость к действию биотических и абиотических стрессоров, большой урожайностью, с ягодами высоких вкусовых и технологических качеств, пряморослых (пригодных для механизированной уборки урожая) с компактным габитусом куста. Необходимо создание

бесшипных сортов крыжовника, что актуально как для ручного, так и для механизированного сбора урожая. Получение сортов суперраннего и суперпозднего сроков созревания для увеличения периода потребления свежих ягод и снижения нагрузок темпорального характера во время уборки урожая. Перечисленные хозяйственно-ценные признаки имеют влияние на экономическую эффективность возделывания культуры крыжовника, активизируют предпринимателей и производителей ягодной продукции закладывать все большее количество промышленных насаждений этой ценной культуры.

### Список использованных источников

1. Janczewski E. Monogra Федорова phie des groseilliers Ribes L. // Mem. de la Soc. Phys. et d'hist. nat. de Geneva, 1907. – Vol. 35, f. 3. – P. 200. – 516.
2. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. Toronto: MacMillan and Co. – 1954. – 996 p.
3. Weigend M. Grossulariaceae DC // K. Kubitzki. The Families and Genera of Vascular Plants. Berlin: Springer, – 2007. – P. 168 – 176.
4. Жизнь растений, грибы /Под ред. А. В. Федорова. – М.: Просвещение. – 1976. – Т.2. – С. 142 – 144.
5. Пояркова А. И. Подсемейство *Ribesioideae* (Флора СССР) / Ред. В. Л. Комаров. – М.: Изд-во АН СССР, 1939. – С. 226 – 270.
6. Berger A.A. taxonomic review of currant and gooseberries // Techn. Bull. State Agr. Exper. Stat. Geneva. – 1924. – P. 109.
7. Помология. Т. 4: Смородина. Крыжовник / Под ред. Е. Н. Седов. – Орел – Изд-во ВНИИСПК, 2009. – С. 11–14.
8. Пупкова Н.А. Крыжовник. Настольная книга садовода. – СПб.: Лань, 2000. – С. 182 – 210.
9. Макро- и микроэлементный состав фруктов и ягод Российской селекции //Л.В. Шевякова, Н.Н. Махова, В.В. Бессонов и др.// Пищевая промышленность. – 2014. – № 3. – С. 44 – 46.
10. Комзолова О. И., Андрушкевич Т.М., Липская С.Л. Химический состав ягод различных сортов крыжовника // Плодоводство. – 2004. – Т.15. – С. 301 – 304.
11. Ягодные культуры / В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко., С.Ф. Логинова и др. – СПб. Лань, 2015. – С. 101 – 111.
12. Куликов М.И. Научная и инновационно-инвестиционная стратегия развития плодово-ягодного комплекса АПК России, как важнейший резерв в формировании здорового организма человека в XXI веке // Законодательное обеспечение развития садоводства в РФ: материалы выездного заседания Совета по вопросам агропромышленного комплекса России при Председателе Совета Федерации Федерального Собрания РФ. – М., 2006. – С. 9 – 31
13. Метлицкий О.З. Пути развития ягодоводства России // Законодательное обеспечение развития садоводства в РФ: материалы выездного заседания Совета по вопросам агропромышленного комплекса России при Председателе Совета Федерации Федерального Собрания РФ. – М, 2006. – С. 136 – 140.
14. Плоды и ягоды – не только десерт / Н.С Краюшкина и др. // Сельскохозяйственные вести. – 2013. – № 3. – С. 66 – 67.
15. Аладина О.Н. Крыжовник: пособие для садоводов-любителей. – Москва – Ниола-Пресс, 2007. – 144 с.
16. Пупкова Н. А. Крыжовник. Плодовые и ягодные культуры. – СПб.: Русская коллекция, 2007. – С. 107 – 122.
17. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. И. М. Скурихина и В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

18. Приказ РФ от 19.08.16 г. Москва «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» Министерства здравоохранения Р.Ф. [электронный ресурс] <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=279426> – дата доступа 22.03.2019 г.
19. Ковешникова Е. Ю. Перспективы промышленного производства плодов крыжовника // Садоводство и виноградарство. – 2001. – №3. – С. 24 – 27.
20. Пененжек Ш. Когда зацветают яблони. – М., 1973. – С. 131-132; 179-182.
21. FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations – <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx?ncor>. – Дата доступа: 29.11.2013.
22. Nosecka B. Sytuacja na polskim rynku owocow jagodowych i prognozy na najblizsze lata /B. Nosecka// Innowacje w uprawie krzewow jagodowych: Ogolnopolska konferencja krzewow jagodowych. Skierniewice, 3 kwietnia 2008 r. /Instytut Sadownictwa I Kwiaciarstwa. – Skierniewice, 2008. – S. 5 – 18. 3.
23. Динамика экспорта крыжовника из Польши /fruitnews.ru, 7 июля 2010 – № 245800 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://polpred.com/?ns=1&ns\\_id=245800](http://polpred.com/?ns=1&ns_id=245800) – Дата доступа: 3.12.2013.
24. Муханин И.В., Миляев А.И., Данилова Т.А. Инновационная технология выращивания крыжовника на шпалере [электронный ресурс] – <http://asprus.ru/blog/page/3/?s=миляев>. – Дата доступа: 16.03.2020
25. Gwozdecki J. Nowe odmiany porzeczek i agrestu /J. Gwozdecki, B. Kozinski// Innowacje w uprawie krzewow jagodowych: Ogolnopolska konferencja krzewow jagodowych, Skierniewice, 3 kwietnia 2008 r. / Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. – Skierniewice, 2008. – S. 34 – 39.
26. Radziejewicz J. Uprawa agrestu w Polsce /J. Radziejewicz// Rolniczy magazyn elektroniczny [Electronic resource]. – wrzesień – październik 2010. – nr 39. – Mode of access: [http://www.cbr.edu.pl/rme-archiwum/2010/rme39/dane/7\\_2.html](http://www.cbr.edu.pl/rme-archiwum/2010/rme39/dane/7_2.html) – Дата доступа: 3.12.2013.
27. An bauem pfehlungen für den obstbau in Baden /Obstregion Nord-, Mittel- und Südbaden, Ausgabe 2011/2012. – Mode of access: <https://www.yumpu.com/de/document/view/5438746/anbauempfehlungen-fur-denobstbau-in-baden>. – Дата доступа: 3.12.2013.
28. Жбанова О.В., Данилова Т.А. Выращивание крыжовника в Польше: состояние и перспективы [Электронный ресурс] <http://asprus.ru/blog/ezhednevnyj-internet-zhurnal-sadovodstvo-i-pitomnikovodstvo-za-2019-god/> – Дата доступа: 9.03.2020.
29. Андрушкевич Т.М. Новый сорт крыжовника «Крыжачок» // Современное садоводство. Contemporary horticulture [Электронный журнал]. – 2014. – №4. Electronic Journal <http://journal.vniispk.ru/> 35
30. Куминов Е.П. Направления развития ягодных культур // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР: Сб. научн. тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1990. – С. 3-8.
31. Хныгина В.А., Латушкин В.А. Сравнительная продуктивность плодовых фитоценозов с различной степенью антропогенного влияния // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: Изд. ВСТИСП, 1996. – Т. 3. – С. 141 -146.
32. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 1: Площади сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений /Федеральная служба гос. Статистики. – Москва – ИИЦ «Статистика России», – 2008. – Т. 4 – 599 с.
33. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 2: Структура посевных площадей. Группировки объектов переписи по размеру посевных площадей / Федеральная служба гос. Статистики. – Москва – ИИЦ «Статистика России», – 2008. – 560 с.
34. ФГБУ «Госсорткомиссия» [электронный ресурс]: <https://reestr.gossort.com/reestr/search> - дата доступа 18.03.2020 г.
35. Абдеева М. Г. Плодово-ягодные культуры в Республике Башкортостан // В.М. Шириев, М.Г. Абдеева, Т.Г. Демина, Р.А. Шафиков; РАСХН, ГНУ Башкирский НИИСХ. – Уфа, 2012. – С. 70 – 78.

36. Валитов А. В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов крыжовника и малины в условиях республики Башкортостан /А. В. Валитов, Р. Р. Нигматуллин и др.// Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Башкирский ГАУ, – 2013. – С. 20 – 26.
37. Ильин В.С. Результаты многолетних исследований по селекции смородины и крыжовника на Южном Урале. – Мичуринск – ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2007. – С. 66 – 80.
38. Ягодные культуры в центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. – М.: ФГБНУ ВТИСП, 2016. – 233 с.
39. Курашев О.В. Вид *GROSSULARIA ROBUSTA* как источник ценных признаков в селекции крыжовника // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. – Т. 3. – С. 85 – 89.
40. Киртбая Е.К. Генетика и селекция бесшипных сортов крыжовника // Селекция и сортоизучение ягодных культур. – Мичуринск, 1987. – С. 23 – 26.
41. Щеглов С.Н. Сравнительное изучение сортов крыжовника как объектов клоновой селекции на бесшипность // Журнал Кубанский ГАУ. – 2005. – №11. – С. 24 – 36.
42. Голяева О.Д., Князев С.Д., Курашев О.В. Достижения и перспективы селекции и сортоизучения ягодных культур во ВНИИСПК // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 3. – С. 23 – 28
43. Ковешникова Е.Ю. Биологические особенности сортов крыжовника в связи с механизированной уборкой урожая // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – М., 2004. – Т. XI. – С. 411 – 420.
44. Якименко О.Ф., Новопокровский В.С. Оценка и подбор сортов чёрной смородины для машинной уборки урожая: метод. рекомендации. – Мичуринск, 1988. – 17 с.
45. Добренков Е.А., Семенова Л.Г. Полевая устойчивость смородины и крыжовника к микозам // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – 2016. – Т.10. – С. 117 – 120.
46. Курашев О.В., Курашева Е.А. Биологические особенности отдельных гибридов крыжовника, полученных с участием вида *GROSSULARIA ROBUSTA* // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 32. – № 1. – С. 235 – 241.
47. Зейналов А. С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними: монография // – М.: ООО «Агролига, 2016. – С. 8 – 89.
48. Семенова Л.Г., Добренков Е.А., Добренкова Е.Л. Оценка полевой устойчивости ягодных культур к микозам для использования в производстве и селекционных программах юга России // Науч. труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2013. – Т.1. – С. 162 – 165.
49. Пупкова Н.А., Студенская И.С. История селекции и современное состояние культуры крыжовника в России. – М.: Эксмо, 2003. – С. 28 – 44.

### List of sources used

1. Janczewski E. Monogra Fedorova phie des groseilliers Ribes L. // Mem. de la Soc. Phys. et d'hist. nat. de Geneva, 1907. - Vol. 35, f. 3. - P. 200. - 516.
2. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. Toronto: MacMillan and Co. - 1954. - 996 p.
3. Weigend M. Grossulariaceae DC // K. Kubitzki. The Families and Genera of Vascular Plants. Berlin: Springer, - 2007. - P. 168 - 176.
4. Plant life, mushrooms / Ed. A. V. Fedorova. - M.: Education. - 1976. - Т.2. - S. 142 - 144.
5. Poyarkova AI Subfamily Ribesioideae (Flora of the USSR) / Ed. V.L. Komarov. - M.: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1939. - P. 226 - 270.
6. Berger A.A. taxonomic review of currant and gooseberries // Techn. Bull. State Agr. Exper. Stat. Geneva. - 1924. - P. 109.
7. Pomology. Т. 4: Currant. Gooseberry / Ed. E. N. Sedov. - Eagle - Publishing house of VNI-ISPК, 2009. - P. 11–14.
8. Pupkova N.A. Gooseberry. Gardener's handbook. - SPb.: Lan, 2000. - S. 182 – 210.
9. Macro and microelement composition of fruits and berries of Russian selection / L.V. Shevyakova, N.N. Makhova, V.V. Bessonov et al. // Food industry. - 2014. - No. 3. - P. 44 - 46.
10. Komzolova O. I., Andrushkevich T. M., Lipskaya S. L. The chemical composition of berries of various varieties of gooseberries // Fruit production. - 2004. - Т. 15. - S. 301 - 304.
11. Berry crops / V.V. Dankov, M.M. Skripnichenko., S.F. Loginova and others - St. Petersburg. Lan, 2015. - S. 101 - 111.

12. Kulikov M.I. Scientific and innovation-investment strategy for the development of the fruit and berry complex of the agro-industrial complex of Russia, as the most important reserve in the formation of a healthy human body in the XXI century // Legislative support for the development of horticulture in the Russian Federation: materials of the visiting meeting of the Council on the agro-industrial complex of Russia under the Chairman of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. - M., 2006. - S. 9 - 31
13. Metlitskiy O.Z. Ways of development of berry growing in Russia // Legislative support for the development of gardening in the Russian Federation: materials of the visiting meeting of the Council on the agro-industrial complex of Russia under the Chairman of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. - M, 2006. - P. 136 - 140.
14. Fruits and berries - not only a dessert / NS Krayushkina et al. // Agricultural weights. - 2013. - No. 3. - P. 66 - 67.
15. Aladina O.N. Gooseberry: a guide for amateur gardeners. - Moscow - Niola-Press, 2007. - 144 p.
16. Pupkova N.A. Kryzhovnik. Fruit and berry crops. - SPb.: Russian collection, 2007. - P. 107 - 122.
17. The chemical composition of Russian food products: a reference book / Ed. I.M.Skurikhin and V.A.Tutelyan. - M.: DeLi print, 2002. - 236 p.
18. Order of the Russian Federation of 19.08.16, Moscow "On the approval of the Recommendations on rational norms of food consumption that meet modern requirements for healthy nutrition" of the Ministry of Health of the Russian Federation. [electronic resource] <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=279426> - access date 03/22/2019
19. Koveshnikova E. Yu. Prospects for industrial production of gooseberry fruits // Gardening and viticulture. - 2001. - No. 3. - S. 24 - 27.
20. Penenzhek S. When apple trees bloom. - M., 1973. - S. 131-132; 179-182.
21. FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations - <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx?anchor>. - Date of access: 29.11.2013.
22. Nosecka B. Sytuacja na polskim rynku owocow jagodowych i prognozy na najblizsze lata / B. Nosecka // Innowacje w uprawie krzewow jagodowych: Ogolnopolska konferencja krzewow jagodowych. Skierniewice, 3 kwietnia 2008 r. / Instytut Sadownictwa I Kwaciarsstwa. - Skierniewice, 2008. - S. 5 - 18.3.
23. Dynamics of export of gooseberries from Poland /fruitnews.ru, July 7, 2010 - No. 245800 [Electronic resource]. - Access mode: [http://polpred.com/?ns=1&ns\\_id=245800](http://polpred.com/?ns=1&ns_id=245800) - Access date: 3.12.2013.
24. Mukhanin I.V., Milyaev A.I., Danilova T.A. Innovative technology for growing gooseberries on a trellis [electronic resource] - <http://asprus.ru/blog/page/3/?s=milyaev>. - Date of access: 03/16/2020
25. Gwozdecki J. Nowe odmiany porzeczek i agrestu / J. Gwozdecki, B. Kozinski // Innowacje w uprawie krzewow jagodowych: Ogolnopolska konferencja krzewow jagodowych, Skierniewice, 3 kwietnia 2008. / Instytut Sadownictwa i Kwaciarsstwa. - Skierniewice, 2008. -- S. 34 - 39.
26. Radzewicz J. Uprawa agrestu w Polsce / J. Radzewicz // Rolniczy magazyn elektroniczny [Electronic resource]. - wrzesień - październik 2010. - nr 39. - Mode of access: [http://www.cbr.edu.pl/rme-archiwum/2010/rme39/dane/7\\_2.html](http://www.cbr.edu.pl/rme-archiwum/2010/rme39/dane/7_2.html) - Access date: 3.12.2013.
27. An bauem pfehlungen für den obstbau in Baden / Obstregion Nord-, Mittel- und Südbaden, Ausgabe 2011/2012. - Mode of access: <https://www.yumpu.com/de/document/view/5438746/anbauempfehlungen-fur-denobstbau-in-baden>. - Access date: 3.12.2013.
28. Zhbanova O.V., Danilova T.A. Growing gooseberries in Poland: state and prospects [Electronic resource] <http://asprus.ru/blog/ezhednevnyj-internet-zhurnal-sadovodstvo-i-pitomnikovodstvo-za-2019-god/> - Date of access: 9.03.2020.
29. Andrushkevich T.M. New gooseberry variety "Kryzhachok" // Contemporary gardening. Contemporary horticulture [Electronic journal]. - 2014. - No. 4. Electronic Journal <http://journal.vniispk.ru/35>
30. Kuminov E.P. Directions of development of berry crops // State and prospects of development of berry growing in the USSR: Sat. scientific. tr. VNIIS them. I.V. Michurin. Michurinsk, 1990.- S. 3-8.

31. Khnygina V.A., Latushkin V.A. Comparative productivity of fruit phytocenoses with varying degrees of anthropogenic influence // Fruit and berry production in Russia. - М.: ed. VSTISP, 1996. - Т. 3. - С. 141-146.
32. Results of the 2006 All-Russian Agricultural Census. Sown area of agricultural crops and areas of perennial plantings and berry crops: book. 1: Areas of crops and perennial plantations / Federal State Service Statistics. - Moscow - ISC "Statistics of Russia", - 2008. - Т. 4 - 599 p.
33. Results of the 2006 All-Russian Agricultural Census. Т. 4: Sown area of agricultural crops and areas of perennial plantations and berry crops: book. 2: Structure of cultivated areas. Groupings of census objects according to the size of cultivated areas / Federal State Service Statistics. - Moscow - ISC "Statistics of Russia", - 2008. - 560 p.
34. FSBI "State Sort Commission" [electronic resource]: <https://reestr.gossort.com/reestr/search> - accessed 03/18/2020.
35. Abdeeva MG Fruit and berry crops in the Republic of Bashkortostan // V.M. Shiriev, M.G. Abdeeva, T.G. Demina, R.A. Shafikov; RAAS, GNU Bashkir Research Institute of Agriculture. - Ufa, 2012. - С. 70 - 78.
36. Valitov AV Economic and biological assessment of gooseberry and raspberry varieties in the conditions of the Republic of Bashkortostan / A. V. Valitov, R. R. Nigmatullin et al. // Science of the young - to the innovative development of the agro-industrial complex: materials of the VI All-Russian scientific and practical conference of young scientists. - Ufa: Bashkir State Agrarian University, - 2013. - С. 20 - 26.
37. Ilyin V.S. The results of many years of research on the selection of currants and gooseberries in the South Urals. - Michurinsk - VNIIS them. I.V. Michurina, 2007. -- С. 66 - 80.
38. Berry crops in the central region of Russia / I.V. Kazakov, S.D. Aitzhanova, S.N. Evdokimenko et al. - М.: FGBNU VTISP, 2016. - 233 p.
39. O. V. Kurashev The species *GROSSULARIA ROBUSTA* as a source of valuable traits in gooseberry breeding // Selection and cultivation of garden crops. - 2016. - Т. 3. - С. 85 - 89.
40. Kirtbaya E.K. Genetics and selection of thornless gooseberry varieties // Selection and variety study of berry crops. - Michurinsk, 1987. - С. 23 - 26.
41. Shcheglov S.N. Comparative study of gooseberry varieties as objects of clonal selection for tenonlessness // Journal of Kuban GAU. - 2005. - No. 11. - С. 24 - 36.
42. Golyaeva O.D., Knyazev S.D., Kurashev O.V. Achievements and prospects of selection and variety study of berry crops in VNIISPK // Gardening and viticulture. - 2015. - No. 3. - P. 23 - 28
43. Koveshnikova E.Yu. Biological features of gooseberry varieties in connection with mechanized harvesting // Fruit growing and berry growing of Russia: collection of articles. scientific. tr. / Vseros. se-lekts.-tehnol. Institute of gardening and nursery. - М., 2004. - Т. XI. - С. 411 - 420.
44. Yakimenko O.F., Novopokrovsky V.S. Evaluation and selection of black currant varieties for machine harvesting: method. recommendations. - Michurinsk, 1988. - 17 p.
45. Dobrenkov E.A., Semenova L.G. Field resistance of currants and gooseberries to mycoses // Scientific works of the North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture. - 2016. - Т.10. - С. 117 - 120.
46. Kurashev O. V., Kurasheva E. A. Biological features of individual gooseberry hybrids obtained with the participation of the species *GROSSULARIA ROBUSTA* // Fruit and berry growing in Russia. - 2012. - Т. 32. - No. 1. - P. 235 - 241.
47. Zeynalov A.S. Atlas reference book of the main pests and diseases of berry crops and measures to combat them: monograph // - М.: ООО "Agroliga, 2016. - P. 8 - 89.
48. Semenova L.G., Dobrenkov E.A., Dobrenkova E.L. Assessment of field resistance of berry crops to mycoses for use in production and breeding programs in the south of Russia // Scientific. works of GNU SKZNIISiV. - Krasnodar, 2013. - Vol. 1. - С. 162 - 165.
49. Pupkova N.A., Studenskaya I.S. The history of selection and the current state of gooseberry culture in Russia. - М.: Eksmo, 2003. - P. 28 - 44.

УДК 619:616.2

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ БРОНХИТЕ У ТЕЛЯТ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА,  
тел. 53-15-55.

ВАНИНА Н.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА,  
тел. 53-35-25.

**Реферат.** В статье приводятся результаты лечения телят больных острой формой бронхита. В процессе лечения применялся метод аэрозолетерапии с использованием ингаляционной камеры собственной конструкции. Телята 1 опытной группы подвергались аэрозолетерапии. С этой целью использовали антибактериальный препарат Энрофлон-К в смеси с 20%-ной глюкозой (1:10). Обработку животных проводили ежедневно в течение 7 дней. Телят 2 контрольной группы лечили с применением бициллина-3. Помимо указанного лечения телятам обеих групп подкожно вводили Тривит в дозе 2,0 мл/гол подкожно. Результаты лечения показали, что у животных, подвергавшихся аэрозолетерапии, на 5-ый день общее состояние улучшилось, нормализовалась температура тела, повысился аппетит, исчезли хрипы. На 10-ый день после начала лечения симптомы острого бронхита у животных опытной группы не проявлялись. У телят 2-ой контрольной группы симптомы изменялись в сторону улучшения менее активно. На 5-ый день лечения общее состояние у некоторых животных было ещё угнетённым, аппетит понижен, однако интенсивность хрипов уменьшилась. Исчезновение клинических симптомов у телят контрольной группы отмечалось только на 14-ый день после начала лечения. Разработанная конструкция камеры позволяет проводить лечение одновременно двух телят, камеру можно транспортировать, как внутри помещений, так и по территории животноводческой фермы.

**Ключевые слова:** антибиотики, аускультация, аэрозольная камера, аэрозолетерапия, бронхопневмония, дыхание, кровь, телята, лейкоциты, лейкограмма, эритроциты.

## THE USE OF INHALATION THERAPY FOR BRONCHITIS IN CALFS

SEIN O.B.,

doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-15-55.

VANINA N.V.,

candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-35-25.

**Essay.** The article presents the results of treatment of calves with acute bronchitis. In the process of treatment, the method of aerosoletherapy was used using an inhalation chamber of its own design (Patent No. 197017, ed. Sein OB and others). Calves of the 1st experimental group were subjected to aerosol therapy. For this purpose, the antibacterial drug Enroflon-K was used in a mixture with 20% glucose (1:10). The animals were treated daily for 7 days. Calves of the 2nd control group were treated with Bicillin-3. In addition to the specified treatment, the calves of both groups were injected subcutaneously with Trivit at a dose of 2.0 ml / head subcutaneously. The results of the treatment showed that on the 5th day the general condition of the animals subjected to aerosol therapy improved, the body temperature returned to normal, the appetite increased, and wheezing disappeared. On the 10th day after the start of treatment, the symptoms of acute bronchitis in the animals of the experimental group did not appear. In calves of the 2nd control group, the symptoms changed towards improvement less actively. On the 5th day of treatment, the general condition of some animals was still depressed, appe-

tite was reduced, but the intensity of wheezing decreased. The disappearance of clinical symptoms in calves from the control group was noted only on the 14th day after the start of treatment. The developed design of the chamber allows for the treatment of two calves at the same time; the chamber can be transported both indoors and across the territory of a livestock farm.

**Keywords:** antibiotics, auscultation, aerosol chamber, aerosol therapy, bronchopneumonia, respiration, blood, calves, leukocytes, leukogram, erythrocytes.

**Введение.** Несмотря на достигнутые успехи современной ветеринарной медицины, во многих животноводческих хозяйствах часто встречаются заболевания молодняка, в том числе и органов дыхания, которые могут протекать с различной симптоматикой и тяжестью течения [1-6]. С целью профилактики и лечения заболеваний органов дыхания у животных используются различные методы [7-12], включая и ингаляционную терапию или аэрозолетерапию [13-15]. С применением аэрозолетерапии лекарственные и биологически активные препараты вводятся в организм человека и животных ингаляционным путём. Для этого применяются специальные помещения или камеры, оборудованные компрессорными установками и аэрозольными генераторами. При этом компрессоры должны создавать давление 3-5 атмосфер, а аэрозольные генераторы генерировать частицы лекарственных препаратов размером 1-9 мкм.

Как правило, под аэрозольную камеру отводится относительно небольшой отсек помещения животноводческой фермы. При необходимости монтируются специальные камеры для небольшого количества животных.

Для расчёта дозы ингалируемых препаратов используют различные схемы, которые предусматривают объём лёгких животного, объём ингаляционной камеры, концентрацию лекарственного препарата в 1 л вдыхаемого воздуха, продолжительность аэрозолеобработки и коэффициент адсорбции аэрозолей. При этом эффективность аэрозолетерапии зависит также от таких факторов как масса животных, характер и течение болезни, плотность распыляемых лекарственных препаратов, влажность воздуха в аэрозольной камере. Только при учёте вышеуказанных параметров можно добиться успеха при аэрозолетерапии.

Аэрозолетерапия имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с пероральным введением лекарственных препаратов. Прежде всего, следует отметить, что ингаляционные процедуры более безопасны. Используемые при аэрозолетерапии препараты, как правило, не проникают в кровь больного животного,

что предотвращает развитие побочных эффектов. Аэрозолетерапия позволяет получить более быстрый эффект: при распылении препараты значительно быстрее проникают в ткани бронхов и лёгких, их непосредственное местное действие на воспалённые ткани позволяет значительно быстрее устранять сухой и влажный кашель. После применения сеансов аэрозолетерапии у животных улучшается вентиляция лёгких, устраняются застойные процессы. При этом процедура аэрозолетерапии экономически менее затратная по сравнению с инъекционным и внутренним использованием лекарственных препаратов.

**Цель и задачи исследования.** Учитывая вышеизложенное, мы использовали метод аэрозолетерапии для лечения телят, больных острой формой бронхита.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили в условиях учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Курская ГСХА. Объектом исследования являлись телята чёрно-пёстрой породы 2,0-2,5 месячного возраста. Эксперимент охватывал зимне-весенний период. Диагноз ставили с использованием общих клинических и лабораторных методов.

Из отобранных больных телят было сформировано две группы по 7 голов в каждой. Телят 1 опытной группы лечили с использованием ингаляционной камеры нашей конструкции (Патент РФ №197017, авт. Сеин О.Б. и др.). В качестве лекарственных препаратов применяли Энрофлон-К в дозе 5,0 мл на 1 м<sup>3</sup> с 20%-ным раствором глюкозы в соотношении 1:10. Энрофлон является антибактериальным препаратом, действующим веществом в нём является энрофлоксацин, который относится к фторхинолонам 3 поколения и обладает широким спектром бактерицидного действия в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных бактерий. Энрофлоксацин подавляет бактериальную ДНК-гидразу и тем самым нарушает рост и размножение бактерий, вызывает выраженные морфологические изменения в клеточных мембранах, что сопровождается гибелью бактериальной клет-

ки. Телят 2 контрольной группы лечили по стандартной схеме, применяемой в хозяйстве, с использованием антибиотика широкого спектра действия – бициллина-3 (12 тыс. ед./кг в/м через день).

Помимо указанного лечения, телятам обеих групп дополнительно назначали витаминотерапию с применением Тривита в дозе 2,0 мл/гол. п/к 1 раз в неделю.

Разработанная нами ингаляционная камера (рисунки 1, 2) состоит из прямоугольного каркаса 1, боковые стенки которого покрыты прозрачным материалом (полиэтиленовой плёнкой). Верхняя стенка камеры 2 монтируется в виде крышки, которую прикрепляют к каркасу с использованием металлических петель. В центре крышки находится отверстие 3 для шланга, идущего к аэрозольному генератору, который подвешивается внутри камеры. Передняя и задняя стенки камеры расположены напротив друг друга и состоят из двух перемещающихся вверх и вниз идентичных заслонок, имеющих полуовальные вырезы 6, обрамлённые резиновой прокладкой, которая обеспечивает герметичность камеры. При этом верхние и нижние заслонки могут перемещаться в пазах камеры и фиксироваться

фиксаторами 7 в нужном положении. Перемещение вверх и вниз верхней заслонки позволяет проводить ингаляцию у животных разного возраста и размера, а наличие фиксирующего станка 8, 9 с двух противоположных стенок камеры позволяет проводить лечение одновременно двух животных.

Перед началом лечения больных телят заслонки раздвигают с обеих сторон камеры с учётом размера животного, подвергавшегося лечению. Затем помещают телят в фиксирующие станки камеры и ограничивают их перемещение фиксирующей поперечной планкой. Голову телят помещают внутрь камеры и фиксируют её заслонками с использованием фиксаторов, которые вставляют в соответствующие отверстия в заслонках и каркасе камеры. Подвешивают к крышке камеры аэрозольный генератор САГ-2, заправленный лекарственным препаратом и соединённый с компрессорной установкой шлангом, проходящим через отверстие крышки камеры. Данная конструкция камеры позволяет перемещать её двум рабочим как внутри животноводческого помещения, так и по территории комплекса.

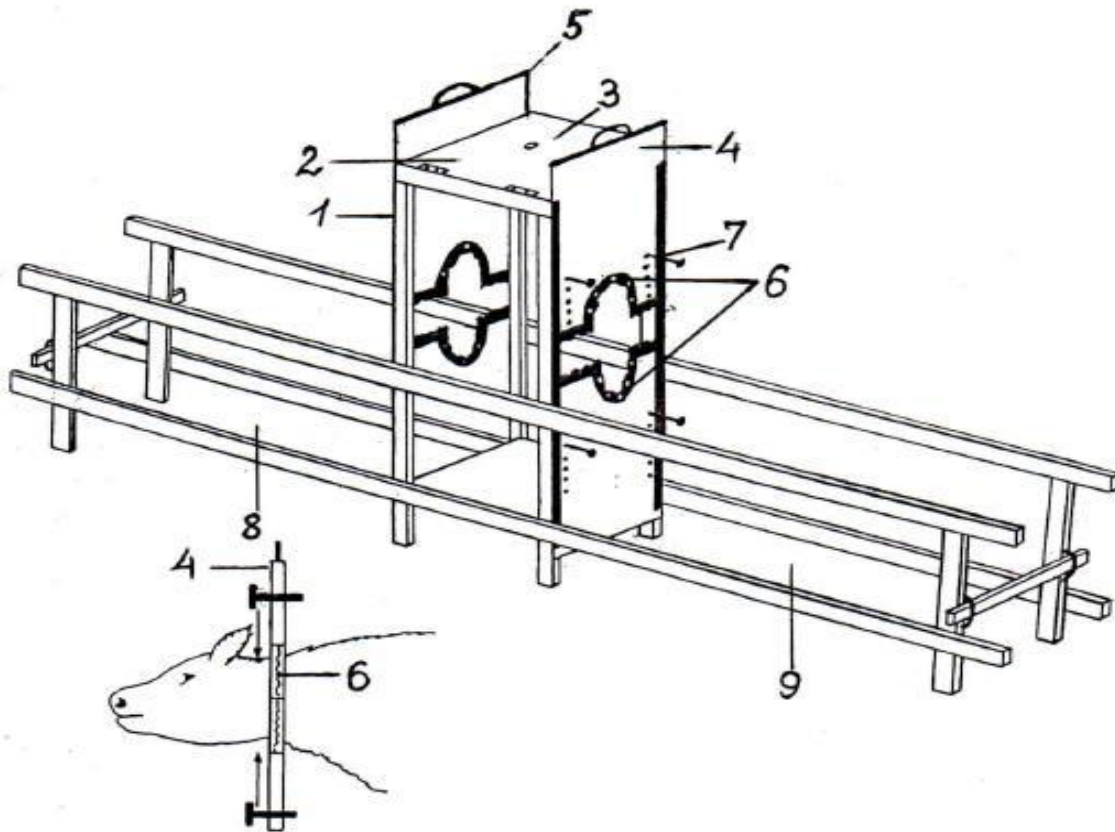


Рисунок 1 – Камера для проведения аэрозолетерапии у телят (обозначения в тексте)



Рисунок 2 – Лечение бронхопневмонии у теленка с использованием аэрозольной камеры

Перед лечением животных аэрозольный генератор заполняли лекарственным препаратом и подвешивали его по центру камеры. Шлангом высокого давления соединяли генератор с компрессором, после этого фиксировали голову телят в камере. Затем включали компрессор и после достижения необходимого давления открывали кран, подающий сжатый воздух к аэрозольному генератору. После заполнения камеры аэрозолем, компрессор выключали. Аэрозолетерапия включала 7 сеансов продолжительностью по 30 минут каждый. Одновременно проводили наблюдение за состоянием телят через прозрачные боковые стенки камеры. Дозу использованного препарата энрофлона рассчитывали с учётом разовой, суточной и курсовой дозы препарата в обычной форме. При этом дозу адсорбированного в дыхательных путях препарата определяли по формуле Ю.В. Головизнина:

$$A=C \times D \times T \times K,$$

где А – адсорбированная доза препарата в мг; С – средняя концентрация аэрозоля препарата в м<sup>3</sup> камеры в мг; D – минутный объём дыхания животных в литрах на кг живой массы; Т – время ингаляции в мин; К – коэффициент адсорбции препарата.

В процессе лечения больных телят исследовали клинические показатели, а также брали кровь до начала и в конце лечения, в которой определяли общие гематологические показатели (СОЭ, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, лейкограмму, гемоглобин), с использова-

нием общепринятых методов и автоматического анализатора. Полученные в ходе исследования данные подвергали биометрической обработке (П.Ф. Рокицкий, 1973).

**Результаты исследования.** Проведённые клинические исследования показали, что до начала лечения у большинства больных телят общее состояние было удовлетворительным, у некоторых животных отмечалось выраженное угнетение. Аппетит понижен, температура тела находилась в пределах 40,7-41,5°C, пульс учащён (98-105 уд. в мин.).

У всех животных, включённых в эксперимент, отмечался сухой, болезненный кашель. При аускультации чётко определялось жёсткое везикулярное дыхание, у некоторых телят прослушивались крупно- и среднепузырчатые хрипы. ПеркуSSIONно изменения в области лёгких не выявлялись, границы лёгких находились в пределах нормы.

Лабораторный анализ крови показал повышенную СОЭ, умеренный лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом «влево» (таблицы 1, 2).

На 5 день после начала лечения у телят 1 (опытной) группы общее состояние улучшалось, повышался аппетит, пульс нормализовался. У большинства телят хрипы исчезли, однако дыхание ещё оставалось жёстким.

У телят 2 (контрольной) группы симптомы изменялись в сторону улучшения менее активно. Общее состояние у животных ещё было угнетённым, аппетит понижен, однако хрипы уменьшились.

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

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у телят, больных бронхопневмонией, при проведении аэрозолетерапии

Показатели	Норма	Время исследования, группа			
		До начала лечения		На 10 день после начала лечения	
		1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
СОЭ, мм/час	0,6-0,8	2,8±0,15	2,5±0,14	0,7±0,18*	1,4±0,15*
Гематокрит, %	35-45	36,0±4,4	35,8±5,1	40,1±5,0	36,6±4,8
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,0-7,5	6,04±0,39	6,19±0,27	7,03±0,22**	6,21±0,20
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12,0	14,0±0,95	13,8±0,88	11,9±0,44*	12,8±0,67
Гемоглобин, г/л	99-129	95,0±5,7	96,5±6,3	109,8±7,0	98,8±8,4

Примечание: \* - при  $p < 0,05$  по сравнению со 2 (контрольной) группой;

• - при  $p < 0,05$  по сравнению с показателями до начала лечения.

Таблица 2 – Лейкограмма у телят, больных бронхопневмонией, при проведении аэрозолетерапии

Показатели, %	Норма	Время исследования			
		До начала лечения		На 10 день после начала лечения	
		1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Б	0-2,0	2,0±0,14	2,4±0,11	3,0±0,17**	2,6±0,12
Э	5,0-2,0	4,5±0,10	5,0±0,09	3,4±0,15**	4,4±0,10*
Ю	0,-1	-	-	-	-
П	2,0-5,0	15,3±0,57	11,8±0,44	4,7±0,41**	6,1±0,35*
С	20,0-35,0	25,3±1,16	24,4±1,08	25,3±2,01	25,5±1,95
Л	40-65	49,5±5,3	52,4±7,8	60,6±6,7*	57,1±7,0
Мон.	2,0-7,0	3,4±0,05*	4,0±0,07	3,0±0,08**	4,4±0,11*

Примечание: \* - при  $p < 0,05$  по сравнению со 2 (контрольной) группой;

• - при  $p < 0,05$  по сравнению с показателями до начала лечения

При исследовании крови было установлено, что на 10 день лечения у телят, подвергшихся аэрозолетерапии, СОЭ нормализовалась (0,7±0,18 мм/час), гематокрит увеличился (40,1±5,0%). У больных животных повысилась «дыхательная» функция крови, о чём свидетельствует содержание эритроцитов (7,03±0,22•10<sup>12</sup>/л) и гемоглобина (109,8±7,0 г/л). Со стороны «белой крови» также отмечалась определённая нормализация: общее содержание лейкоцитов уменьшилось (11,9±0,44•10<sup>12</sup>/л), «исчез» нейтрофильный сдвиг влево.

У телят контрольной группы изменения в крови были менее выраженными. У многих животных сохранялся умеренный лейкоцитоз и нейтрофильный сдвиг влево.

На 10 день после начала лечения у телят, подвергавшихся аэрозолетерапии, симптомы острого бронхита не выявлялись. Общее состояние нормализовалось, телята были активными. Клинические признаки бронхита не проявлялись.

У животных контрольной группы общее состояние также улучшилось, однако у 3 телят симптомы бронхита ещё сохранялись: отмеча-

лось жёсткое дыхание, проявлялся влажный кашель. Эти симптомы у больных телят отмечались только на 14 день лечения.

**Выводы.** Проведённые нами исследования свидетельствуют о том, что аэрозолетерапия с использованием аэрозольной камеры нашей конструкции оказывает положительное влияние на организм телят, больных острой формой бронхита. Лекарственные препараты, поступающие в виде аэрозолей, оказывают комплексное действие на поражённые бронхи. Распределяясь по всей бронхиальной поверхности, они более активно проникают в поражённые ткани, по сравнению с препаратами, поступающими в желудочно-кишечный тракт, мышечную ткань или подкожную клетчатку. При этом максимальное поступление лекарственных препаратов, используемых при аэрозолетерапии происходит в альвеолах, площадь которых огромна, что значительно повышает эффективность лечения. Положительной стороной аэрозолетерапии является также то, что лекарственные вещества не проходят через печень, тем самым не подвергаются разрушению в ней. Наряду с фармакологическим действием лекарственных пре-

паратов, аэрозолетерапия оказывает выраженный физиотерапевтический эффект. Под влиянием тепла и паров аэрозоля восстанавливается функция мерцательного эпителия дыхательных путей и нормализуется газообмен.

Конструкция разработанной нами камеры позволяет проводить своевременное и эффек-

тивное лечение телят, больных респираторными заболеваниями, что повышает их сохранность и продуктивность. Камеру можно также использовать в научно-исследовательской работе, при разработке и апробации лекарственных и биологически активных препаратов для лечения домашних животных.

#### **Список использованных источников**

1. Кабиров Г.Ф. Клиническая оценка диагностики и лечения бронхопневмонии молодняка сельскохозяйственных животных // Ветеринарный врач. – 2005. - №1. – С. 63-65.
2. Ахмерова Н.М. Неспецифическая бронхопневмония // Животноводство России. – 2007. - №22. – С. 51-52.
3. Порфирьев И.А. Профилактика неспецифической резистентности у телят // Ветеринария. – 2007. - №1. – С. 42-46.
4. Синягин П.Н. Способы профилактики массовых респираторных болезней телят // Ветеринарный консультант. – 2007. - №19. – С. 16-17.
5. Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорождённых телят / С.С. Дикунина, Л.П. Плавшак, Н.С. Шульга, Н.Н. Шульга // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 199-202.
6. Альзякова А.В., Назаров С.Д. Лечение телят при остром течении бронхопневмонии // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. - №10. – С. 9-12.
7. Шульга Н.Н., Рябуха В.А., Шульга Н.С. Этиология респираторных болезней на Дальнем Востоке // Веткорм. – 2014. - №2. – С. 15-16.
8. Попов С.В., Калюжный И.И. Результативность терапевтического применения электродинамической стимуляции при неспецифической бронхопневмонии у телят // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - №11(157). – С. 136-139.
9. Caldwell G.L. Diagnostic field results in bovine respiratory disease in Scotland // Proceedings of the XIX World Association for Veterinary Congress. – Edinburgh. Abstract. 1996. – P. 48-49.
10. Doherty M.L., Healy A.M., Sherlock M. et al. Combined oxytetracycline-flunixin therapy in field cases of acute bovine respiratory disease // Irish Veterinary Journal. 2001. – V. 5. – P. 232-238.
11. Lockwood P.W., Johnson J.C., Katz T.L. Clinical efficacy of flunixin, carprofen and ketoprofen as adjuncts to the antibacterial treatment of bovine respiratory disease // Veterinary record. 2003 – V. 152 – P. 392-394.
12. Fritton G.M., Cajal C., Ramirez Romero R., Kleerman R. Clinical efficacy of meloxicam (Metacam) and Flunixin (Finadyne) as adjuncts to antibacterial treatment of respiratory disease in fattening cattle // Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 2004. – V. 117. – P. 304-309.
13. Татарчук О.П. Аэрозольная терапия при бронхопневмонии телят // Ветеринария. - 2004. - №10. – С. 8-10.
14. Шантыз А.Х. Профилактика бронхопневмонии телят йодополимерами аэрозольным методом введения // Ветеринария Кубани. – 2008. - №3. – С. 20-22.
15. Гадзаонов Р.Х. Эффективность аэрозоля хлорофилипта при неспецифической бронхопневмонии телят // Ветеринария. – 2003. – №11. – С. 39.

#### **List of sources used**

1. Kabirov G.F. Clinical assessment of diagnosis and treatment of bronchopneumonia in young farm animals // Veterinarian doctor. - 2005. - No. 1. - S. 63-65.
2. Akhmerova N.M. Nonspecific bronchopneumonia // Animal husbandry of Russia. - 2007. - No. 22. - S. 51-52.
3. Porfirev I.A. Prevention of nonspecific resistance in calves // Veterina-Riya. - 2007. - No. 1. - S. 42-46.
4. Sinyagin P.N. Methods for the prevention of mass respiratory diseases in calves // Veterinary consultant. - 2007. - No. 19. - S. 16-17.

5. Technological scheme for the prevention of respiratory diseases in newborn calves / S.S. Dikunin, L.P. Plavshak, N.S. Shulga, N.N. Shulga // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2015. -- S. 199-202.
6. Alzyakova A.V., Nazarov S.D. Treatment of calves in acute bronchopneumonia // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after V.I. N.E. Bauman. - 2017. - No. 10. - S. 9-12.
7. Shulga N.N., Ryabukha V.A., Shulga N.S. Etiology of respiratory diseases in the Far East // Vetkorm. - 2014. - No. 2. - S. 15-16.
8. Popov S.V., Kalyuzhny I.I. The effectiveness of the therapeutic application of electrodynamic stimulation in nonspecific bronchopneumonia in calves // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2017. - No. 11 (157). - S. 136-139.
9. Caldwell G.L. Diagnostic field results in bovine respiratory disease in Scotland // Proceedings of the XIX World Association for Veterinary Congress. - Edinburgh. Abstract. 1996. - P. 48-49.
10. Doherty M.L., Healy A. M., Sherlock M. et al. Combined oxytetracycline-flunixin therapy in field cases of acute bovine respiratory disease // Irish Veterinary Journal. 2001. - V. 5. - P. 232-238.
11. Lockwood P.W., Johnson J.C., Katz T.L. Clinical efficacy of flunixin, carprofen and ketoprofen as adjuncts to the antibacterial treatment of bovine respiratory disease // Veterinary record. 2003 - V. 152 - P. 392-394.
12. Friton G.M., Cajal C., Ramirez Romero R., Kleerman R. Clinical efficacy of meloxicam (Metacam) and Flunixin (Finadyne) as adjuncts to antibacterial treatment of respiratory disease in fattening cattle // Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 2004. - V. 117. - P. 304-309.
13. Tatarchuk O.P. Aerosol therapy for calf bronchopneumonia // Veterinary Medicine. - 2004. - No. 10. - S. 8-10.
14. Shantyz A.Kh. Prevention of bronchopneumonia in calves with iodopolymers by aerosol method of administration // Veterinary of Kuban. - 2008. - No. 3. - S. 20-22.
15. Gadzaonov R.Kh. Efficiency of chlorophyllipt aerosol in nonspecific bronchopneumonia of calves // Veterinary medicine. - 2003. - No. 11. - S. 39.

УДК 636.5:338.27

## РОЛЬ ОТРАСЛИ ПТИЦЕВОДСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

БУЯРОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК,  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: buyarov\_aleksand@mail.ru; тел. 89308617777.

БУЯРОВ В.С.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: bvc5636@mail.ru; тел. 89200845062.

**Реферат.** Современное промышленное птицеводство в России вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны и импортозамещение. В статье на основе экономического анализа состояния отрасли птицеводства разработаны приоритетные направления ее развития в контексте обеспечения продовольственной безопасности страны. Стратегия инновационного развития птицеводства в Российской Федерации и в отдельно взятых регионах страны должна выстраиваться по следующим основным направлениям, обеспечивающим реализацию положений новой Доктрины продовольственной безопасности (2020 г.): обеспечение количественных показателей (производство, потребление, экспорт, импорт птицеводческой продукции); обеспечение качественных показателей (ветеринарное благополучие, повышение биобезопасности, безопасность и качество продукции, государственные программы мониторинга безопасности продуктов питания, расширение ассортимента продукции, формирование здорового типа питания, формирование рынка органической продукции птицеводства); формирование эффективного, конкурентоспособного производства экономически доступной для всех слоев населения птицеводческой продукции, обеспечивающей продовольственную безопасность региона, а также интеграцию отрасли в логистическую инфраструктуру и рынки продовольствия; повышение качества жизни сельского населения, развитие социальной инфраструктуры села; сохранение природных ресурсов аграрного производства на основе повышения его технологического уровня, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий; решение вопросов по обращению с отходами птицеводства (проблема оборота и переработки помета). В связи с дефицитом племенного материала приоритетной задачей является создание собственной конкурентоспособной племенной базы, не уступающей зарубежным яичным и мясным кроссам по уровню продуктивности и жизнеспособности. Необходимо разработать систему прослеживаемости производства продукции в целях гарантии ее качества и безопасности на всех этапах («от поля до прилавка»).

**Ключевые слова:** птицеводство, продовольственная безопасность, производство яиц и мяса птицы, органическая продукция, конкурентоспособность, экспорт, стратегия развития отрасли.

## THE ROLE OF THE POULTRY INDUSTRY IN ENSURING FOOD SECURITY IN RUSSIA

BUYAROV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, associate professor of the economy and management in AIC department FSBE of HE Orel GAU; e-mail: buyarov\_aleksand@mail.ru; ph. 89308617777.

BUYAROV V.S.,

Doctor of Agricultural Sciences, professor of the department of private zootechnology and farm animal husbandry FSBE of HE Orel GAU; e-mail: bvc5636@mail.ru; ph. 89200845062.

**Essay.** Modern industrial poultry farming in Russia makes a significant contribution to ensuring the country's food security and import substitution. Based on the economic analysis of the state of the poultry industry, the article develops priority directions for its development in the context of ensuring the country's food security. The strategy of innovative development of poultry farming in the Russian Federation and in individual regions of the country should be based on the following main directions that en-

sure the implementation of the provisions of the new food security doctrine (2020): ensuring quantitative indicators (production, consumption, export, import of poultry products); ensuring quality indicators (veterinary well-being, improving Biosafety, product safety and quality, state programs for monitoring food safety, expanding the range of products, forming a healthy diet, forming a market for organic poultry products); creating an effective, competitive production of poultry products that are economically accessible to all segments of the population, ensuring food security in the region, as well as integrating the industry into the logistics infrastructure and food markets; improving the quality of life of the rural population, developing the social infrastructure of the village; preserving the natural resources of agricultural production by improving its technological level, resource-saving and environmentally friendly technologies; solving issues related to the management of poultry waste (the problem of turnover and processing of manure). Due to the lack of breeding material, the priority task is to create our own competitive breeding base that is not inferior to foreign egg and meat crosses in terms of productivity and viability. It is necessary to develop a system of traceability of production in order to guarantee its quality and safety at all stages ("from the field to the counter").

**Keywords:** poultry farming, food security, egg and poultry production, organic production, competitiveness, exports, industry development strategy.

**Введение.** Птицеводство, как наиболее наукоемкая и устойчиво функционирующая отрасль животноводства, вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны и импортозамещение [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Производственные показатели на лучших птицефабриках страны, применяющих ресурсосберегающие технологии, практически приблизились к генетическому потенциалу птицы: среднесуточные приросты бройлеров достигают более 70 г при расходе кормов менее 1,5 кг на 1 кг прироста; яйценоскость кур-несушек составляет 330 яиц в год при расходе кормов менее 120 кг на 1000 шт. яиц. Генетический потенциал современных яичных кроссов кур позволяет получать до 500 яиц от несушки за 100 недель жизни [7, 8]. Однако в развитии отрасли нельзя делать длительных остановок, надеяться на научные разработки и передовой опыт последних лет, какими бы прорывными они не были. Процесс динамичного развития отрасли птицеводства непрерывен. Наука, технико-технологическая модернизация и инновационное развитие отрасли тесно взаимосвязаны [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Стабильное производство птицеводческой продукции является важнейшим условием обеспечения продовольственной безопасности страны и повышения вклада России в решение мировой продовольственной проблемы, которая в условиях пандемии обостряется [15, 16, 25-28].

**Цель исследования:** на основе экономического анализа состояния отрасли птицеводства разработать приоритетные направления ее развития в контексте обеспечения продовольственной безопасности страны.

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта исследования были опреде-

лены экономические процессы развития отрасли птицеводства в Российской Федерации. Предметом исследования являлась система организационно-экономических отношений, возникающих в процессе производства и реализации птицеводческой продукции, и рассматриваемая в контексте обеспечения продовольственной безопасности страны. При проведении исследований применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, сравнительного анализа, экономико-статистический и другие.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проведенный нами анализ работы птицеводческих хозяйств яичного направления показал, что в 2019 г. всеми категориями хозяйств в Российской Федерации было произведено 44,9 млрд. шт. яиц, что на 39,4% и 6,9% больше, чем в 1997 г. и 2012 г. соответственно. Производство яиц на душу населения составило 307 шт. (таблица 1). В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. рациональная норма потребления составляет 260 яиц на человека в год. По прогнозу Росптицесоюза, производство яиц в Российской Федерации в 2030 г. должно достигнуть 47 млрд. шт. [1, 2, 17, 18].

В 2019 г. удельный вес пищевых яиц, произведенных в сельскохозяйственных организациях (на специализированных промышленных птицефабриках), составил 80,6%, а в крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения –19,4%. Это свидетельствует о том, что фермерские и личные подсобные хозяйства вносят большой вклад в производство пищевых яиц.

Таблица 1 - Производство яиц в Российской Федерации, млрд. шт. (по данным Росстата и Росптицесоюза)

Показатель	Годы							
	1990	1997	2005	2010	2012	2017	2018	2019
Хозяйства всех категорий, в т.ч.	47,5	32,2	37,1	40,6	42,1	44,8	44,9	44,9
сельскохозяйственные организации	37,2	22,3	27,4	31,3	32,8	35,8	36,2	36,2
крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения	10,3	9,9	9,7	9,3	9,3	9,0	8,7	8,7
Производство яиц на душу населения, штук	322	218	258	284	293	305	307	307

Таблица 2 - Производство мяса птицы в Российской Федерации, тыс. т убойной массы (по данным Росстата и Росптицесоюза)

Показатель	Годы							
	1990	1997	2005	2010	2012	2017	2018	2019
Хозяйства всех категорий, в т.ч.	1801	630	1389	2847	3625	4941	5000	5014
сельскохозяйственные организации	1259	373	1094	2516	3255	4559	4620	4633
крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения	542	257	295	331	370	382	380	381
Производство мяса на душу населения, кг	12,2	4,3	9,7	19,9	25,3	33,7	34,0	34,1

Следует отметить высокие темпы развития мясного птицеводства. В хозяйствах всех категорий производство мяса птицы (в убойной массе) в 2019 г. составило 5014 тыс.т, что практически в 8 раз больше, чем в 1997 г. и на 1389 тыс. т (38,3%) выше показателя 2012 г. При этом в сельхозорганизациях в 2019 г. было произведено мяса птицы 4633 тыс. т (92,4% от общего объема производства), а в фермерских и личных подсобных хозяйствах - 381 тыс. т (7,6%). Производство мяса птицы на душу населения достигло 34,1 кг (таблица 2).

В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. рациональная норма потребления мяса птицы всех видов составляет 31 кг на человека в год. По прогнозу Росптицесоюза, производство мяса птицы в Российской Федерации в 2030 г. должно достигнуть 6,1 млн. т. в убойной массе [1, 2, 17, 18, 19].

Принятые органами государственной власти Российской Федерации меры по развитию сельского хозяйства, а также включение птицеводческих предприятий (яичного и мясного направления) в приоритетный национальный проект «Развитие АПК» дали существенный толчок для технического перевооружения производственного и перерабатывающего блоков и соответственно обеспечили прирост производства яиц и мяса птицы. За период развития в рамках

национального проекта и госпрограммы развития сельского хозяйства (2007-2019 гг.) темпы прироста были столь значительными, что обеспечили увеличение производства мяса птицы в три раза (3,4 млн. т), яйца – на 18,5% (7 млрд. шт.) [1, 2, 5, 13, 17].

В рамках реализации Государственной программы осуществлялась системная реконструкция и модернизация производственных мощностей в птицеводстве. Всего за 2014 - 2019 гг. были введены 94 новые птицефабрики, реконструировано и модернизировано 75, дополнительное производство птицы на убой в них доведено до 1597,8 тыс. т. Динамичное развитие птицеводства оказало влияние на изменение структуры производства скота и птицы на убой в живой массе по видам. Так, за последние 5 лет (2014-2019 гг.) доля птицы на убой возросла с 43,5% до 44,2%, а доля крупного рогатого скота снизилась с 22,2% до 18,6% [17].

Уровень самообеспечения (85%) на внутреннем рынке мясом птицы отечественного производства, предусмотренный Доктриной продовольственной безопасности (2010 г.) был достигнут еще в 2011 г., а в 2019 г. этот показатель составил 113%, а самообеспеченность внутреннего рынка по яйцу всегда удовлетворялась отечественными предприятиями в полном объеме [1, 2, 5, 17, 20].

В результате проведенных исследований установлено, что в разрезе отдельных федеральных округов (ФО) и регионов наблюдается неравномерное развитие отрасли птицеводства (таблица 3). Лидером является Центральный ФО, на птицефабриках которого в 2019 г. было произведено 2492,7 тыс.т мяса птицы на убой в живой массе (37,2% от общего объема производства; 63,3 кг на 1 чел. в год). Самые низкие показатели производства мяса птицы на убой оказались в Дальневосточном ФО - 39,6 тыс.т, что составляет всего лишь 0,6% от общего объема производства (рисунок 1).

Одним из факторов рациональной и эффективной схемы организации производства в мясной отрасли является территориальная плотность производимого мясного сырья (тонн), приходящегося на 1 км<sup>2</sup> площади территории. В целом по стране плотность сырьевых ресурсов мясного птицеводства на один квадратный километр в 2019 г. составила 0,39 т. Наиболее высокой плотностью сырья характеризуются Цен-

тральный ФО - 3,83 т птицы на убой в живой массе на 1 км<sup>2</sup> (2492,7 тыс. т: 650,2 тыс. км<sup>2</sup>); Северо-Кавказский ФО - 3,33; Приволжский ФО - 1,43; Южный ФО - 1,22 т на 1 км<sup>2</sup>. Самый низкий показатель плотности сырья зафиксирован в Дальневосточном ФО - 0,006 т на 1 км<sup>2</sup>. Такие различия показателя плотности по регионам объясняются значительными масштабами территории, неблагоприятными климатическими условиями северных и дальневосточных регионов, относительно небольшой численностью населения в этих регионах. Поэтому развитие животноводства и птицеводства, наряду с созданием высокотехнологических производств по выпуску биологически ценной кормовой продукции и совершенствованием транспортно-логистических систем на Дальнем Востоке будет способствовать социально-экономическому развитию самого крупного по площади территории региона России.

Таблица 3 - Производство мяса птицы на убой в живой массе (хозяйства всех категорий) по Федеральным округам Российской Федерации в 2019 г.

Федеральный округ РФ	Производство мяса птицы в живой массе, тыс.т	Производство мяса птицы в живой массе на 1 человека в год, кг	Удельный вес производства мяса птицы в живой массе, %
Центральный ФО	2492,7	63,3	37,2
Приволжский ФО	1487,4	50,6	22,2
Уральский ФО	577,8	46,6	8,6
Северо-Кавказский ФО	567	57,2	8,5
Южный ФО	546,8	33,1	8,2
Северо-Западный ФО	526,5	37,6	7,8
Сибирский ФО	469,7	27,3	7,0
Дальневосточный ФО	39,6	4,8	0,6
Всего:	6707,5	45,6	100,0



Рисунок 1 - Удельный вес производства мяса птицы в живой массе по Федеральным округам РФ в 2019 г.

Таблица 4 - Структура поголовья птицы по категориям хозяйств Российской Федерации (в % от поголовья в хозяйствах всех категорий)

Вид птицы	Поголовье птицы, голов	Доля хозяйств, %		
		сельскохозяйственные организации	К(Ф)Х и ИП	хозяйства населения
Птица-всего	556765	78	2,0	20,0
в том числе:				
куры - всего	512929	82,4	1,9	15,7
куры яичных пород	193955	71,1	1,5	27,4
куры мясных и мясо-яичных пород	318974	89,2	1,9	9,0
утки	21685	10,0	2,9	87,1
гуси	9238	8,2	8,2	83,6
индейки	8898	70,3	3,1	26,6
перепелки	4016	64,1	22,2	13,7

Таблица 5 – Мясные качества тушек сельскохозяйственной птицы

Показатель	Вид птицы							
	Цыплята-бройлеры	Взрослые куры	Гуси	Гусята	Взрослые индейки	Индошата	Утки	Утята
Убойный выход (по отношению к живой массе), %	71-74	69-73	60-63	62-65	74-76	75-78	61-63	62-65
Выход субпродуктов (по отношению к живой массе), %	6,1-6,9	5,7-6,2	6,3-6,9	6,3-6,9	6,4-6,9	6,5-7,1	6,0-6,4	6,1-6,6
Выход съедобных частей к массе потрошеной тушки, %	78-82	76-79	53-58	52-56	80-84	82-86	53-55	53-56
Выход мышечной ткани к массе потрошеной тушки, %	60-64	57-59	45-49	43-47	63-65	64-67	43-47	42-46

В 2019 г. лидерами по объемам прироста производства птицы на убой (в живой массе) в сельскохозяйственных организациях стали следующие субъекты РФ: Пензенская обл., производство выросло до 303,4 тыс. т, прирост к 2018 г. составил 49,08 тыс.т (119,3%); Республика Марий Эл, производство - 244,5 тыс.т, прирост - 35,31 тыс.т (116,9%); Ставропольский край, производство - 361,7 тыс. т, прирост. - 26,01 тыс.т (107,7%); Республика Крым, производство - 90,3 тыс. т, прирост - 16,63 тыс.т (122,6%); Тульская обл., производство - 121,5 тыс. т, прирост - 13,81 тыс.т (112,8%); Краснодарский край, производство - 217,8 тыс. т, прирост - 10,43 тыс.т (105,0%); Белгородская обл., производство - 808,5 тыс. т, прирост - 9,29 тыс.т (101,2%); Орловская обл., производство - 22,2 тыс. т, прирост - 8,99 тыс.т (168,1%); Республи-

ка Татарстан, производство - 197,0 тыс. т, прирост - 4,88 тыс.т (102,5%).

Структура поголовья птицы по категориям хозяйств (по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи) представлена в таблице 4.

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о том, что перспективным направлением, обеспечивающим прирост объемов производства птицы на убой и расширение его ассортимента, является производство мяса индеек, уток, гусей и перепелов. Данные виды птицы отличаются высокими мясными качествами (таблица 5). В настоящее время сложилась следующая структура производства птицы на убой в хозяйствах всех категорий: бройлеры - 90,2%, технологическая выбраковка кур яичных

кроссов - 3%, индейки - 5,1%, утки - 1,3% и гусей - 0,4%.

На современном этапе развития российского племенного птицеводства приоритетной задачей является создание собственной конкурентоспособной племенной базы, не уступающей зарубежным яичным и мясным кроссам по уровню продуктивности, для чего при поддержке государства необходимо, в первую очередь, создать селекционно-генетические центры, а также племенные репродукторные хозяйства; разработать и внедрить инновационные методы в области геномной селекции, программно-информационные системы, а также специализированные селекционные компьютерные программы для обработки и анализа метаданных [8].

В рамках тематического плана-задания на выполнение научно-исследовательской работы, выполняемой по государственному заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета, в 2019 г. нами, совместно с учеными ФНЦ «ВНИТИП» РАН, разработаны Методические рекомендации по порядку и условиям проведения оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы и методика экономической оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы и селекционного достижения в птицеводстве [21].

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2020 г. №782 утверждены изменения, которые вносятся в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. В частности, утверждена подпрограмма «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров». Основной целью подпрограммы является создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур (бройлеров), отличающегося высокой продуктивностью и жизнеспособностью, на основе применения новых высокотехнологичных отечественных разработок, включающих в себя элементы полного комплексного научно-технологического цикла, и коммерциализации новых технологических разработок [20]. Работа по созданию нового кросса бройлеров («Смена - 9») ведется на базе СПЦ «Смена». Научное сопровождение осуществляет ФНЦ «ВНИТИП» РАН. К 2025 г. птица данного кросса должна обеспечить 15% потребности внутреннего рынка в племенном материале. В настоящее время 99% рынка племенного поголовья занимают импортные мясные кроссы транснациональных компаний «Aviagen Brands»

(кроссы «Arbog Acres», «Ross») и «Cobb-Vantress» (кросс «Cobb - 500»).

Несмотря на достигнутые успехи, в отрасли птицеводства остается много не решенных проблем, существенно сдерживающих конкурентоспособность продукции, среди которых необходимо отметить следующие:

- высокая стоимость используемых ресурсов (комбикорма, энергоресурсы, кормовые добавки, племенная продукция), в том числе связанная с девальвацией национальной валюты. Это влечет за собой рост себестоимости яиц и мяса птицы, снижение рентабельности предприятия;

- дефицит племенной продукции; слабая материально-техническая база организаций, осуществляющих племенную работу и, как следствие, низкий уровень селекционно-племенной работы. В результате нарушаются технологические процессы выращивания птицы и невозможно вести расширенное воспроизводство;

- высокая зависимость от импорта инкубационных яиц, суточных цыплят, технологического оборудования, ветпрепаратов, дезсредств. Создается угроза продовольственной безопасности, увеличивается себестоимость птицеводческой продукции. Так, в 2019 г. для производства мяса бройлеров было импортировано 419,8 млн. инкубационных яиц. Доля прямого импорта инкубационных яиц (3%), кормов (23%), ветпрепаратов и дезсредств (2,8%), запасных частей (1,2%) в себестоимости птицеводческой продукции составляет 30% [1, 2]. Безусловно, это приводит к росту себестоимости продукции, снижению доходности и дефициту оборотных средств на отечественных птицефабриках;

- снижение покупательной способности населения. Сопряжено с сокращением потребления мясных продуктов и качественным изменением ассортимента потребления мясной продукции с переходом на бюджетный сегмент. Необходимо подчеркнуть, что экономическая и физическая доступность социально значимой продукции птицеводства не вызывает никаких сомнений: мясо бройлеров является самым дешевым источником полноценного белка животного происхождения, а возможность приобретения яиц и мяса птицы в необходимом объеме и ассортименте имеется во всех регионах и населенных пунктах России. Это очень важно в условиях существенных ограничений, связанных с эпидемией коронавируса и ее негативным многовекторным воздействием на общество. Так, по данным Минэкономразвития России и Росстата, реальные располагаемые доходы населения во втором квартале 2020 г. сократились на 8% по сравнению с аналогичным периодом

2019 г., а в целом по полугодию текущего года - на 3,7%.

Основные экономические показатели мясного и яичного птицеводства в России за 2019 г. приведены в таблице 6.

В 2019 г. средний уровень рентабельности от реализации яиц составил 8,1%, а мяса бройлеров - 9,7%. В настоящее время на фоне увеличения экспорта зерна производители подняли цены на сырье для комбикормов внутри страны. В первой половине 2020 г., по данным Росптицесоюза, цены на фуражную пшеницу выросли на 20-24%, на фуражную кукурузу - на 35-40%, на подсолнечник - до 59% по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. На долю кормов приходится 70% в структуре себестоимости яиц и мяса птицы: из-за подорожания комбикормов себестоимость птицеводческой продукции увеличилась в среднем на 15%. Росптицесоюз предложил правительству выделить производителям субсидии на корма и дополнительно отрегулировать зерновой рынок [22].

На конференции «Новые вызовы для экономики и АПК» («Агроинвестор», 06 августа 2020, г. Москва) генеральный директор НКО «Росптицесоюз» Г.А. Бобылева в своем выступлении акцентировала внимание на то, что в условиях ограничений, связанных с эпидемией коронавируса, птицеводам пришлось столкнуться еще с целым рядом проблем. Так, племенные предприятия, поставляющие инкубационные яйца и суточный молодняк птицы в хозяйства различных категорий, столкнулись с проблемой реализации своей продукции. Ограничительные меры, введенные практически во всех субъектах Российской Федерации, привели к закрытию предприятий общественного питания (кафе, рестораны), при этом существенно снизились объемы реализации у предприятий, ориентированных на поставки птицеводческой продукции для данных организаций. Это коснулось глав-

ным образом производителей мяса уток, гусей и перепелов.

Учитывая, что потребности внутреннего рынка в птицеводческой продукции обеспечены полностью, одной из мер стабилизации внутреннего рынка яиц и мяса птицы является развитие экспортного потенциала. В 2019 г. экспорт мяса птицы из России составил 209,8 тыс. т, а экспорт пищевых яиц – 565,5 млн. шт. (таблица 7).

Указом Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 была утверждена новая Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, в которой нашли свое отражение следующие приоритетные направления: качество и безопасность продукции; импортозамещение используемых ресурсов; развитие рынков стран ЕАЭС, СНГ; формирование здорового типа питания [23]. Расширение ассортимента и объемов производства пищевой продукции массового потребления со «здоровыми» характеристиками должно подкрепляться необходимым уровнем покупательной способности населения, чтобы сделать данную продукцию экономически доступной для всех слоев населения. По данным направлениям и должна выстраиваться стратегия развития отрасли птицеводства.

На современном этапе развития животноводства и птицеводства стоит проблема не только дальнейшего увеличения производства продукции, но и повышения ее качества. Одной из важных вех в обеспечении продовольственной безопасности страны стал Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [24].

Вступление с 1 января 2020 г. в силу ФЗ «Об органической продукции...» инициировало ряд процессов - создание системы сертификации, появление графического знака и единого государственного реестра производителей органической продукции.

Таблица 6 - Основные экономические показатели мясного и яичного птицеводства в России

Показатель	2019 г.
Птицефабрики яичного направления	
Средняя себестоимость 10 шт. яиц, руб.	37,0
Средняя отпускная цена 10 шт. яиц, руб.	40,0
Средний уровень рентабельности реализации яиц, %	8,1
Птицефабрики мясного направления	
Средняя себестоимость 1кг мяса бройлеров, руб.	103,0
Средняя отпускная цена 1 кг мяса бройлеров, руб.	113,0
Средний уровень рентабельности реализации мяса бройлеров, %	9,7

Таблица 7 – Динамика экспорта и импорта продукции птицеводства в России за 2016-2019 гг. (по данным Федеральной таможенной службы РФ)

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. в % к 2016 г.
Экспорт пищевых яиц из России, млн.шт.	225,0	435,0	527,0	565,5	251,3
Экспорт мяса птицы из России, тыс.т	114,7	163,6	184,1	209,8	182,9
Импорт пищевых яиц в Россию, млн.шт.	933,0	795,0	848,5	1017,0	109,0
Импорт мяса птицы в Россию, тыс.т	251	231	226,5	230,7	91,9

В соответствии с вышеприведенными документами, статус органического может получить продукт, который прошел весь путь от фермы до прилавка с обязательным соблюдением ряда основных требований: органические методы земледелия, кормопроизводства, животноводства и птицеводства, органическое сырье, органические ингредиенты и технологический процесс. Технологии, применяемые в производстве органической продукции, существенно отличаются от технологий, используемых в промышленном птицеводстве. Безусловно, на сегодняшний день актуальным является разработка технологических инструкций по производству органической продукции птицеводства.

В настоящее время, по данным Международной федерации экологического сельскохозяйственного движения, мировой рынок органической продукции оценивается почти в 100 млрд. долларов, а к 2024 г., по прогнозам, его размер достигнет более 200 млрд. долларов. Объем внутреннего рынка органического продовольствия, по информации Национального союза производителей и потребителей органической продукции, может составить 250 млн. долларов уже в 2020 г.

Россия пока находится в самом начале пути развития сектора производства органической продукции животноводства и птицеводства, поэтому для нашей страны важен опыт производства органической продукции в других странах.

Для успешного развития органического животноводства и птицеводства в России необходимо использование следующих дополнительных инструментов их государственной поддержки: субсидирование кредитов, льготное страхование, снижение налоговой нагрузки для производителей органической продукции, субсидирование и возмещение части затрат предприятий на сертификацию органического производства,

маркетинговое продвижение органической продукции, спонсирование, грантовая поддержка проведения научных исследований о пользе органических продуктов для здоровья и окружающей среды и т.д. Господдержка является компенсацией за потерю дохода сельхозтоваропроизводителями, занимающимися производством органической продукции, а также за их особый вклад в охрану окружающей среды и экологизацию отрасли. Выплаты должны компенсировать дополнительные затраты, а также упущенную выгоду из-за более низкой продуктивности медленно растущих пород и кроссов птицы, продолжительных сроков содержания мясной птицы до достижения минимального убойного возраста, меньшего выхода яиц и мяса птицы с единицы площади птичника. При этом величина господдержки должна учитывать (в рамках ее экономического обоснования) и то, что органическая продукция реализуется по более высокой цене. Данный комплекс мер поддержки может значительно увеличить привлекательность инвестиций в производство органической продукции птицеводства.

Во многом птицеводство, особенно фермерское, может стать драйвером развития органического сельского хозяйства как совокупности видов экономической деятельности в АПК. Технологии содержания водоплавающей птицы, например, гусей несколько отстали от уровня развития интенсивного яичного и бройлерного птицеводства. И в этом смысле технология содержания водоплавающей птицы ближе к органическому типу производства. Этому способствует и сложившаяся структура поголовья птицы по категориям хозяйств РФ. По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи, 90% гусей и уток содержится в хозяйствах населения и в фермерских хозяйствах (таблица 4).

Считаем, что с целью дальнейшего развития производства органической продукции

животноводства и птицеводства следует сформировать территориально-локализованные региональные кластеры развития экологически чистого сельского хозяйства с учетом природно-климатического, экономического и социального потенциала территорий. Органическое птицеводство в Российской Федерации окажется одним из наиболее наукоемких сегментов АПК, где учитываются все биологические и поведенческие особенности птицы, почвенно-климатические условия региона производства, оснащенность хозяйства технологиями, методы профилактики и лечения птицы при производстве органической продукции, обеспеченность кормами, финансами и кадрами. Необходимо разработать систему прослеживаемости производства продукции в целях гарантии ее качества и безопасности на всех этапах, начиная с приема органического сырья, до конечного продукта и четкой идентификации партий органических яиц и мяса птицы («от поля до прилавка»). Система прослеживаемости должна основываться на IT-технологиях и быть связана с системами качества и управления производством. Это особенно важно для выхода на мировой агропродовольственный рынок и получения существенных доходов от экспорта органической продукции.

**Выводы.** Стратегия инновационного развития птицеводства в Российской Федерации и в отдельно взятых регионах страны должна выстраиваться по следующим основным направлениям, обеспечивающим реализацию положений Доктрины продовольственной безопасности:

- обеспечение количественных показателей (производство, потребление, экспорт, импорт птицеводческой продукции);

- обеспечение качественных показателей (ветеринарное благополучие, повышение биобезопасности, безопасность и качество продукции, государственные программы мониторинга безопасности продуктов питания, расширение ассортимента продукции, формирование здорового типа питания, формирование рынка органической продукции птицеводства);

- формирование эффективного, конкурентоспособного производства птицеводческой продукции, обеспечивающего продовольственную

безопасность региона, а также интеграцию отрасли в логистическую инфраструктуру и рынки продовольствия;

- повышение качества жизни сельского населения, развитие социальной инфраструктуры села;

- сохранение природных ресурсов аграрного производства на основе повышения его технологического уровня, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий; решение вопросов по обращению с отходами птицеводства (проблема оборота и переработки помета).

Рост спроса на качественное продовольствие является важным условием укрепления здоровья и иммунитета населения. Расширение ассортимента и объемов производства пищевой продукции массового потребления со «здоровыми» характеристиками должно подкрепляться необходимым уровнем покупательной способности населения, чтобы сделать данную продукцию экономически доступной для всех слоев населения. Необходимо оказание продовольственной помощи малоимущим слоям населения.

Каждый регион имеет определенные конкурентные преимущества, для полной реализации которых следует учитывать специфику региональной структуры производства и потребления различных продуктов питания, ориентировать новые инвестиционные проекты на наиболее перспективные рынки. При этом первостепенное значение имеет обеспечение физической, экономической доступности продовольствия и рациональных норм потребления пищевой продукции. Промышленное производство яиц и мяса птицы на современных промышленных птицефабриках является масштабным бизнесом, требующим больших инвестиций и имеющим большие сроки окупаемости. Вместе с тем, во всех регионах России существуют отличные возможности для развития небольшого, фермерского производства органической продукции птицеводства.

Применение прозрачного, системного подхода к развитию животноводства и птицеводства, позволяет четко выделить приоритеты для крупного бизнеса, фермеров и хозяйств населения, максимально использовать возможности и преимущества регионализации АПК.

### Список использованных источников

1. Бобылева Г.А., Гуцин В.В. Вступая в новый 2020 г., подводим итоги и определяем задачи на будущее // Птица и птицепродукты. - 2020. - №1. - С.4-6
2. Бобылева Г.А. Российское птицеводство: проблемы и перспективы развития в 2020 г. // Птица и птицепродукты. - 2020. - №4. - С. 9-14.

3. Быкова Н.В. Значение отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности // Вестник АПК Верхневолжья. - 2018. - №1 (41). - С.67-71.
4. Импортзамещение в АПК России: проблемы и перспективы: монография / И.Г. Ушаев, А.И. Алтухов, Г.В. Беспашотный и др. - М.: ФГБНУ «Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства» (ФГБНУ ВНИИЭСХ), 2015. – 447 с.
5. Фисинин В. Рынок продукции птицеводства стабилен // Животноводство России. - 2019. - Март. - С.8-11.
6. Жилияков Д.И. Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2010. - №13 (70). - С.65-73.
7. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров и др. // Под ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2016. - 352 с.
8. Федорова Е.С., Станишевская О.И., Дементьева Н.В. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2020. - № 21 (3). - С. 217-232.
9. Барчо М.Х. Техничко-технологическая модернизация как фактор развития отечественного мясного птицеводства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2019. - №4 (49). - С. 81-85.
10. Буяров В.С., Червонова И.В., Балашов В.В. Приоритетные направления развития бройлерного птицеводства в Орловской области // Зоотехния. - 2011.- №12. - С.22-24.
11. Буяров В.С., Буяров А.В., Сахно О.Н. Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве // Аграрный научный журнал. - 2015. - №12. - С.69-75.
12. Инновационные технологии и оборудование для создания отечественных мясных кроссов бройлерного типа (аналитический обзор) / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, А.В. Скляр и др. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - 92 с.
13. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития / В.И. Фисинин, В.С. Буяров, А.В. Буяров, В.Г. Шуметов // Аграрная наука. - 2018. - №2. - С. 30-38.
14. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров и др. // Вестник Орел ГАУ. - 2017. - №2. - С.36-47.
15. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. - М.: Хлебпродинформ, 2019. - 470 с.
16. Экономика и резервы мясного птицеводства (монография) / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздин. - Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. - 204 с.
17. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2019 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/98a/98af7d467b718d07d5f138d4fe96eb6d.pdf> (дата обращения 09.10.2020).
18. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения 09.10.2020).
19. Ройтер Л.М., Еремеева Н.А., Павлов И.М. Рыночный потенциал мяса птицы // Экономика сельского хозяйства России. - 2020. - № 3. - С. 69-79.
20. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 мая 2020 г. №782 О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Подпрограмма «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74111282/> (дата обращения 09.10.2020).
21. Методические рекомендации по порядку и условиям проведения оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / В.С. Буяров, Я.С. Ройтер, А.Ш. Кавтарашвили и др. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. – 60 с.

22. Без субсидий куры не клюют. Производители птицы просят господдержки. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4531011> (дата обращения 09.10.2020).

23. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года №20. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/564161398> (дата обращения 09.10.2020).

24. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 3 августа 2018 № 280-ФЗ / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://baza.nra.ru/gd-rf-zakon-n280-fz-ot03082018-h4124608/> (дата обращения: 09.10. 2020).

25. Святова О.В., Новосельцева О.Н. Продовольственная безопасность в условиях экономических санкций // Региональный вестник. – 2019. - № 17 (32). – С. 45-47.

26. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Обеспечение экономической безопасности региона // Региональный вестник. – 2019. - № 23(38). – С. 65-67.

27. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 2-5.

28. Алтухов А.И. Роль территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве страны в обеспечении продовольственной независимости // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 2-7.

#### List of sources used

1. Bobyleva G.A., Gushchin V.V. Entering the new 2020, summing up the results and defining the tasks for the future // Poultry and poultry products. - 2020. - No. 1. - P.4-6

2. Bobyleva G.A. Russian poultry farming: problems and development prospects in 2020 // Poultry and poultry products. - 2020. - No. 4. - S. 9-14.

3. Bykova N.V. The importance of the poultry industry in ensuring food safety // Bulletin of the APK of the Upper Volga region. - 2018. - No. 1 (41). - P.67-71.

4. Import substitution in the agro-industrial complex of Russia: problems and prospects: monograph / I.G. Usha-chev, A.I. Altukhov, G.V. Bezpakhotny, etc. - M.: FGBNU "All-Russian Research Institute of Agricultural Economics" (FGBNU VNIIESKh), 2015. - 447 p.

5. Fisinin V. The market for poultry products is stable // Animal husbandry in Russia. - 2019. - March. - P.8-11.

6. Zhilyakov D.I. The role of poultry farming in ensuring food security of the country // National interests: priorities and security. - 2010. - No. 13 (70). - S.65-73.

7. Adaptive resource-saving egg production technology: monograph / V.I. Fixinin, A. Sh. Kavtarashvili, I.A. Egorov et al. // Ed. IN AND. Fisinin. - Sergiev Posad, 2016. - 352 p.

8. Fedorova E.S., Stanishevskaya O.I., Dementyeva N.V. The current state and problems of pedigree poultry farming in Russia (review) // Agrarian science of the Euro-North-East. - 2020. - No. 21 (3). - S. 217-232.

9. Barcho M.Kh. Technical and technological modernization as a factor in the development of domestic meat poultry farming // Economics, labor, management in agriculture. - 2019. - No. 4 (49). - S. 81-85.

10. Buyarov V.S., Chervonova I.V., Balashov V.V. Priority directions of development of broiler poultry farming in the Oryol region // Zootechnics. - 2011. - No. 12. - P.22-24.

11. Buyarov V.S., Buyarov A.V., Sakhno ON. Innovative developments and their development in industrial poultry farming // Agrarian scientific journal. - 2015. - No. 12. - S.69-75.

12. Innovative technologies and equipment for the creation of domestic meat crosses of broiler type (analytical review) / V.F. Fedorenko, N.P. Mishurov, A.V. Sklyar et al. - M.: FGBNU "Rosinformagrotech", 2018. - 92 p.

13. Meat poultry farming in the regions of Russia: current state and prospects of innovative development / V.I. Fisinin, V.S. Buyarov, A.V. Buyarov, V.G. Shumetov // Agrarian Science. - 2018. - No. 2. - S. 30-38.

14. Efficiency of innovative technologies for industrial production of broiler meat / V.S. Buyarov and V.I. Gudymenko, A.V. Buyarov et al. // Bulletin Orel GAU. - 2017. - No. 2. - S.36-47.

15. Fisinin V.I. World and Russian poultry farming: realities and challenges of the future: monograph. - M.: Khlebprouinform, 2019. - 470 p.

16. Economy and reserves of meat poultry farming (monograph) / V.S. Buyarov and V.I. Gudymenko, A.V. Buyarov, A.E. Nozdin. - Oryol: Publishing house of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Oryol GAU, 2016. - 204 p.

17. National report on the progress and results of the implementation in 2019 of the State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food [Electronic resource]. - Access mode: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/98a/98af7d467b718d07d5f138d4fe96eb6d.pdf> (access date 09/10/2020).

18. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of August 19, 2016 No. 614 "On the approval of Recommendations on rational norms of food consumption that meet modern requirements for healthy eating" [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (date of access 09/10/2020).

19. Roiter L.M., Ereemeeva N.A., Pavlov I.M. Market potential of poultry meat // Economy of agriculture in Russia. - 2020. - No. 3. - P. 69-79.

20. Decree of the Government of the Russian Federation of May 28, 2020 No. 782 On amendments to the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017-2025. Subprogram "Creation of a domestic competitive cross of meat chickens in order to obtain broilers" [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74111282/> (date of access 09.10.2020).

21. Guidelines for the procedure and conditions for assessing the breeding value of agricultural poultry: guidelines / V.S. Buyarov, Ya.S. Reuter, A.Sh. Kavtarashvili and others - Oryol: Publishing house of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Oryol GAU, 2019. - 60 p.

22. Chickens don't peck without subsidies. Poultry producers are asking for government support. [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/4531011> (date of treatment 10/09/2020).

23. Doctrine of food security of the Russian Federation. Approved by the Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20. [Electronic resource]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/564161398> (date of access 09/10/2020).

24. Federal Law "On organic products and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" dated August 3, 2018 No. 280-FZ / [Electronic resource]. - Access mode: <https://bazaupa.ru/gd-rf-zakon-n280-fz-ot03082018-h4124608/> (date of access: 09.10.2020).

25. Svyatova O. V., Novoseltseva O. N. Food security under economic sanctions // Regional Bulletin. - 2019. - No. 17 (32). - S. 45-47.

26. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Ensuring the economic security of the region // Regional Bulletin. - 2019. - No. 23 (38). - S. 65-67.

27. Altukhov A.I. Achieving food independence of the country on the basis of a new state agrarian policy // Regional bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 2-5.

28. Altukhov A.I. The role of the territorial-sectoral division of labor in the country's agricultural production in ensuring food independence // Regional bulletin. - 2015. - No. 1. - P. 2-7.

УДК 658

**СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ  
АНТИМОНОПОЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ: ВЕКТОР СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

РАДЮКОВА Я.Ю.,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансов и банковского дела  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,  
e-mail: radyukova68@mail.ru.

ГУКАСОВ Д.С.,

аспирант ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,  
e-mail: kaf-finnal@yandex.ru .

КОЛЕСНИЧЕНКО Е.А.,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой кадрового управления  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,  
e-mail: ekolesnichenko@live.ru.

**Реферат.** В статье обобщены и систематизированы основные теоретические подходы к цикличности. Предложена методика идентификации этапа реализации антимонопольной политики в соответствии с циклическим характером развития. Оценка предполагает аккумуляцию перечня показателей, характеризующих функциональную составляющую и результирующую составляющую с учетом наличия эффекта «отсрочки» (который предполагает, что между этапами реализации мер функционального характера и мер результативного характера проходит не менее одного-двух лет), а также определение этапа реализации антимонопольной политики (подъем, стабильность, высокая эффективность, спад, кризис) на основе сопоставления динамики функциональных и результирующих показателей. Разработана четырехтактная модель совершенствования стратегии и тактики разработки антимонопольной политики, предполагающая, в зависимости от ее текущего состояния, реализацию: мониторингового подхода; тактического подхода; координационного подхода; подхода опережающей стратегической трансформации (реализуется преимущественно совершенствованием стратегических инструментов разработки антимонопольной политики).

**Ключевые слова:** государственная антимонопольная политика, стратегия разработки государственной политики, тактика разработки государственной политики.

**STRATEGY AND TACTICS OF ANTITRUST POLICY DEVELOPMENT  
AND IMPLEMENTATION: VECTOR OF IMPROVEMENT**

RADYUKOVA Y.Y.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Finance and Banking,  
Tambov State University named after G.R. Derzhavin, e-mail: radyukova68@mail.ru.

GUKASOV D. S.,

graduate student of Tambov State University named after G.R. Derzhavin, e-mail: kaf-finnal@yandex.ru.

KOLESNICHENKO E. A.,

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Personnel Management of Tambov State University named after G.R. Derzhavin, e-mail: ekolesnichenko@live.ru.

**Essay.** The article summarizes and systematizes the main theoretical approaches to cyclicity. The method of identification of the antitrust policy implementation stage in accordance with the cyclical nature of development is proposed. The assessment involves accumulating a list of indicators that characterize the functional component and the resulting component taking into account the presence of the "postponement" effect (which assumes that at least one to two years pass between the stages of implementation of functional measures and measures of an effective nature), as well as determining the stage of implementation of antimonopoly policy (recovery, stability, high efficiency, decline, crisis) based on a comparison of the dy-

namics of functional and resultant indicators. A four-stroke model for improving the strategy and tactics for developing antimonopoly policy has been developed, which, depending on its current state, involves the implementation of: a monitoring approach; tactical approach; a coordination approach; approach of advanced strategic transformation (implemented mainly by improving strategic tools for developing antimonopoly policy).

**Keywords:** state antimonopoly policy, strategy of state policy development, tactics of state policy development.

**Введение.** Антимонопольную политику не следует рассматривать в отрыве от экономической политики государства (частью которой, по сути, она и является). В такой ситуации цели и функционал антимонопольной политики подчинены общеэкономическим задачам государства, а, следовательно, первая осуществляется параллельно с другими политиками (причем не только в области регулирования экономических процессов, но и правового обеспечения) государства (налогово-бюджетная, денежно-кредитная, инвестиционная и т.д.). В таком ракурсе объяснима наглядность и взаимосвязь между показателями результативности ее реализации [1].

Научные основы разработки экономической политики и особенности ее реализации в современных реалиях находятся в центре внимания таких авторов как Албегова И.М., Бункина М.К., Градов А.П., Марцинкевич В.И., Сажина М.А., Семенов А.М., Ходов Л.Г. и др.

Среди российских ученых, которые занимались исследованием теоретических аспектов формирования экономической политики, следует отметить Абалкина Л.И., Бадалова Л.М., Бе-

лоусова А.Р., Берентаева К.Б., Виссарионова А.Б., Гаврилова В.В., Денисова В.И., Емцова Р.Г., Ивантера В.В., Лившиц С.В., Лившица В.Н., Львова Д.С., Нещадина А.А., Орешина В.П., Полтеровича В.М. и др. [2]

Таким образом, исследование особенностей реализации антимонопольной политики в современной России и ее результатов является значимой и актуальной проблемой для современной экономики.

**Материалы и методика исследования.** В первую очередь, методологической основой исследования стал диалектический подход к рассмотрению степени монополизации рынков как результат воздействия ряда факторов, составляющих основу антимонопольной политики в России. При проведении исследования автор использовал методы сбора информации (монографический, наблюдения, абстрактно-логический и т.д.), методы обработки информации (систематизации, сравнения, анализа, обобщения, корреляционно-регрессионного анализа и других) и методы представления информации (табличный, графический и т.д.).

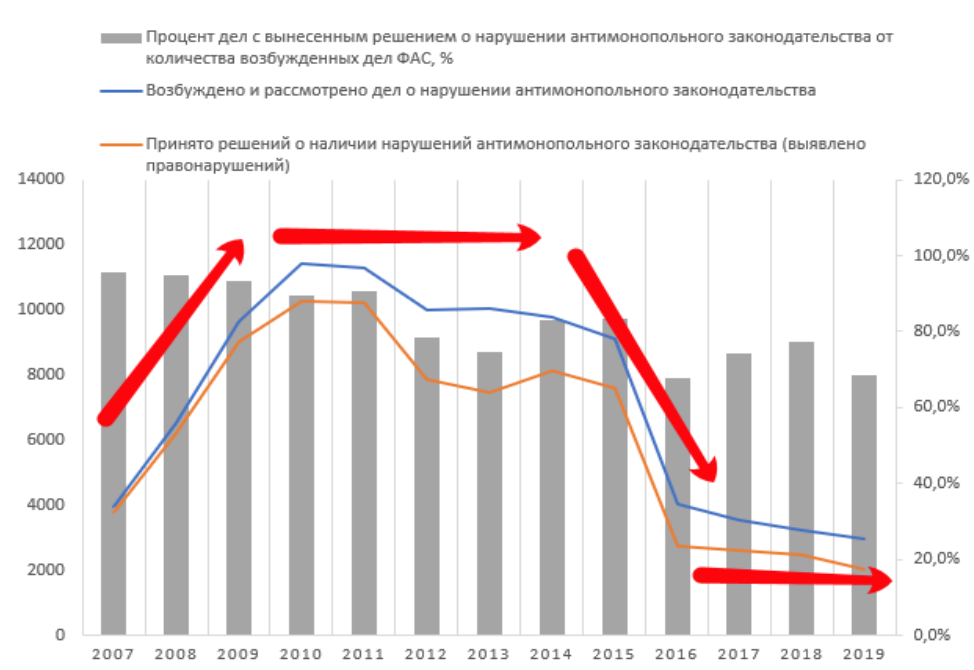


Рисунок 1 – Динамика активности Федеральной антимонопольной службы

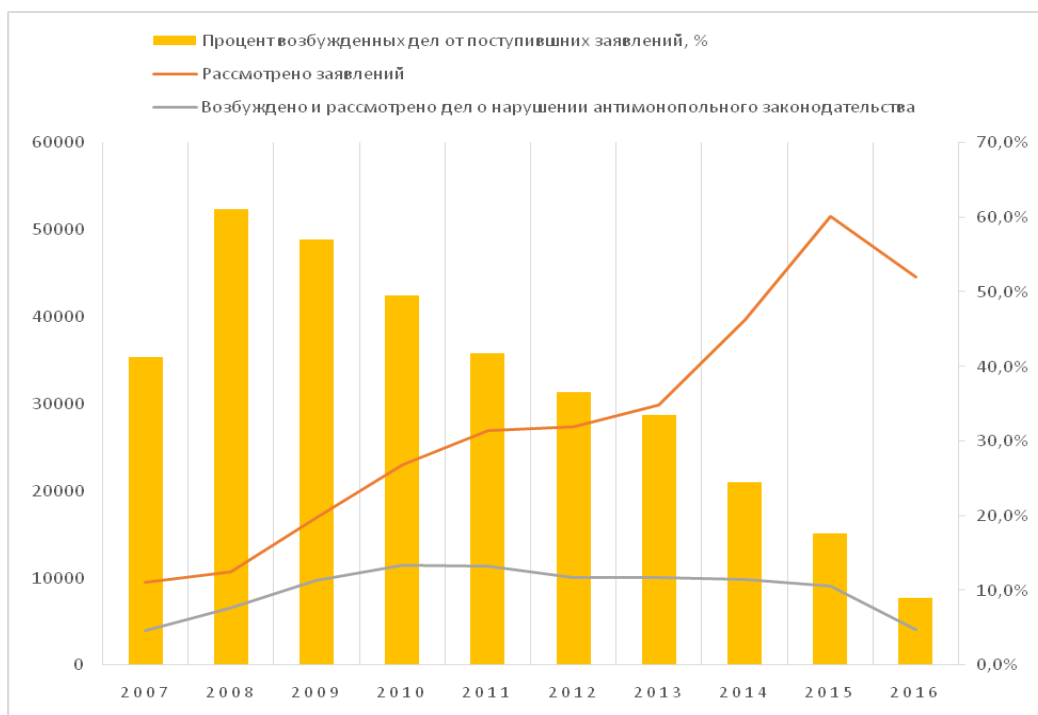


Рисунок 2 – Динамика результативности реализации антимонопольной политики Федеральной антимонопольной службой

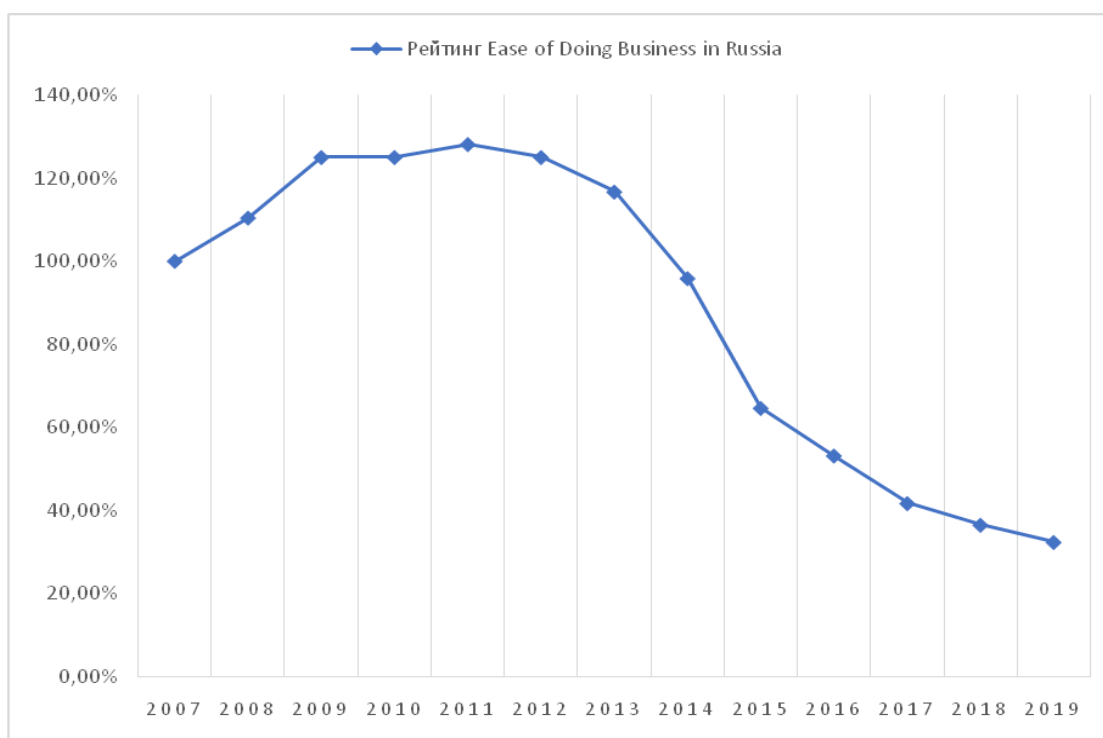


Рисунок 3 – Темп роста показателя Ease of Doing Business РФ (база 2007 г.)

Базовым направлением оценки результативности реализации антимонопольной политики служит динамика развития конкуренции. В оценке результативности реализации антимонопольной политики использованы прямой и косвенный подходы. Логика прямого подхо-

да заключается в сопоставлении объема затраченных ресурсов (в данном случае на поддержание структуры Федеральной антимонопольной службы) (рисунок 1) с полученным эффектом (рисунок 2).

Таблица 1 – Коэффициенты парной корреляции между показателями деятельности ФАС и показателями Ease of Doing Business РФ

Показатель	Количество возбужденных и рассмотренных дел о нарушении антимонопольного законодательства	Количество решений о наличии нарушений антимонопольного законодательства
Рейтинг Ease of Doing Business in Russia	0,82	0,85

Косвенный подход охарактеризован посредством анализа тесноты взаимосвязи динамики действий ФАС (например, количества рассмотренных дел, выявленных нарушений и т.д.) и показателей конкуренции (значением рейтинга Ease of Doing Business). Относительное выражение динамики изменения показателя Ease of Doing Business показывает сходство профиля данной кривой с профилями показателей роста показателей деятельности ФАС (рисунок 3) [3].

Более того, анализ показателей корреляции показывает сильную степень связи между показателями «Темп роста показателя Ease of Doing Business РФ», «Количество возбужденных и рассмотренных дел о нарушении антимонопольного законодательства» и «Количество решений о наличии нарушений антимонопольного законодательства» (таблица 1).

**Результаты исследования.** В зависимости от текущего состояния антимонопольной политики, которое определяется на основе построения матрицы оценки разработана комплексная модель совершенствования, предполагающая реализацию следующих подходов [4]: мониторинговый, тактический, координационный и опережающей стратегической трансформации (рисунок 4).

Мониторинговый подход – самый простой механизм совершенствования стратегии и тактики разработки антимонопольной политики, применим на этапе перехода к зрелому устойчивому антимонопольному регулированию (этап стабильности и высокой эффективности) и предполагает осуществление мониторинга реализуемых мер антимонопольного регулирования и поддерживающей корректировки тактических мер в рамках существующей стратегии с целью обеспечения их актуальности.

Тактический подход применим на стадии зрелого устойчивого антимонопольного регулирования (этап высокой эффективности),

подход предполагает отбор и пересмотр тактического инструментария разработки антимонопольной политики в рамках опережающей подготовки трансформации стратегии антимонопольного регулирования в соответствии с актуальными вызовами, с целью частичного нивелирования снижения ее эффективности.

Координационный подход предполагает анализ устойчивости и управление ее поддержанием с учетом интересов объектов антимонопольного регулирования, на стадии снижения общей эффективности антимонопольной политики (этап спада).

Подход опережающей стратегической трансформации применим на стадии низкого уровня устойчивости антимонопольного регулирования (этап кризиса) и реализуется преимущественно совершенствованием стратегических инструментов разработки антимонопольной политики, особенность данного подхода заключается в способности формировать и реализовывать приоритеты в соответствии с общенациональными ценностями в целях устойчивого развития.

Успешная реализация предложенной модели требует от субъектов разработки антимонопольной политики следующих этапов ее осуществления [5]:

- оценки текущего состояния антимонопольной политики в соответствии с предложенной методикой;
- выбора одного из 4 подходов, соответствующих данному этапу;
- формирование общего портфеля мер, направленных на реализацию выбранного подхода;
- мониторинг и балансировка предлагаемого инструментария;
- модификация применяемого подхода по мере повышения результативности от его использования.

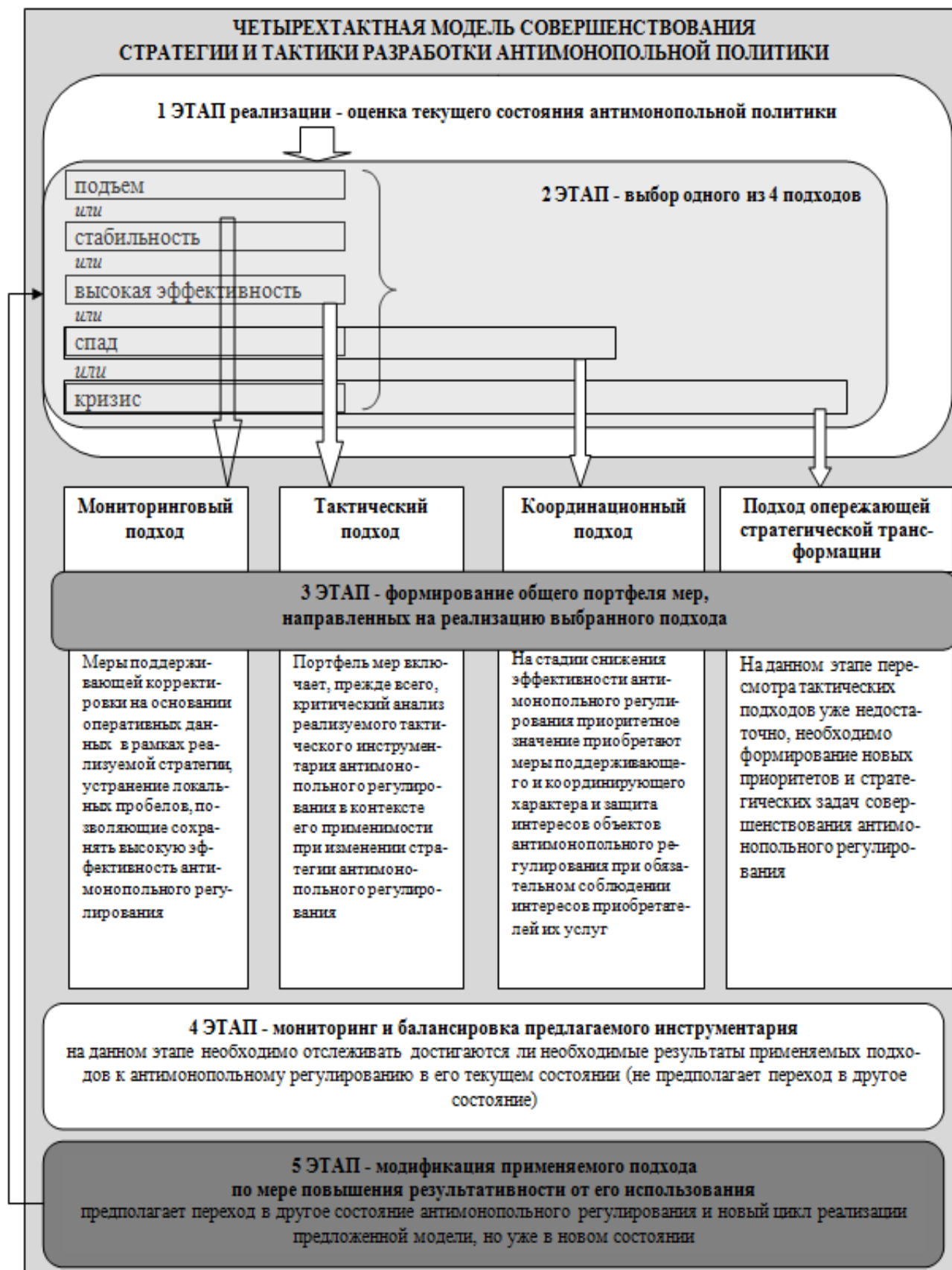


Рисунок 4 – Модель совершенствования стратегии и тактики разработки антимонопольной политики с учетом ее текущего состояния

**Выводы и заключение.** Авторами в статье обобщены и систематизированы основные теоретические подходы к цикличности, что позволило уточнить понятие цикла применительно к реализации антимонопольной политики, как регулярного периодически повторяющегося колебания экономической активности при наличии долговременной тенденции к экономическому росту; обосновать причины цикличности реализации антимонопольной политики с точки зрения приоритета изменений материально-технической базы в циклической динамике экономики.

Доказана зависимость между показателями «Темп роста показателя Ease of Doing Business РФ», «Количество возбужденных и рассмотренных дел о нарушении антимонопольного законодательства» и «Количество возбужденных и рассмотренных дел о нарушении антимонопольного законодательства», что позволило обосновать улучшение показателей конкурентной среды косвенными методами.

Предложен комплексный подход к оценке устойчивого экономического развития, посредством реализации антимонопольной политики, в соответствии с которым анализируется система индикаторов оценки антимонопольной политики и инструментов тактиче-

ского характера, в зависимости от цикла реализуемой политики.

Теоретическая значимость работы заключается в возможности использования теоретических положений и выводов, сформулированных авторами, как в качестве положений для дальнейших исследований по данной проблематике, так и в качестве источника информации в процессе преподавания ряда дисциплин по тематике корректировки и разработки стратегического и тактического инструментария реализации антимонопольного законодательства. Практическая значимость результатов исследования состоит в возможности применения сформулированных в работе рекомендаций по обеспечению развития национального хозяйства на основе разработки и реализации антимонопольной политики в условиях глобализации как в деятельности федеральных органов власти, так и в процессе подготовки программных документов по вопросам снижения уровня монополизации рынков, так и в деятельности органов государственной власти при разработке стратегических направлений и тактического инструментария реализации антимонопольной политики в долгосрочной, среднесрочной и краткосрочной перспективе.

### Список использованных источников.

1. Силова Е.С. Антимонопольная политика или антимонопольная религия? (О книге Э. Рокфеллера "Антимонопольная религия") // Вестник Челябинского государственного университета. - 2019. - № 11 (433). - С. 146-149.
2. Карпунина Е.К. Конкретизация модели формирования и реализации экономической политики: модернизационный аспект // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2013. - №11(127). - С. 9-17.
3. Башлаков-Николаев И.В. Антимонопольное регулирование цифровой экономики в некоторых проектируемых нормах пятого антимонопольного пакета // Право и цифровая экономика. - 2019. - № 1 (03). - С. 25-27.
4. Касаева Т.Г. Антимонопольный комплекс в России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. - 2019. - Т. 19. - № 4. - С. 436-441.
5. Колесниченко Е.А., Рудакова О.В., Плахов А.В. Эффективность государственного управления: Россия на фоне мировых тенденций // Среднерусский вестник общественных наук. 2018. - Т. 13. - № 2. - С. 161-175.
6. Радюкова Я.Ю., Жучков А.Ю. Естественные монополии в условиях усиления глобализационных процессов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - 2013. - № 2. - С. 16-20.

### List of sources used

1. Silova E.S. Antitrust Policy or Antitrust Religion? (About the book by E. Rockefeller "Antimopoly Religion") // Bulletin of the Chelyabinsk State University. - 2019. - No. 11 (433). - S. 146-149.
2. Karpunina E.K. Concretization of the model of formation and implementation of economic policy: the modernization aspect // Bulletin of the Tambov University. Series: Humanities. 2013. - No. 11 (127). - S. 9-17.

3. Bashlakov-Nikolaev I.V. Antimonopoly regulation of the digital economy in some projected norms of the fifth antimonopoly package // Law and digital economy. - 2019. - No. 1 (03). - S. 25-27.
4. Kasaeva T.G. Antimonopoly complex in Russia // Izvestiya Saratov University. New series. Series: Economics. Control. Right. - 2019. - T. 19. - No. 4. - S. 436-441.
5. Kolesnichenko E.A., Rudakova O.V., Plakhov A.V. The effectiveness of public administration: Russia against the background of global trends // Central Russian Bulletin of Social Sciences. 2018. - T. 13. - No. 2. - S. 161-175.
6. Radyukova Ya.Yu., Zhuchkov A.Yu. Natural monopolies in the context of increasing globalization processes // News of the South-West State University. Series: Economics. Sociology. Management. - 2013. - No. 2. - P. 16-20.

УДК 338.43:634 (470.32)

## РАЗМЕЩЕНИЕ И РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА В РОССИИ

СОКОЛОВ О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции,  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, e-mail: ekapks2012@yandex.ru, тел. 89092342556.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономических и финансовых дисциплин,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: zhilyakov@yandex.ru, 8-910-312-01-38.

**Реферат.** Целью исследования является изучение особенностей размещения садоводства в России и разработка предложений по повышению эффективности производства плодов и ягод на основе инновационного развития отрасли. Для решения поставленных задач необходимо рассмотреть размещение садоводства в России, современное состояние отрасли в основных зонах развития производства плодово-ягодной продукции, предложить пути роста эффективности ведения садоводства на основе инновационного подхода и опыта функционирования передовых садоводческих предприятий. На современном этапе развития садоводства такого рода подходами к развитию отрасли являются создание современных интенсивных садов, применение инновационных технологий производства продукции садоводства, совершенствование материально-технической базы на основе создания и использования современной техники и оборудования для производства и хранения плодово-ягодной продукции, осуществление научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области инновационного развития садоводства, подготовка высококвалифицированных специалистов для отрасли, формирование системы информационно-консультационного обеспечения производителей плодово-ягодной продукции. Непременным условием эффективного производства плодово-ягодной продукции является государственная поддержка отрасли, основными направлениями которой должны быть закладка и рекультивация многолетних насаждений деятельности в области садоводства.

**Ключевые слова:** размещение садоводства, инновационное развитие садоводства, интенсивное садоводство, государственная поддержка.

## LOCATION AND DEVELOPMENT OF GARDENING IN RUSSIA

SOKOLOV O.V.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce,  
FSBEI HE Michurinsky SAU, Michurinsk, e-mail: ekapks2012@yandex.ru, tel. 89092342556.

ZHILYAKOV D.I.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor, Department of Economic and Financial Disciplines, FSBEI of HE Kursk State Agricultural Academy,  
e-mail: zhilyakov@yandex.ru, tel. 8-910-312-01-38.

**Essay.** The purpose of the study is to study the peculiarities of the placement of horticulture in Russia and develop proposals for increasing the efficiency of fruit and berry production based on the innovative development of the industry. To solve the set tasks, it is necessary to consider the placement of horticulture in Russia, the current state of the industry in the main zones of development of the production of fruit and berry products, to propose ways to increase the efficiency of horticulture based on an innovative approach and experience in the functioning of advanced horticultural enterprises. At the present stage of development of horticulture, such approaches to the development of the industry are the creation of modern intensive gardens, the use of innovative technologies for the production of horticultural products, the improvement of the material and technical base on the basis of the creation and use of modern technology and equipment for the production and storage of fruit and berry products, the implementation research and development work in the field of innovative development of horticulture, training of highly qualified specialists for the industry, formation of a

system of information and consulting support for producers of fruit and berry products. An indispensable condition for the effective production of fruit and berry products is the state support of the industry, the main directions of which should be the establishment and reclamation of perennial plantations, the acquisition of modern technology and equipment, the development of research activities in the field of horticulture.

**Keywords:** placement of horticulture, innovative development of horticulture, intensive horticulture, government support.

**Введение.** Садоводство является сельскохозяйственной отраслью, продукция которой является важным источником витаминов и микроэлементов для человека, служит сырьем для пищевой промышленности. Медицински обоснованная норма потребления фруктов и ягод составляет 100 кг, фактическое потребление свежих фруктов и ягод в 2018 г. было на уровне 44,5 кг на одного человека.

**Цель и задачи исследования.** Повышение эффективности садоводства на основе инновационного развития отрасли.

**Материал и методика исследования.** Научные исследования осуществлялись на материалах статистической отчетности о развитии садоводства в Российской Федерации.

**Результаты исследования.** Современный уровень развития садоводства в России не позволяет обеспечить население страны собственной плодово-ягодной продукцией [10. - С.302]. Следует отметить, что объемы производства продукции садоводства по регионам страны резко отличаются. На это оказывает влияние преимущественное сосредоточение площадей многолетних насаждений в наиболее благоприятных зонах ведения отрасли.

Рассмотрим размещение площадей многолетних насаждений в Российской Федерации по всем категориям хозяйств (рисунок 1).

В результате проведенных исследований было выявлено, что на долю четырех федеральных округов приходится более 80% площади садов и ягодников Российской Федерации. Лидером является ЦФО, в котором размещено 28,2% общей площади многолетних насаждений Российской Федерации. Далее идут Южный, Приволжский и Северо-Кавказский федеральные округа.

На оставшиеся Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа приходится менее 20% площадей плодово-ягодных насаждений.

Проведенные исследования показали значительную неравномерность размещения площадей плодово-ягодных насаждений по территории Российской Федерации.

На рисунке 2 представлена динамика площадей плодово-ягодных насаждений в основных зонах размещения садоводства Российской Федерации.

С 2014 г. по 2018 г. наблюдается уменьшение площадей многолетних насаждений в Центральном и Приволжском федеральных округах. Наибольшее уменьшение наблюдается по ЦФО, в котором площадь многолетних насаждений снизилась на 7,4 тыс.га.

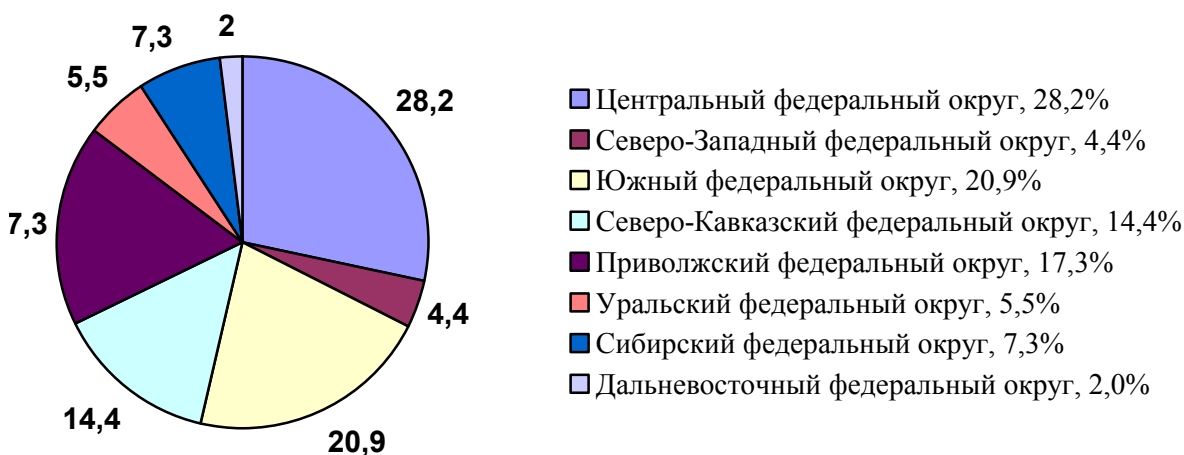


Рисунок 1 – Структура площадей многолетних насаждений в Российской Федерации по всем категориям хозяйств

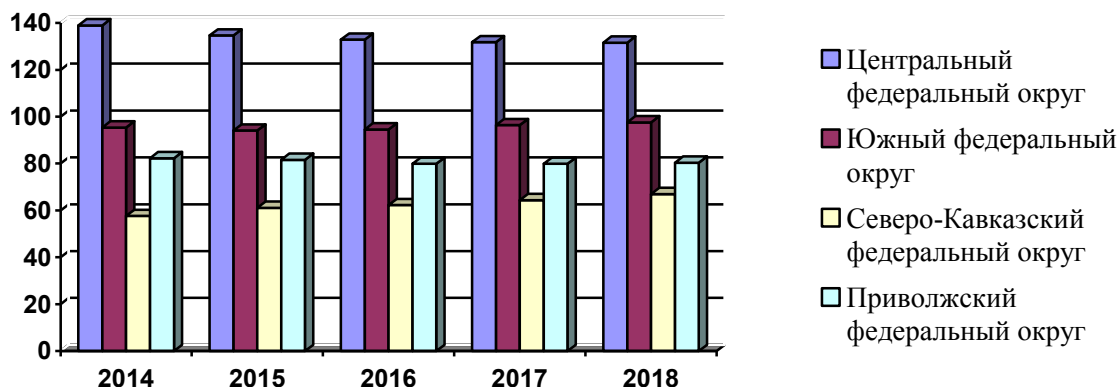


Рисунок 2 - Динамика площадей плодово-ягодных насаждений в основных зонах размещения садоводства Российской Федерации, тыс.га

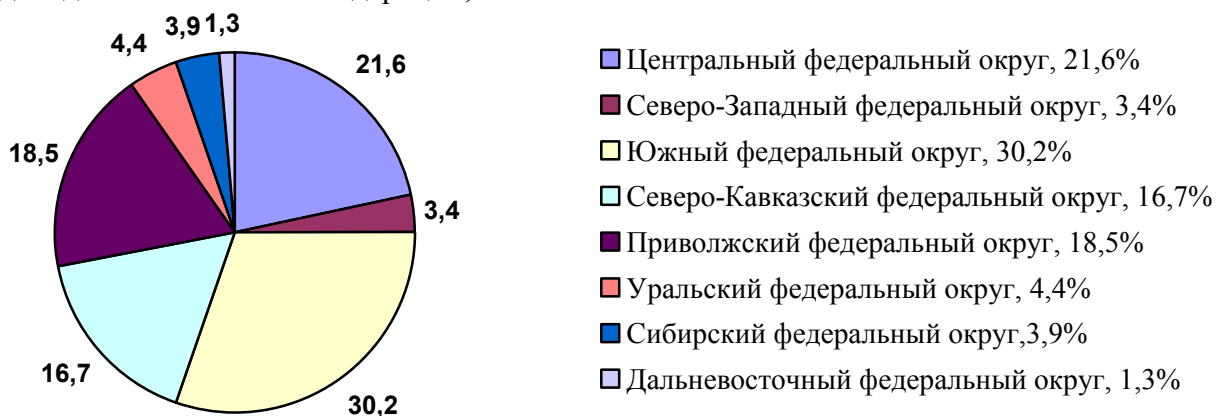


Рисунок 3 - Структура плодово-ягодного производства в Российской Федерации по всем категориям хозяйств

Увеличение площадей многолетних насаждений наблюдается в ЮФО и Северо-Кавказском федеральном округе. Наибольшее увеличение наблюдается в Северо-Кавказском федеральном округе, в котором площадь многолетних насаждений возросла на 9,4 тыс.га.

На рисунке 3 представлена структура плодово-ягодного производства в Российской Федерации по всем категориям хозяйств.

Почти третья часть производства плодово-ягодной продукции осуществляется в Южном федеральном округе. На долю Центрального, Приволжского и Северо-Кавказского федеральных округов приходится 21,6%, 18,5% и 16,7%, соответственно. Удельный вес Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов в структуре валового сбора плодово-ягодной продукции составляет 13%.

Рассмотрим динамику валового сбора плодов и ягод в основных зонах размещения плодово-ягодных насаждений.

С 2014 г. по 2018 г. уменьшение производства плодов и ягод наблюдается лишь в ЦФО, а в остальных федеральных округах происходит увеличение валового сбора продукции садоводства. Наибольший рост наблюдается в Южном федеральном округе. Здесь объем производства плодов и ягод увеличился на 2848,3 тыс.ц.

Важным фактором, оказывающим влияние на величину производства, является урожайность многолетних насаждений. На рисунке 5 представлена динамика урожайности плодово-ягодных насаждений в основных зонах размещения садоводства.

Наиболее высокая урожайность в 2018 г. наблюдается в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. С 1 га плодово-ягодных насаждений здесь было получено 140,7 ц и 122,7 ц продукции, соответственно. Данные величины превосходят среднее значение по России. В Приволжском и ЦФО урожайность садов и ягодников составила 98,2 ц и 80,6 ц с 1 га, соответственно.

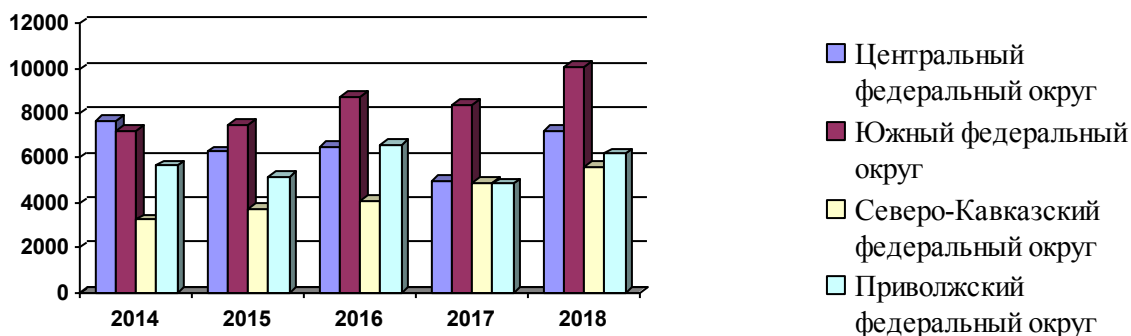


Рисунок 4 – Динамика производства плодов и ягод в основных зонах размещения садоводства, тыс. ц

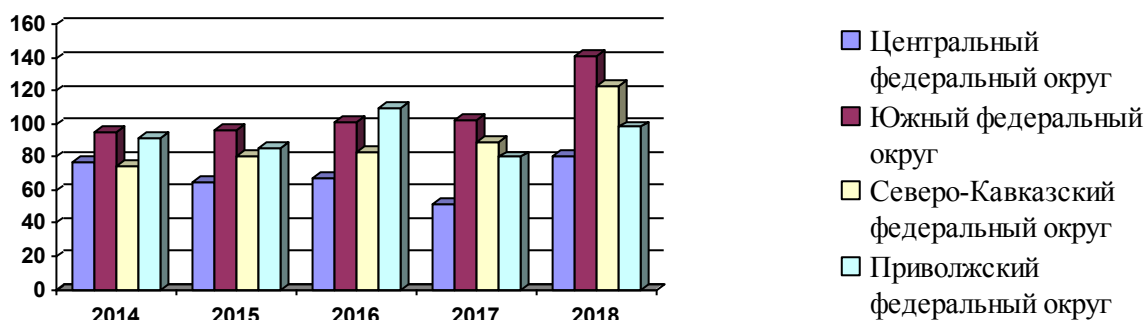


Рисунок 5 - Динамика урожайности плодово-ягодных насаждений в основных зонах развития садоводства, ц с 1 га

С 2014 г. по 2018 г. величина данного показателя увеличилась во всех рассматриваемых округах. Наибольший рост наблюдается в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах, где урожайность увеличилась на 63,8% и 47,2%, соответственно.

Основными причинами, сдерживающими развитие садоводства в России, являются:

- неблагоприятные природно-климатические условия для ведения отрасли во многих регионах страны;
- низкие темпы закладки интенсивных насаждений при потере потенциала экстенсивных садов;
- недостаточный уровень агротехники выращивания плодово-ягодных насаждений;
- устаревшая материально-техническая база садоводческих предприятий при отсутствии должного объема внедрения новых научных разработок;
- недостаточный уровень государственной поддержки садоводства;
- конкуренция со стороны иностранных товаропроизводителей.

Одной из причин низкого уровня развития садоводства в целом по стране является нерациональное размещение отрасли по регионам Российской Федерации. Причиной этого являет-

ся стремление регионов обеспечить население собственной продукцией без учета сложившихся условий производства.

Решение задачи более полного обеспечения населения страны собственной плодово-ягодной продукцией должно базироваться на инновационном развитии садоводства [16. - С.145]. На рисунке 6 представлена блок-схема инновационного развития садоводства.

Главным направлением инновационного развития садоводства является создание современных интенсивных садов [15. - С.169]. Такие насаждения имеют ряд преимуществ, к которым относятся:

- высокая стабильная урожайность многолетних насаждений – 270-300 ц с 1 га;
- увеличение выхода высококачественной продукции - до 80%;
- раннее вступление в плодоношение;
- повышение производительности труда в отрасли;
- периодическое обновление сортового состава насаждений;
- снижение затрат на раскорчевку вышедших из эксплуатации насаждений;
- высокая рентабельность производства продукции.



Рисунок 6 – Блок-схема инновационного развития садоводства

Важным элементом интенсивного ведения отрасли является рациональное минеральное питание. В настоящее время не соблюдаются нормы внесения удобрений при закладке многолетних насаждений и эксплуатации плодоносящих садов. Не проводятся в установленные сроки и в должном объеме другие агротехнические мероприятия в рамках обеспечения почвенного плодородия в садах. В результате наблюдается ухудшение качественного состояния почв в садах. Не соблюдение существующих рекомендаций по удобрению садов приводит к снижению устойчивости ведения производства в садоводстве. Система минерального питания многолетних насаждений в современных условиях должна осуществляться с учетом почвенного плодородия и возраста многолетних насаждений на ос-

нове научно обоснованных программ удобрения садов и ягодников.

Современным требованием к системе минерального питания является применение прецизионных методов внесения удобрений. Необходимым условием использования такого рода технологий являются:

- формирование доступной информационной среды, включающей базы данных по плодородию почв, типам садов, сортам, урожайности насаждений, внесению удобрений и т.д.;
- применение специализированной техники и оборудования для использования методов прецизионного внесения удобрений в садах;
- использование современных методов точного внесения удобрений на основе соответст-

вующего программного обеспечения и способов управления.

В результате организации научно обоснованного минерального питания в интенсивных садах ожидается:

- рост урожайности насаждений яблони до 350 ц. с 1 га;
- увеличение выхода высококачественной продукции до 85%;
- ускоренное вступление в промышленное плодоношение;
- усиление устойчивости к неблагоприятным погодным условиям;
- повышение рентабельности производства продукции.

Добиться высокой урожайности и стабильности плодоношения семечковых насаждений можно лишь при системном подходе к защите сада от вредителей и болезней. Снижение урожайности многолетних насаждений в результате отсутствия должных мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями может составить 60-80%. Кроме этого, значительно снижается качество производимой продукции, увеличивается себестоимость единицы продукции, уменьшается цена реализации и, как следствие, происходит снижение рентабельности производства плодов.

Система защиты сада от болезней и вредителей должна включать в себя комплекс агротехнических мероприятий, современных биологических и химических препаратов, применяемых с учетом оптимальных сроков осуществления и исключения вредного воздействия на окружающую среду.

Интенсивное ведение садоводства должно базироваться на использовании современных машин и оборудования для отрасли [17. - С.225]. Уровень механизации работ в садоводстве в настоящих условиях развития отрасли очень часто не превышает 15%. В современном садоводстве требуемый уровень механизации должен достигать 70%.

В настоящее время в садоводческих организациях имеется в основном техника для выполнения ограниченного количества технологических операций. Интенсивная технология требует применения комплекса машин, в том числе для обрезки деревьев, обработки почвы в рядах и междурядьях, уборки и перевозки плодов и т.д. [13. - С.102].

Совершенствование материально-технической базы садоводческих предприятий включает в себя организацию производства и приобретение новых современных машин для закладки, обслуживания и рекультивации сада, оборудо-

вания для фруктохранилищ и другой специальной техники и оборудования.

Использование информационных технологий и роботизированной техники позволит перейти на качественно новый уровень решения проблем автоматизации производственных процессов в садоводстве и позволит достичь следующих результатов:

- повысить технологический уровень осуществления агротехнических операций в отрасли и, как следствие, увеличить урожайность садов и получить продукцию высокого качества;
- обеспечить рост производительности труда в садоводстве;
- сократить затраты за счет оптимизации использования материальных ресурсов;
- повысить экологизацию агротехнических мероприятий в отрасли, и тем самым уменьшить отрицательное влияние химических препаратов на человека и окружающую среду.

Важным звеном инновационного ведения садоводства является развитие научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, подготовка и повышение квалификации кадров для садоводства, предоставление информационно-консультационных услуг товаропроизводителям. Осуществление вышеназванных направлений позволит:

- разработать новые эффективные технологии производства плодово-ягодной продукции;
- создать научные основы разработки новой техники для производства продукции садоводства;
- сформировать кадры, соответствующие современному садоводству;
- обеспечить товаропроизводителей информацией по инновационным достижениям в области ведения отрасли.

Садоводство является капиталоемкой отраслью. Для дальнейшего ее развития требуются значительные инвестиции, осуществить которые можно только при наличии государственной поддержки отрасли [18. - С.141]. Основными направлениями государственной поддержки садоводства должны быть:

- закладка современных интенсивных садов и рекультивация выбывших из эксплуатации насаждений;
- совершенствование материально – технической базы отрасли на основе организации производства и поставки машин и оборудования для садоводческих предприятий;
- развитие длительного хранения плодов на основе внедрения инновационных технологий и современного оборудования;

- стимулирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на инновационное развитие отрасли;

- производство качественного посадочного материала для садоводческих предприятий.

**Выводы.** 1. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что более 80% площади многолетних насаждений сконцентрировано в Центральном, Южном, Приволжском и Северо-Кавказском федеральных округах. Здесь производится почти 90% всей продукции садоводства.

2. Причинами, сдерживающими развитие садоводства, являются преимущественно экстенсивный подход к ведению отрасли, недостаточная государственная поддержка, конкуренция со стороны иностранных товаропроизводителей.

3. Развитие садоводства в настоящее время должно осуществляться на основе использования

инновационных достижений в области производства плодово-ягодной продукции, включающих в себя создание современных интенсивных садов, применение инновационных технологий производства продукции садоводства, совершенствование материально-технической базы на основе создания и использования современной техники и оборудования для производства и хранения плодово-ягодной продукции, стимулирование научно-исследовательских разработок в области развития садоводства, подготовка высококвалифицированных специалистов для отрасли.

4. Необходимым условием развития садоводства является государственная поддержка закладки и рекультивации многолетних насаждений, приобретения современной техники и оборудования, развития научно-исследовательских разработок в области садоводства.

### Список использованных источников

1. Абашева О.В. и др. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства): монография. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020. – 407 с.

2. Водолазская Н. В. Инновационный подход к обеспечению устойчивого развития организационно-экономических систем // Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы Материалы XXII международной научно-производственной конференции. - 2018. - С. 51-53.

3. Водолазская Н.В. Проблемы и перспективы совершенствования региональных маркетинговых стратегий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2013. - Т. 1. - № 10 (61). - С. 95-98.

4. Жиляков Д.И., Соловьева Т.Н., Толмачев М.Н. Методология анализа регионального размещения производства зерна // АПК: экономика и управление. – 2010. – № 7. – С. 75–81.

5. Зарецкая В.Г., Попова П.И. Анализ состояния регионов Центрального федерального округа по показателям предприятий малого бизнеса // Дельта науки. - 2017. - № 3. - С. 36-41.

6. Зюкин Д.В., Косинова О.С. Основные тенденции развития сельскохозяйственной отрасли Курской области на современном этапе // Наука и практика регионов. - 2018. - № 1 (10). - С. 42-46.

7. Котляров И.Д. Вертикально кооперированные агропромышленные организации в сельском хозяйстве стран СНГ // Экономика АПК. - 2016. - № 10 (264). - С. 89-94.

8. Котляров И.Д. Формирование вертикально кооперированных агропромышленных объединений в сельском хозяйстве стран СНГ // Островские чтения. - 2016. - № 1. - С. 128-132.

9. Мешков А.В., Бондарева И.А., Водолазская Н.В. Инновационная составляющая формирования инвестиционного климата // Инновационные перспективы Донбасса: материалы 2-й Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 95-100.

10. Минаков И.А. Концепция развития садоводства в России: материалы Национальной научно-практической конференции: «Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения)», посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. Отв. ред. Григорьева Л.В. - 2019. - С. 302-306.

11. Петрушина О.В. О развитии конкуренции на агропродовольственных рынках // Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2012. - С. 69-72.

12. Петрушина О.В., Афолина А.Л. Самоорганизация социально-экономических систем: взгляд из прошлого // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике. - 2016. - С. 656-658.

13. Свиридова А.Д., Власов А.И. Комплексный подход к организации и эксплуатации интенсивного сада – залог успеха в восстановлении плодородческой отрасли. Экономика и экология территориальных образований. - 2019. - Т. 3. - № 2. - С. 95-108
14. Семейкин В.А., Жилияков Д.И. Роль государства в обеспечении продовольственной безопасности // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 20–22 января 2010 г., г. Курск, ч. 1). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – С. 3–9.
15. Соколов О.В. Интенсивное садоводство – основа эффективного ведения отрасли. В сборнике: Перспективы развития интенсивного садоводства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. - 2016. - С. 168-172.
16. Соколов О.В. Современный уровень и эффективность интенсификации производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2016. - № 3. - С. 144-148.
17. Соколов О.В. Экономическая сущность и современное состояние интенсификации производства плодов в Тамбовской области // В кн.: Актуальные вопросы совершенствования системы учета, анализа и аудита в организациях: материалы Международной научно-практической конференции. - 2014. - С. 222-226.
18. Соколов О.В., Неуймин Д.С., Трунов А.И. Проблемы развития садоводства и рынка плодово-ягодной продукции в условиях импортозамещения // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2016. - № 5 (13). - С. 135-142.
19. Zaretskaya V.G. Diversification or specialization: development of the regions of the Far eastern federal district // Smart Innovation, Systems and Technologies. - 2019. - Т. 139. - С. 280-288.
20. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V., Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. - С. 82039.
21. <http://www.gks.ru> – официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (дата обращения: 10.09.2020).

#### List of sources used

1. Abasheva O.V. et al. State and prospects of development of the food system of Russia (on the example of vegetable growing and gardening): monograph. - M., Publishing and Trade Corporation "Dashkov and K", 2020. - 407 p.
2. Vodolazskaya N.V. An innovative approach to ensuring sustainable development of organizational and economic systems // Organic agriculture: problems and prospects Proceedings of the XXII international scientific and production conference. - 2018.- S. 51-53.
3. Vodolazskaya N.V. Problems and prospects for improving regional marketing strategies // Eastern European Journal of Advanced Technologies. - 2013. - Т. 1. - No. 10 (61). S. 95-98.
4. Zhilyakov D.I., Solovieva T.N., Tolmachev M.N. Methodology for the analysis of regional distribution of grain production // АПК: Economics and Management. - 2010. - No. 7. - P. 75–81.
5. Zaretskaya V.G., Popova P.I. Analysis of the state of the regions of the Central Federal District according to the indicators of small business enterprises // Delta Science. - 2017. - No. 3. - P. 36-41.
6. Zyukin D.V., Kosinova O.S. The main trends in the development of the agricultural industry in the Kursk region at the present stage // Science and practice of regions. - 2018. - No. 1 (10). - S. 42-46.
7. Kotlyarov I. D. Vertically cooperative agro-industrial organizations in agriculture of the CIS countries // Economy of the АПК. - 2016. - No. 10 (264). - S. 89-94.
8. Kotlyarov I. D. Formation of vertically cooperative agroindustrial associations in agriculture of the CIS countries // Ostrovskie readings. - 2016. - No. 1. - S. 128-132.
9. Meshkov A.V., Bondareva I.A., Vodolazskaya N.V. Innovative component of the investment climate formation // Innovative perspectives of Donbass: materials of the 2nd International scientific-practical conference. - 2016. -- S. 95-100.
10. Minakov I.A. The concept of horticulture development in Russia: materials of the National Scientific and Practical Conference: "Priority Directions of Horticulture Development (I Potapov Read-

ings)", dedicated to the 85th anniversary of the birth of Professor, Doctor of Agricultural Sciences, State Prize Laureate Viktor Potapov. Resp. ed. Grigorieva L.V. - 2019. -- S. 302-306.

11. Petrushina O.V. On the development of competition in agri-food markets // Scientific support of agro-industrial production. Materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2012. -- S. 69-72.

12. Petrushina O.V., Afonina A.L. Self-organization of socio-economic systems: a view from the past // Modern trends in agricultural production in the world economy. - 2016. -- S. 656-658.

13. Sviridova A.D., Vlasov A.I. An integrated approach to the organization and operation of an intensive garden is the key to success in the restoration of the fruit-growing industry. Economy and ecology of territorial entities. - 2019. - T. 3. - No. 2. - S. 95-108

14. Semykin V.A., Zhilyakov D.I. The role of the state in ensuring food security // Scientific support of agro-industrial production: materials of the International scientific and practical conference, January 20-22, 2010, Kursk, part 1). - Kursk: Publishing house Kursk. state s.–kh. ac., 2010. - pp. 3–9.

15. Sokolov O.V. Intensive horticulture is the backbone of an efficient industry. In the collection: Prospects for the development of intensive gardening. Materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the memory of the scientist-gardener, doctor of agricultural sciences, professor, laureate of the State Prize of the Russian Federation, Honored Scientist of the RSFSR V.I. Budagovsky. - 2016. -- S. 168-172.

16. Sokolov O.V. The current level and efficiency of the intensification of fruit production in agricultural enterprises of the Tambov region // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. - 2016. - No. 3. - S. 144-148.

17. Sokolov O.V. The economic essence and the current state of the intensification of fruit production in the Tambov region // In the book: Topical issues of improving the system of accounting, analysis and audit in organizations: materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2014. -- S. 222-226.

18. Sokolov O.V., Neuymin D.S., Trunov A.I. Problems of the development of horticulture and the market of fruit and berry products in the context of import substitution // Technologies of food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products. - 2016. - No. 5 (13). - S. 135-142.

19. Zaretskaya V.G. Diversification or specialization: development of the regions of the Far eastern federal district // Smart Innovation, Systems and Technologies. - 2019. -- T. 139. -- S. 280-288.

20. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V., Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. - P. 82039.

21. <http://www.gks.ru> - official site of the Federal State Statistics Service. Bulletins on the state of agriculture (date accessed: 09/10/2020).

УДК 53.089.6:681.121

**ПЛАНИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА, МАССЫ И ОБЪЕМА ВОДЫ МЕТОДОМ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО СЛИЧЕНИЯ**

ВОЛКОВА С.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: volkova\_47@mail.ru.

СИВАК Е.Е.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

ПАНКРАТЬЕВА О.В.,

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры и спорта ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

ЕРМАКОВА Н.П.,

студентка, ФГБОУ ВО ЮЗГУ, e-mail: ermakova.nadezhda.265@mail.ru.

ЧЕРНЯЕВА А.И.,

студентка, ФГБОУ ВО ЮЗГУ, e-mail: aniuta.cherniaeva@yandex.ru.

**Реферат.** Для поддержания высоких стандартов жизни необходимо следовать требованиям общества в области сохранения окружающей среды и экономии природных ресурсов. Вода, контроль за её расходом необходим, так как с каждым годом встает вопрос о нехватке пресной воды, возникающей в результате неравномерности ее природного распределения. Стандарты качества, разработанные и утвержденные в Российской Федерации, позволяют поддерживать потребительские свойства воды и учитывать ее расход. Контроль за процедурой учета водных ресурсов необходим для поддержания СИ в исправном состоянии.

**Ключевые слова:** контроль, результаты поверки, измерения, калибровка, измерительная информация.

**PLANNING AND QUALITY CONTROL OF WATER FLOW, MASS AND VOLUME MEASUREMENT BY DIRECT COMPARISON**

VOLKOVA S.N.,

doctor of agricultural Sciences, Professor, head of the Department. Department of physics and mathematics and computer science, Kursk state agricultural Academy, e-mail: volkova\_47@mail.ru.

SIVAK E.E.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of standardization and equipment of processing industries, Kursk state agricultural Academy, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

PANKRATIEVA O.V.,

candidate of biological Sciences, associate Professor, head. Department of physical culture and sports of THE Kursk state agricultural Academy, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

ERMAKOVA N.P.,

student, Federal State budgetary educational institution of higher education South-Western state University, SOUTH-West state University, e-mail: ermakova.nadezhda.265@mail.ru.

CHERNYAEVA A.I.,

student, Federal State budgetary educational institution of higher education South-Western state University, aniuta.cherniaeva@yandex.ru.

**Essay.** To maintain high standards Of living, it is necessary to follow the trend of the times in the field of environmental conservation and conservation of natural resources [9-13]. Water, control over its expenditure is necessary, since every year there is a question of a shortage of fresh water resulting from the unevenness of its natural distribution. Quality standards developed and approved in the Russian Federation allow us to maintain the consumer properties of water. Monitoring of the water resources accounting procedure is necessary to maintain the SYSTEM in good condition.

**Keywords:** control, verification results, measurements, calibration, measurement information.

**Введение.** Прибор учета расхода воды – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и/или хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение определенного интервала времени (межповерочного интервала) и разрешенное к использованию для коммерческого учета горячей и холодной воды. По истечении межповерочного интервала приборы учета должны подвергаться поверке. Цель поверки – выяснить, соответствуют ли характеристики водосчетчика установленным в нормативных документах значениям, и пригоден ли он к применению по его прямому назначению [1]. Таким образом, с ростом количества установленных водосчетчиков возрастает и потребность в их поверке.

По российскому законодательству установка и содержание индивидуальных приборов учета осуществляется потребителем. Подтверждение соответствия счетчика техническим требованиям, то есть его поверку, гражданине должны производить за свой счет. (В среднем каждый новый прибор учета до первого поверочного срока должен отработать от четырех до шести лет).

Для потребителей эта процедура значительно упрощается, если она проводится на месте установки прибора, без его демонтажа.

**Материал и методика исследования.** Целью процесса контроля работ является обеспечение подтверждения того, что установленные процедуры, объём и порядок выполнения работ, установленные методикой поверки соблюдены.

Задачами процесса контроля является:

- определение видов контроля и этапов работ, подлежащих контролю;
- определение периодичности контроля;
- определение критериев приемки выполненных работ.

Входными данными процесса контроля выполнения работ являются: эталоны, иные СИ и вспомогательное оборудование, методи-

ка поверки, СИ заказчика, рабочие журналы, протоколы поверки, свидетельства о поверке, сертификаты о калибровке, аттестаты, извещения о непригодности.

Для процесса поверки (калибровки) СИ определены два вида контроля:

- плановый (в соответствии с графиком проверки работы поверителей 1 раз в месяц);
- внеплановый (по заданию директора, главного метролога, при получении жалоб и претензий потребителей);

Плановый контроль осуществляет руководитель поверочного отдела на этапах:

- проведения поверки;
- оформления результатов работ.

На этапе проведения поверки руководитель отдела совместно с поверителем проводит проверку:

- правильности применения и работы с эталонами, иными СИ и вспомогательным оборудованием;
- правильности выполнения методики поверки;
- правильности заполнения рабочих журналов, протоколов;
- правильности оформления результатов поверки (расчет погрешности, простановка клейм, заполнение свидетельств о поверке, сертификатов о калибровке, аттестатов, извещений о непригодности)[2].

На этапе оформления результатов работ руководитель отдела проверяет:

- правильность заполнения рабочих журналов, протоколов;
- правильность оформления результатов поверки (расчет погрешности, простановка клейм, заполнение свидетельств о поверке, сертификатов о калибровке, аттестатов, извещений о непригодности);
- параметры поверенного СИ (выборочно);
- условия хранения СИ и обеспечение его сохранности.

Внеплановый контроль проводится руководителем отдела или комиссией, назначенной распоряжением директора в недельный срок после получения задания. Результаты

контроля руководитель отдела оформляет в журнале контроля работ поверителей по установленной форме. Выходными данными процесса являются решения о соответствии выполненных работ поверителем требованиям НД или корректирующие мероприятия в случае несоответствия работ.

**Результаты исследования.** Результативность процесса определяется:

- отсутствием несоответствий выполненных работ;

- отсутствием претензий и рекламаций.

Оценка результативности контроля работ проводится в соответствии с таблицей 1.

Сумма весовых коэффициентов  $K_i$  равна 1.

Оценка объектов в баллах:

0 баллов - абсолютно не удовлетворяет;

1 балл - не удовлетворяет;

2 балла - удовлетворяет частично;

3 балла – удовлетворяет;

4 балла - абсолютно удовлетворяет.

Расчет результативности:

$$P = \sum_{i=1}^n K_i \cdot P_i \quad (1)$$

Контроль за достижением результативности процесса осуществляет руководитель отдела, анализ причин не достижения установленных значений осуществляет служба управления качеством не реже 1 раза в 6 месяцев. Результаты анализа представляются руководству для принятия мер [3].

Установка расходомерная УПРМ-С Теплоком-100-0,05/0,1/0,25 (рисунок 1).

Таблица 1 – Оценка результативности процесса контроля работ

Показатели процесса	Критерий процесса $P_i$	Объект анализа	Весовой коэффициент $K_i$	Оценка объектов в баллах от 0 до 4, $P_i$
Результативность процесса контроля выполненных работ	$P_1$ не менее 3 баллов	Отсутствие несоответствий	0,5	
		Отсутствие претензий и рекламаций	0,5	



Рисунок 1 - Поверочная установка УПРМ-С Теплоком-100-0,05/0,1/0,25

Таблица 2 - Условия эксплуатации УПРМ-С Теплоком-100-0,05/0,1/0,25

Параметры	Диапазон
Температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +30
Температура рабочей жидкости, °С	от +5 до +45
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 107,0
Напряжение рабочего электропитания, В	30

Таблица 3 – Технические характеристики установки УПРМ-С Теплоком-100-0,05/0,1/0,25

Характеристика	Значение
Диапазон воспроизводимых расходов, м <sup>3</sup> /ч	0,002 –150
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемного расхода, объема РСЭ, %	± 0,25
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема (массы) ВУ, % не менее 1/3; не менее 2/3	± 0,1 ± 0,05
Наименьший предел взвешивания ВУ, кг	3
Наибольший предел взвешивания ВУ, кг	600
Дискретность отсчета ВУ, г	5
Предел допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры, °С	± 0,5
Погрешность автоматической настройки на заданный расход, %	± 10
Масса установки кг, не более	7000
Максимальное рабочее давление воды в установке, мПа	0,3
Количество одновременно поверяемых счетчиков, не более	16
Габаритные размеры установки, мм, не более	10 000x3000x4000

Установка состоит из измерительных столов и набора эталонных средств, предназначенных для точного измерения массового и объемного расхода в диапазоне работы 0,002-150 м<sup>3</sup>/ч. Эталонное средство представляет собой комплекс средств, предназначенных для точного измерения массового и объемного расхода, состоящий из эталонных расходомеров, устройства переключения потока и весов с установленными измерительными баками - средствами измерения массового расхода [4].

Установка предназначена для измерения воспроизводимых значений расхода, массы и объема воды методом статического взвешивания и методом непосредственного сличения.

Установка может быть применена при проведении поверки, калибровки и испытаний массовых, объемных счетчиков, расходомеров холодной и горячей воды, ротаметров в соответствии ТУ 4213-097-15147476-2012 (таблица 2, 3).

Установка состоит из следующих узлов: бак оборотного водоснабжения БОВС, насосный узел, измерительный участок для установки поверяемых приборов, панелей задания малых и средних расходов, средство измерения массового расхода, включает устройство переключения потока (перекидное устройство), весовые ёмкости и весы, узел контроля объемного расхода (эталонные расходомеры) [5].

**Бак оборотного водоснабжения БОВС** предназначен для хранения запаса рабочей среды установки.

**Насосный узел** предназначен для создания потока рабочей среды в контуре установки и может состоять из одного или нескольких насосных агрегатов с частотным приводом или без, а

также запорной арматурой и трубной обвязкой.

**Измерительный участок (ИУ)** предназначен для установки в измерительный участок испытуемых СИ и их последующим испытанием, калибровкой и поверкой в диапазоне расходов установки.

На входе ИУ установлен центробежный сепаратор воздухоотделитель, назначением которого является подготовка параметров потока рабочей среды для штатной работы СИ на ИУ. Собственно ИУ состоит из рамы стоек, лотка, зажимного и компенсаторного устройства [6]. Лоток предназначен для отвода воды в БОВС, при смене СИ. Кроме того, ИУ комплектуется измерительными каналами для подключения испытуемых СИ к компьютеру для возможностей автоматизации.

**Средство измерения массового расхода (СИМР)** предназначено для точного определения значения массового расхода методом статического взвешивания, через массу и время, полученные за цикл измерения. СИМР состоит из емкости, установленной на весах, весов и устройства переключения потока с контроллером, позволяющим измерять время, в течении которого текущий поток, посредством поворота сопла, перенаправляется в емкость, установленную на весах.

Для сокращения времени определения расхода и соответственно диапазона расходов перекидное устройство может оснащаться дополнительно к основному соплу дополнительными соплами (до четырех) и, соответственно, весами [7].

Дополнительно, для сокращения времени задания малых расходов, магистраль СИМР содержит панели задания малых и средних расхо-

дов. В зависимости от конкретных потребностей, количество линий предварительной установки расходов может быть различным. Панели задания малых и средних расходов представляет собой последовательное соединение двух клапанов, один из которых является запорным, а другой регулирующим.

**Узел контроля объёмного расхода** предназначен для контроля величины текущего расхода и состоит из эталонных расходомеров.

**Измерительная система** предназначена для измерения и обработки измерительной информации (давления и температуры рабочей среды - воды, расхода, массы и объема воды, времени измерений, частотных (импульсных) и токовых сигналов с испытуемых приборов и др.) [8].

**Измерительная система** состоит из многоканального частотомера - счётчика импульсов, датчиков измерений параметров среды, персонального компьютера, ПО SIMR и расчетного модуля, реализованного в среде MSExcel.

Для связи с ПК, устройства, входящие в состав блока, имеют интерфейс RS232 или Ethernet. Персональный компьютер с установленным на нем ПО SIMR. служит для управления процессом измерений, обработки результатов измерений, формирования и печати протоколов.

**Многоканальный частотомер-счетчик импульсов** относится к классу виртуальных приборов с передачей информации и управлением по RS-232 или Ethernet. В зависимости от количества каналов измерения частоты и счета импульсов возможны два варианта исполнения: МЧСИ-16 и МЧСИ-8.

Принцип действия установки основан на измерении массы воды, протекающей через испытуемое средство измерения, за время измерения. В качестве переключателя потока жидкости (весовая емкость - бак оборотного водоснабжения) в установке применяется перекидное устройство, приводимое в действие шаговым двигателем с микропроцессорным управлением, обеспечивающее измерение времени наполнения весовой емкости, а также точность позиционирования и постоянное время переключения потока в обоих направлениях. Для определения объёмного расхода и объема воды, прошедшей через испытуе-

мое средство измерений, в установке предусмотрены места для установки эталонных расходомеров, датчиков (преобразователей) температуры и давления жидкости в испытательном участке установки [9].

Подача воды производится из БОВС с помощью насоса насосного узла. Управление насосами производится через специальные пускатели, расположенные в силовом щите.

Для обеспечения процесса испытаний СИ на измерительном участке установки расположена система для измерений и обработки измерительной информации.

Измерительные каналы многоканального частотомера-счетчика импульсов (МЧСИ), входящего в измерительную систему, используются для ввода в персональный компьютер информации от всевозможных датчиков, в том числе с установленных на измерительном столе датчиков расхода, с выходным частотным (числоимпульсным), токовым сигналами.

Передача информации и управление МЧСИ осуществляется по стандартному интерфейсу RS-232 или Ethernet.

Вычисления, необходимые для определения массы и объема воды (расхода), проводятся на персональном компьютере с установленным на нем ПО SIMR.

**Выводы.** В настоящее время введены в действия Постановления местных органов власти, касающиеся порядка организации учета потребления холодной и горячей воды по приборам учета. Согласно требованиям этих Постановлений:

1. Приборы учета подлежат регулярной периодической поверке службами ФАТР Российской Федерации или организациями, имеющими соответствующую лицензию.

2. Физические и юридические лица обязаны своевременно, за счет собственных средств, проводить поверку водосчетчиков.

Следует обратить внимание на то, что неуклонный рост числа приобретателей приборов учета (т.к. это позволяет сэкономить средства по оплате потребленной горячей и холодной воды) свидетельствует о возрастающей необходимости в организации поверки водосчетчиков [10].

#### Список использованных источников

1. Волкова С.Н., Муха Д.В. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2009. - 153 с.
2. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). - М.: Колос, 2004. - 271 с.
3. Волкова С.Н., Муха Д.В. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1996. - № 1. - 17 с.

4. Волкова С.Н., Муха Д.В. Феномен плодородия и эволюция биосферы // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1997. - № 1. – 29 с.
5. Муха В.Д., Волкова С.Н., Муха Д.В. Критерий эффективности эколого-экономической безопасности. Повышение эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства в условиях формирования открытой экономики: материалы Международной научно-практической конференции, 2003. – С. 49-51.
6. Пат. 2417957 Российская Федерация, МПК С 02 F 101/00. Способ определения нормативов допустимого воздействия загрязняющих веществ на водные объекты [Текст] / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Панченко И.В., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». № 2009122978/05; заявл. 16.06.2009, опубл. 10.05.2011, Бюл. № 13. – 10 с.
7. Пат. 2480747 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/18 Способ определения норматива предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ на водные объекты [Текст] / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Потемкин С.Н., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». № 2011115673/15, заявл. 20.04.2011; опубл. 27.04.2013, Бюл. № 12. – 6 с.
8. Пат. 2481574 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/18 Способ определения допустимого количества микробиологических показателей в водных объектах [Текст] / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Потемкин С.Н., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА»
9. Последствия антропогенного воздействия в развитии сельского хозяйства / С.Н. Волкова, О.И. Майоров, Е.Е. Сивак и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. - № 2. – С. 78-80.
10. Формула времени эволюционного развития / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова и др. // В кн.: Наука в современном информационном обществе: материалы V Международной научно-практической конференции. - 2015. - 134 с.
11. Анализ динамики регионального развития экосистем / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова и др. // Региональный вестник. – 2016. - № 1. - С. 33-36.

#### List of sources used

1. Volkova S.N., Mukha D.V. Modeling and forecasting evolutionary processes in socio-ecological systems. - Kursk: Publishing house of KGSKhA, 2009. - 153 p.
2. Fly V.D. Natural and anthropogenic evolution of soils (general patterns and zonal features). - M.: Kolos, 2004. - 271 p.
3. Volkova S.N., Mukha D.V. Forecasting and numerical characteristics of continuous cyclic ecosystem processes. Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 1996. - No. 1. - 17 p.
4. Volkova S.N., Mukha D.V. The phenomenon of fertility and the evolution of the biosphere. Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 1997. - No. 1. - 29 p.
5. Mukha V.D., Volkova S.N., Mukha D.V. Efficiency criterion for environmental and economic security. Improving the efficiency and competitiveness of agriculture in the conditions of the formation of an open economy: materials of the International Scientific and Practical Conference, 2003. - S. 49-51.
6. Pat. 2417957 Russian Federation, IPC C 02 F 101/00. Method for determining the standards of permissible impact of pollutants on water bodies [Text] / Volkova SN, Sivak EE .. Panchenko IV, applicant and patent holder FSBEI HPE "Kursk State Agricultural Academy". No. 2009122978/05; declared 16.06.2009, publ. 05/10/2011, Bul. No. 13. - 10 p.
7. Pat. 2480747 Russian Federation, IPC G 01 N 33/18 Method of determining the standard for the maximum permissible concentration of pollutants in water bodies [Text] / Volkova S.N., Sivak E.E., Potemkin S.N., applicant and patent holder of the Federal State Budgetary Educational Institution VPO "Kursk State Agricultural Academy". No. 2011115673/15, app. 04/20/2011; publ. 04/27/2013, Bul. No. 12. - 6 p.
8. Pat. 2481574 Russian Federation, IPC G 01 N 33/18 Method of determining the permissible amount of microbiological indicators in water bodies [Text] / Volkova S.N., Sivak E.E., Potemkin S.N., applicant and patentee of the Kursk State Agricultural Academy
9. Consequences of anthropogenic impact in the development of agriculture / S.N. Volkova, O. I. Mayorov, E.E. Sivak et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - No. 2. - S. 78-80.
10. Formula of time of evolutionary development / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.I. Pashkova et al. // In the book: Science in modern information societies: materials of the V International scientific-practical conference. - 2015. - 134 p.
11. Analysis of the dynamics of regional development of ecosystems / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.I. Pashkov et al. // Regional Bulletin. - 2016. - No. 1. - P. 33-36.

УДК 351:004.4

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ  
СОЦИАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И РОЛЬ ГОСУДАРСТВА  
В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ ИХ ПРОДВИЖЕНИЯ**

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО Курская ГСХА,  
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

**Реферат.** Инновации, основанные на использовании новейших электронно-цифровых средств, расширили человеческие возможности. Они создают благоприятный климат для развития многих отраслей, а так же социальной сферы. Внедрение любых информационных технологий является дорогостоящими проектами, которые требуют затрат времени и финансов. Многие учреждения социальных институтов напрямую зависят от выделений денежных средств из государственного бюджета, так как государство так же заинтересовано в использовании информационных технологий при ведении различной деятельности. Стратегия развития цифровизации и инноваций находит отражения в реализации различных федеральных проектов. В рамках решения глобальных вопросов социальной сферы ставятся задачи поиска методов, основанных на применении новейших идей и достижений науки и техники. Однако выделяемое материально-финансовое обеспечение на реализацию таких проектов не может гарантировать выполнения поставленных задач. Процесс внедрения и использования инвестиционных проектов является достаточно сложным и подвержен влиянию целого комплекса факторов. В России не возникает проблем с идеями, но исследования в краткосрочной перспективе кажутся более затратными. Приобретение готовой технологии имеет целый ряд преимуществ и позволяет значительно сократить сроки на введение в эксплуатацию. Российские информационные технологии так же внедряются, однако они не обладают существенными преимуществами по сравнению с развитыми импортными аналогами. Важность финансовой поддержки государством таких проектов определяется необходимостью обеспечения условий для роста уровня и качества жизни населения страны.

**Ключевые слова:** инновации, социальная сфера, информационные системы и технологии, цифровизация, коэффициент рождаемости, инвестиции, государственная поддержка, инвестиционные проекты.

**USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOLVING SOCIAL ISSUES  
AND THE ROLE OF THE STATE IN ECONOMIC SUPPORT OF THEIR PROMOTION**

ZYUKIN D.A.,

candidate of science of economy, senior researcher, Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

**Essay.** Innovations based on the use of the latest electronic and digital tools have expanded human capabilities. They create a favorable climate for the development of many industries, as well as the social sphere. The implementation of any information technology is expensive projects that require time and money. Many institutions of social institutions directly depend on the allocation of funds from the state budget, since the state is also interested in using information technologies in various activities. The strategy of digitalization and innovation development is reflected in the implementation of various Federal projects. Within the framework of solving global social issues, the tasks of searching for methods based on the application of the latest ideas and achievements of science and technology are set. However, the material and financial support allocated for the implementation of such projects cannot guarantee the fulfillment of the tasks set. The process of implementing and using investment projects is quite complex and is influenced by a whole range of factors. In Russia there are no problems with the ideas, but research in the short term seem to be more expensive. The acquisition of ready-made technology has a number of advantages and allows you to significantly reduce the time for commissioning. Russian information technologies are also being introduced, but they do not have sig-

nificant advantages over developed imported analogues. The importance of state financial support for such projects is determined by the need to ensure conditions for the growth of the level and quality of life of the country's population.

**Keywords:** innovations, social sphere, information systems and technologies, digitalization, birth rate, investments, state support, investment projects.

**Введение.** Сегодня мировая экономика направлена на развитие своей дальнейшей деятельности за счет внедрения информационных систем и технологий. Это решение было обусловлено тем, что данные средства стали незаменимы во многих процессах деятельности и пока ученые не нашли альтернативы лучше существующим методикам. В свою очередь, переход на ведение нового вида хозяйственной деятельности влияет и на другие сферы социальной жизни, которые помимо хозяйственных задач так же должны решать вопросы цифровизации своей основной деятельности.

Повышение качества жизни населения на основе использования информационных технологий обеспечивается созданием «умных городов», формирующих условия развития экономической, социально-политической, культурной и духовной сфер жизни граждан; улучшением системы государственного управления; повышением качества услуг в различных сферах жизнедеятельности населения [1]. Решение данных проблем напрямую зависит от рационального распределения финансовых средств. Закупка, внедрение и поддержка инновационных средств представляет собой длительный и капиталоемкий процесс. Поэтому массовое внедрение систем невозможно на данном этапе развития, как самых сфер, так и науки и техники.

**Материал и методы исследования.** На государственном обеспечении находится большое количество научно-исследовательских центров, которые могут проводить исследования в области информационных технологий для каждой социальной области. Но для данных разработок необходимы инвестиции и материальная помощь из федерального бюджета. Кроме того необходима законодательная поддержка частных лабораторий и коммерческих разработчиков. При сложившихся особенностях отечественной экономики только крупные компании способны развивать свои идеи. Более мелкие учреждения могут реализовывать свои идеи только в рамках сотрудничества с крупными компаниями. Для изучения ситуации по продвижению инновации в Российской Федерации были использованы данные государственной службы статистики, официальных до-

кументов, определяющих стратегию развития государства, паспорта национальных проектов «Цифровая экономика Российской Федерации» [2], «Демография» [3] и федерального проекта «Финансовая поддержка семей при рождении детей» [4].

**Результаты исследования.** В современной экономической ситуации проблема поиска инструментов и направлений активизации инновационных процессов, которая была в начале десятилетия была актуальной и остается таковой и сейчас [5, 6]. Важность перехода к массовому вовлечению информационных технологий в социально-экономические процессы определяется тем, что любое информационное средство нового поколения позволяет стабилизировать деятельность организации и обеспечить хотя бы частичную работу при неблагоприятных условиях. Так, объявление режима самоизоляции приостановило деятельность многих учреждений, функционирующих в рамках социальной сферы [7]. В соответствии с тем, что внедрение практически любой технологии требует серьезных финансовых затрат, многие организации занимаются, в первую очередь, внедрением инструментальных средств для оценки и анализа различных экономических показателей организации [8].

Для бюджетных и коммерческих учреждений существует основное различие для приобретаемых программных комплексов. Так, в первом случае необходим подсчет расходов и анализ бюджета, который поступает, как государственная или частная материальная помощь спонсоров. Во второй же ситуации коммерческая организация опирается на расчет расходов и доходов, в соответствии с чем планирует выделение свободных финансовых средств на внедрение инновационных технологий для развития деятельности компании. При этом необходимо учитывать, что приобретение программ для экономической оценки и анализа так же предполагает определенного рода расходы, что усложняет процесс перехода деятельности организаций к полной цифровизации [9, 10].

В каждом учреждении возникает целый ряд вопросов, в решении которых необходимы информационные системы. Иногда их нельзя решить в рамках единого комплекса за счет про-

граммных модулей, выполняющих различные функции [11]. В таком случае приходится внедрять целый спектр разных систем и проводить дополнительный комплекс работ по их интеграции и соединению [12]. Разработчики стараются уходить от этого, пытаясь создать универсальный продукт, охватывающий все задачи или обеспечивающий возможность решения проблемы за счет внедрения новых модулей, однако это не всегда выполнимо [13]. Данные работы создают дополнительные сложности при приобретении и распространении систем. Так же это существенно влияет на конечную стоимость технологии.

Высокие стоимость и необходимость использования инноваций затрудняет ведение среднего и мелкого бизнеса. Даже для крупных компаний финансирование внедрения одной информационной системы предполагает большое количество глобальных мероприятий. В большинстве своем внедряемые технологии создаются зарубежными компаниями, в то время как идеи отечественных ученых не могут реализовываться и совершенствоваться в виду нехватки материальных средств. В соответствии с этим необходима непосредственная поддержка государства проектов, которые бы позволили снизить стоимость внедрения инноваций и увеличили бы их доступность [14].

Большинство используемых в социальной сфере инноваций принадлежит зарубежным разработчикам. Такие информационные системы имеют большую цену, которая к тому же находится в постоянной динамике в связи с нестабильностью курса российского рубля. Поэтому закупка и сотрудничество с производителями иностранных государств не является стратегически выгодным для России. В следствии этого страна нуждается в продвижении собственных идей. Но для этого не хватает необходимых ресурсов [15].

Стоит отметить, что использование готовых систем имеет целый ряд преимуществ, которые в долгосрочной перспективе кажутся более важными при закупке зарубежных систем. Рентабельность приобретения можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, у компаний-разработчиков есть опыт в проектировании и внедрении систем в учреждения, ведущие аналогичную деятельность. Соответственно существует определенный хорошо налаженный алгоритм действий по внедрению. Это значительно сокращает время разработки и способствует снижению процента возникающих ошибок и неточностей. В луч-

шем случае готовое решение возможно внедрить в другой проект с минимальными изменениями, но иногда приходится учитывать некоторые особенности и под них перепроектировать саму систему или некоторые модули. Однако такой вариант все равно расходует меньше финансовых и временных ресурсов. Разработка происходит по таким же этапам, однако их сроки могут быть значительно ускорены за счет существования базовой стратегии. Во-вторых, функционирование похожих продуктов обуславливает сбор статистики функционирования программы в реальных условиях. Соответственно компания отслеживает определенные показатели и параметры и в следующих версиях улучшает их. Поэтому можно закупить более совершенную версию, в которой функционал уже оптимизирован и в следствии этого избежать основных проблем при ее использовании. В-третьих, наличие широко развитой сети внедрения дает возможность общения и взаимодействия с другими пользователями, обмена опытом использования функционала и продвижения системы в компании.

Данные преимущества действительно важны и играют определяющую роль при выборе информационной системы. На выбор влияет, в первую очередь, стоимость системы, ее качество и скорость разработки. Результатом выбора является та система, которая по области Паретто, окажется оптимальной для учреждения. Для этого многие эксперты составляют определенную диаграмму и составляют «треугольник рисков», который позволяет наглядным образом определить необходимое решение. Между этими параметрами наблюдается определенная зависимость. При снижении одной величины одного параметра увеличиваются другие.

Технологии обрели достаточно высокий темп своей модернизации. Поэтому сегодня уже недостаточно, чтобы система просто функционировала и выполняла свои функции. В результате, уже сформировался целый список требований [16]:

- гибкость – способность к адаптации и внесению изменений, возможность улучшения работы программ, внедрения или замены элементов в аппаратном устройстве;
- надежность – обуславливает работу системы без искажения данных и потери информации в виде сбоев;
- эффективность – расходы на приобретение системы должны быть окупаемы, но дан-

ный параметр имеет некоторую особенность при внедрении в бюджетные учреждения;

- безопасность – обеспечение уровня защиты данных, используемых в системе от несанкционированного доступа.

Наличие этих свойств определяет качество системы. Уровень этого параметра повышает ее ценность на ИТ-рынке. Начинаящим разработчикам достаточно трудно сразу обеспечить на высоком уровне качество информационного продукта. Однако накопление опыта возможно только при участии в реальных проектах. В соответствии с этим многие научно-исследовательские центры нуждаются в государственной финансовой поддержке. В качестве предпринимаемых мер постоянно выпускаются различные социальные проекты, направленные на улучшение жизни в социальной сфере. Основные их документы содержат подробное планирование важных мероприятий, а так же выделение бюджета. Например, сейчас осуществляется реализация проекта «Демография», рассчитанного на 5 лет, целью которого является обеспечение роста продолжительности жизни. В результате выполнения всех задач оптимальный возраст должен составлять 67 лет. В качестве описания и оценки выбранной стратегии развития были выделены несколько основных показателей, которые объективно могут отразить динамику улучшений:

- снижение смертности населения старше трудоспособного возраста;

- увеличение суммарного коэффициента рождаемости;

- увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни [3].

В качестве дополнительного показателя так же учитывается обращаемость в медицинские организации по вопросам здорового образа жизни. Модернизация данных параметров напрямую влияет на качество жизни населения, поэтому они были выделены как основные. Для реализации выбранной национальной стратегии задачи и цели были разделены на проекты федерального значения, которые охватывают только одну проблемную область. Такой подход облегчает контроль за выполнением поставленных задач и достижениями намеченных целей.

В рамках осуществления запланированных мероприятий составителями паспорта сформированы основные бизнес-процессы, которые могут повлиять на данный показатель. Среди них можно выделить те, которые относятся непосредственно к внедрению и исполь-

зованию информационных технологий и систем. Следует отметить, что государство понимает степень эффективности информационных систем и технологий в различных видах социальной деятельности, поэтому акцентирует внимание на данных задач. Все мероприятия были запланированы с учетом имеющихся научных доказательств и предусматривают различные реализации входящих в план действий [17].

Так, в паспорте федерального проекта «Финансовая поддержка семей при рождении детей» была обозначена цель продвижения интернет-сайтов, направленных на сохранение семейных ценностей, поддержку материнства и детства [4]. Проведение данного мероприятия является достаточно важным при условии того, что интернет сегодня стал основным источником информации, особенно для молодых людей. Ответы на все возникающие вопросы чаще всего получают из интернет-источников, небольших статей в социальных сетях, которые написаны простым языком, основанные на индивидуальном практическом опыте. В виду ограничения символов интернет-публикаций, часто они содержат только важные мысли, поэтому такая форма получения информации становится все более популярной. Однако возникает существенная проблема достоверности информации - чаще всего статьи пишут обычные пользователи, которые выражают свое мнение и чаще всего не имеют соответствующей квалификации по теме вопроса. Особенно это опасно в случаях рекомендации лекарств, а так же решения ситуаций, связанных со здоровьем детей и их родителей. В соответствии с этим, в рамках реализации данной задачи необходимо увеличить количество статей, написанных именно специалистами, которые являются профессионалами в консультирующем вопросе. При этом необходимо обратить внимание на место размещения информации. Например, молодежь просматривает не официальные сайты больничных и образовательных учреждений, а популярные сайты, группы в социальных сетях и блогеров.

Одним из важных параметров для улучшения демографической политики является увеличение роста рождаемости. И основная проблема в том, что по ряду условий, семейная пара не может зачать ребенка. Ученые разработали технологию экстракорпорального оплодотворения (ЭКО), которая помогает людям, страдающим бесплодием [18]. Сегодня эта методика стала доступна для всех, кто

имеет соответствующие показания. Государство внесло данную процедуру в программу обязательного медицинского страхования [19]. Поэтому пара может бесплатно получить данную услугу при соблюдении всех условий. Таких семей достаточно много, поэтому иногда приходится ждать до двух лет, что достаточно долго. В этой связи федеральный проект «Финансовая поддержка семей при рождении детей» так же занимается вопросом увеличения количества оплодотворений по методике ЭКО. Данная технология является инновационным средством, позволяющим провести положительные изменения в жизни семей.

Проблема бесплодия является той проблемой, для которой на сегодняшний день инновации являются лучшим решением. При этом существует большое количество модификаций данной процедуры, которые позволяют увеличить область ее применения. Стоит отметить, что ЭКО может назначаться не всем людям и может иметь противопоказания. В соответствии с этим, необходимо работать над тем, чтобы уменьшить их число, тем самым увеличивая круг доступности данной методики. Возможно, в данном случае больше применяются медицинские технологии. Для этого применяется новейшая электроника и всевозможные технические средства. Одним из особенных и важных инновационных видов деятельности в данной процедуре является метод кре-

озаморозки. Он представляет собой совокупность действий, которые позволяют сохранить качественные биологические материалы [20]. При этом в них сохраняются все жизненные функции. Впоследствии это дает возможность использовать эти материалы спустя время при неудачной попытке или повторном прохождении данной процедуры. Креозаморозка выглядит как фантастическое средство, позволяющее сохранить жизнь и приостановить время. Однако уже для многих семей это стало реальностью. Несмотря на это еще большое количество семей находятся в ожидании для бесплатного прохождения процедуры ЭКО, что позволяет говорить о высоком спросе на данную услугу. В соответствии с этим, государству целесообразно обеспечить механизмы поддержки обновления оборудования и открытия дополнительных центров.

Все планируемые мероприятия невозможно осуществить без финансовой помощи со стороны бюджета. Вообще федеральный проект «Финансовая поддержка семей при рождении детей» помимо пунктов повышения уровня инноваций при решении различных социальных задач также предусматривает большое количество выплат семьям. Поэтому затраты данного проекта будут носить масштабный характер. На рисунке 1 представлено планирование распределения бюджета с 2019 г. до 2024 г. [4].

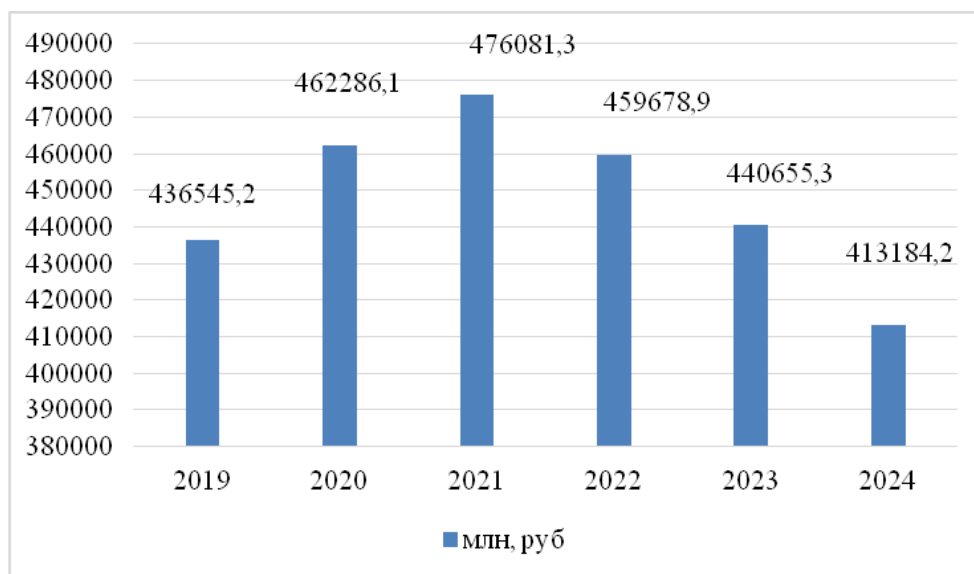


Рисунок 1 – Распределение бюджета на нужды проекта «Финансовая поддержка семей при рождении детей» в течение 5 лет

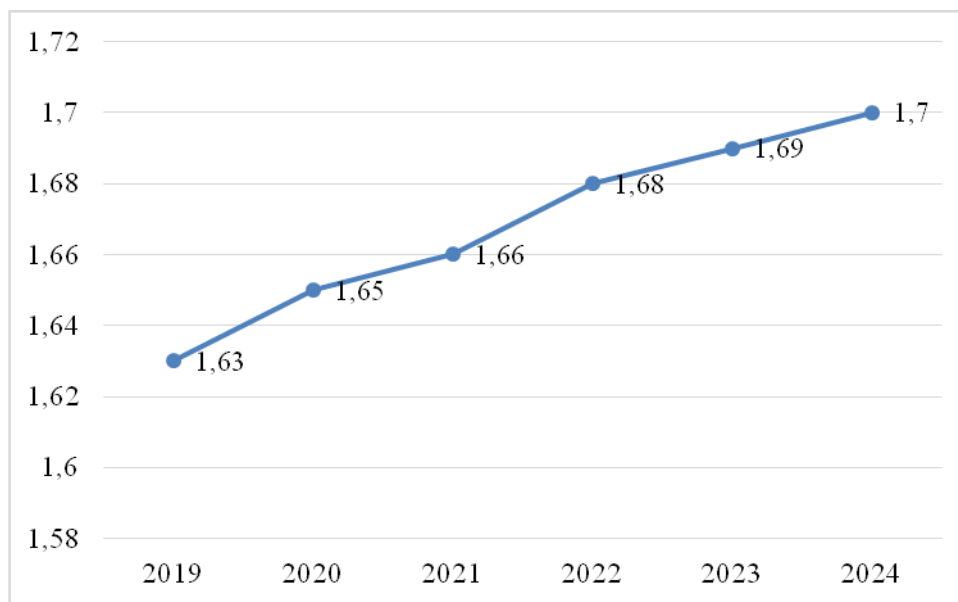


Рисунок 2 - Динамика роста суммарного коэффициента рождаемости по плану федеральных проектов в России в 2019-2024 гг.

Средства, планируемые к поддержке, являются действительно внушительными, особенно, в период коронавирусного кризиса. Ежегодно данный проект согласно плану должен получать хорошие отчисления. При этом запланировано большое количество мероприятий, связанных со льготными отчислениями семей. Кроме того, стоимость web-технологий, рекламы и продвижения программы онлайн-консультаций экспертов также представляет собой затратное мероприятие. Однако одним из ключевых пунктов расходов является поддержка ЭКО. Стоимость проведения одной процедуры в среднем составляет от 120 тысяч рублей. Следовательно на один миллион рублей можно обеспечить только 8 семей. В следствии этого о продвижении данной технологии в глобальном масштабе говорить пока трудно.

Тем не менее, по паспорту плана даже небольшой процент продвижения должен дать положительные результаты. Проект носит долгосрочный характер и функционирует только два года. В соответствии с этим, можно судить о том, на сколько эффективными оказались запланированные мероприятия. Оценка происходит по суммарному коэффициенту рождаемости. На рисунке 2 представлено запланированная динамика роста данного показателя.

Согласно приведенному графику можно сделать вывод, что ожидается постоянная динамика роста показателя суммарного коэффициента рождаемости. При этом по результатам действия проекта в течение 2019 г.

реальный показатель не достиг запланированной отметки и составил 1,504 [21]. Возможно, это только первые результаты и продвижение и воздействие мероприятий еще не вошло в полную силу. С другой стороны, разработчики данного проекта могли переоценить эффективность своих действия. Возможно, для получения подобных результатов необходимы более глобальные действия и более активное административное и финансовое участие государства в улучшении условий жизни граждан.

**Выводы и заключение.** Оценка демографической ситуации в России отражает неблагоприятную обстановку. Несмотря на то, что страна обладает высоким природно-экономическим потенциалом, отмечаются весьма невысокие показатели рождаемости. Ситуацию пытаются исправить, путем внедрения важных законопроектов и повышения эффективности применения инновационных технологий, которые могли бы улучшить качество жизни населения. Другие передовые страны повсеместно решают проблемы за счет информационных систем, а так же различных методик, осуществляемых с помощью новейших электронно-цифровых средств. Информатизация имеет положительные и отрицательные стороны, но при использовании возможностей развития науки и техники возможно получение более высоких результатов. При этом внедрение информационных технологий требует серьезных глобальных затрат, поэтому многие бюджетные учреждения не могут осуществить данные мероприятия без под-

держки государства и его инвестиций. Так, на примере мероприятий в рамках федерального проекта «Финансовая поддержка семей при рождении детей» была продемонстрирована роль бюджетных вложений в развитие социальной сферы, в частности, по вопросам улучшения демографической ситуации в России. Было выяснено, что государство выделяет значительное финансирование на продвижение данного проекта, однако его недостаточно для фундаментального улучшения ситуации. Анализ оценки показателей проекта

подтвердил гипотезу о том, что принимаемые меры пока не приносят запланированных результатов. Для улучшения ситуации необходимо делать упор на повсеместное использование инновационных средств. Учитывая, что в сложившихся социально-экономических условиях такие технологии требуют существенных инвестиций, необходима комплексная модель регулирования инвестиционно-инновационных процессов в социальной сфере страны.

#### Список использованных источников

1. Сысоева Е.А. Цифровизация России – путь к повышению качества жизни населения // *Качество и жизнь*. – 2019. - №2 (22). – С. 74-81.
2. Паспорт национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации». Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii\\_NcN2nOO.pdf](https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf) (Дата обращения: 30.10.2020 г.).
3. Паспорт национального проекта «Демография». Правительство РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/Z4OMjDgCaeohKWaA0psu6lCekd3hwx2m.pdf> (Дата обращения: 30.10.2020 г.).
4. *Паспорт федерального проекта «Финансовая поддержка семей, имеющих детей»*. Министерство труда и социальной защиты РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography/1>. (Дата обращения: 30.10.2020 г.).
5. Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Методика оценки инновационной активности сельскохозяйственных организаций // *Экономический анализ: теория и практика*. - 2013. - № 21 (324). - С. 32-37.
6. Оценка инновационной восприимчивости сельскохозяйственных организаций / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева, С.А. Быканова, С.А. Беляев // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. - 2014. - № 10. - С. 30-34.
7. Стецур Е.Д. Проблемы внедрения инноваций в публичном управлении // *Наука и практика регионов*. - 2018. - № 4 (13). - С. 22-26.
8. Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Детерминирование точек инновационного роста как инструмент развития регионального сельскохозяйственного производства // *Региональная экономика: теория и практика*. - 2013. - № 26. - С. 44-53.
9. Чиркова В.М. Роль цифровизации в современном обществе // *Региональный вестник*. - 2019. - № 15 (30). - С. 32-33.
10. Матушанская Е.Е., Матушанский А.К. Анализ внедрения инновационных технологий в экономику регионов ЦФО // *Наука и практика регионов*. - 2018. - № 3 (12). - С. 19-23.
11. Шайтура С.В. Автоматизация технологических процессов экономики // *Славянский форум*. - 2016. - № 2 (12). - С. 277-281.
12. Шайтура С.В. Жизненный цикл информационных систем // *Конструкторское бюро*. - 2016. - № 12 (125). - С. 48-51.
13. Тельных Д.А. Внедрение инноваций в сферу физической культуры и спорта // *Региональный вестник*. - 2019. - № 7 (22). - С. 13-15.
14. Солошенко Р.В., Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Об особенностях внедрения инновационных процессов в отечественной и зарубежной практике // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2016. - № 9. - С. 89-93.
15. Городонова Н.В., Скипин Д.Л., Пешкова А.А. Исследование цифрового потенциала инновационных проектов Российских компаний // *Экономические отношения*. – 2019. - Т.9. - №3. – С. 2229-2248.
16. Губин Г.А. Динамические критерии качества функционирования контроля целостности информации модели автоматизированной информационной системы обеспечения коммерче-

ской деятельности предприятий // Моделирования, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т.7. - №3(26). - С. 20.

17. О некоторых трудностях в решении национального проекта №1 «Демография» / В.Д. Прошляков, Г.В. Пономарева, Т.И. Толстова, Е.А. Левина // Образование. Наука. Научные кадры. – 2020. - №1. – С. 174–177.

18. Земзюлина И.Н. Клинико-психологические аспекты успешности прохождения процедуры экстракорпорального оплодотворения // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. – 2019. – №2(25). – С. 364-378.

19. Русанова Н.Е. Гендерный выбор при вспомогательных репродуктивных технологиях: возможности, опасности, перспективы // Народонаселение. – 2020. – №2. – С. 125-135.

20. Кидалов В.Н., Хадарцева А.А. Актуальные проблемы исследований в области крионики, криосохранения клеток крови и тканей // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. –№1. - С. 172-176.

21. Демография. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781/> (Дата обращения: 30.11.2020 г.).

#### List of sources used

1. Syisoeva E.A. Digitalization of Russia-the way to improve the quality of life of the population// Quality and life. – 2019. - №2 (22). – Pp. 74-81.

2. Passport of the national project "Digital economy of the Russian Federation". Ministry of digital development, communications and mass communications of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access mode: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii\\_NcN2nOO.pdf](https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf) (accessed: 30.10.2020 g).

3. Passport of the national project "Demography". Government of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access mode: <http://static.government.ru/media/files/Z4OMjDgCaeohKWA0psu6lCekd3hwx2m.pdf> (date of request: 30.10.2020 g).

4. Passport of the Federal project "Financial support for families with children". Ministry of labor and social protection of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access mode: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography/1>. (accessed: 30.10.2020 g).

5. Pozhidaeva N. A., Zyukin D. A. Methodology for assessing the innovative activity of agricultural organizations // Economic analysis: theory and practice. - 2013. - № 21 (324). - Pp. 32-37.

6. Assessment of innovative susceptibility of agricultural organizations / D.A. Zyukin, N.A. Pozhidaeva, S.A. Bykanova, S.A. Belyaev // Economics of agricultural and processing enterprises. – 2014. - № 10. - Pp. 30-34.

7. Stetsura E.D. Problems of innovation implementation in public administration // Science and practice of regions. - 2018. - № 4 (13). - Pp. 22-26.

8. Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. Determining points of innovative growth as a tool for the development of regional agricultural production // Regional economy: theory and practice. - 2013. - № 26. - Pp. 44-53.

9. Chirkova V.M. The role of digitalization in modern society // Regional Bulletin. - 2019. - № 15 (30). - Pp. 32-33.

10. Matushanskaya E.E., Matushansky A.K. Analysis of the introduction of innovative technologies in the economy of the Central Federal district regions // Science and practice of regions. - 2018. - № 3 (12). - Pp. 19-23.

11. Shaitura S.V. automation of technological processes of economy // Slavic forum. – 2016. - № 2 (12). - Pp. 277-281.

12. Shaitura S. V. Life cycle of information systems // Design Bureau. - 2016. - № 12 (125). - Pp. 48-51.

13. Telnykh D. A. Introduction of innovations in the sphere of physical culture and sports // Regional Bulletin. - 2019. - № 7 (22). - Pp. 13-15.

14. Soloshenko R.V., Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. on the features of implementing innovative processes in domestic and foreign practice // Vestnik of the Kursk state agricultural Academy. - 2016. - № 9. - Pp. 89-93.

15. Gorodnova N.V., Skipin D.L., Peshkova A.A. Research of the digital potential of innovative projects of Russian companies // Economic attitude. - 2019. - № 3. - Pp. 2229-2248.

16. Gubin G.A. Dynamic criteria for the quality of functioning of the information integrity control model of the automated information system for ensuring commercial activity of enterprises// Modeling, optimization and information technology. – 2019. – №3 (26). - Pp. 20.

17. Some difficulties in the decision of the national project No. 1 Demographics / V.D. Proshlyakov, G.V. Ponomarev, T.I. Tolstova, E.A. Levina // Education. The science. Scientific personnel. - 2020. - №1. - Pp. 174-177.

18. Zemzyulina I.N. Clinical and psychological aspects of the success of the ex-in vitro fertilization procedure// Personality in a changing world: health, adaptation, development. - 2019. - №2 (25). – Pp. 364-378.

19. Rusanova N.E. Gender choice in assisted reproductive technologies: opportunities, dangers, prospects // Population. - 2020. - № 2. - Pp. 125-135.

20. Kidalov V.N., Khadartseva A.A. Aktual problems of research in the field of cryonics, cryopreservation of blood cells and tissues // Bulletin of new medical technologies. - 2011. - №1. -Pp. 172-176.

21. Demographics. Federal state statistics service. [Electronic resource]. Mode of access: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781/> (accessed: 30.11.2020 g).

УДК 338.49

### **ИНФРАСТРУКТУРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА**

**СЕРГЕЕВ П.В.**,

доктор экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**ШИРОКОВА Л.В.**,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и аудита, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**ГУРОВ В.И.**,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и аудита, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**КАНДЫБА А.А.**,

аспирант, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,  
e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**Реферат.** Исследования проблем развития инфраструктуры экономики регионов не теряют своей актуальности многие десятилетия по причине значимости инфраструктурного обеспечения для социально-экономического развития. В настоящей статье инфраструктура экономики региона представлена как комплексная экономическая категория, объединяющая системы и объекты рыночной, производственной, социальной и инновационной инфраструктур. Отдельное внимание уделено понятийной детерминации и количественным характеристикам социально-производственной инфраструктуры, во многом определяющей уровень жизни населения и формирование производственного потенциала территорий. В результате исследования количественных характеристик и динамики развития элементов и объектов экономической инфраструктуры на уровне РФ, регионов ЦФО и внутрирегиональном масштабе сформулированы выводы о влиянии инфраструктурного обеспечения на показатели социально-экономического развития регионов, предложены направления совершенствования инфраструктурного обеспечения в том числе в сфере финансирования развития инфраструктурного комплекса.

**Ключевые слова:** регион, рыночная инфраструктура, социальная инфраструктура, производственная инфраструктура, инновационная инфраструктура.

### **INFRASTRUCTURE SUPPORT FOR THE FUNCTIONING OF THE SOCIO-ECONOMIC SYSTEM OF REGION**

**SERGEEV P.V.**,

doctor of Economics, associate Professor, senior researcher, Southwest state University,  
e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**SHIROKOVA L.V.**,

candidate Economics, associate Professor of the Department of Economics, management and audit, Southwest state University, e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**GUROV V.I.**,

doctor of Economics, Professor, Department of Economics, management and audit, Southwest state University, e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**KANDYBA A.A.**,

post-graduate student, Southwest state University, e-mail: swsu\_buaia@mail.ru.

**Essay.** Research on the problems of developing the infrastructure of the region's economy has not lost its relevance for many decades due to the importance of infrastructure support for socio-economic development. In this article, the infrastructure of the region's economy is presented as a complex economic category, combining systems and facilities of market, production, social and innovative infrastructure. Special attention is paid to the conceptual determination and quantitative characteristics of the socio-production infrastructure, which largely determines the standard of living of the population and the formation of the productive potential of the territories. As a result of the study of the quantitative characteristics and dynamics of the development of elements and objects of economic infrastructure at the level of the Russian Federation, the regions of the Central Federal District and the intraregional scale, conclusions are formulated on the impact of infrastructure support on indicators of the socio-economic development of the regions, directions for improving infrastructure support, including in the field of financing the development of the infrastructure complex.

**Keywords:** region, market infrastructure, social infrastructure, production infrastructure, innovation infrastructure.

**Введение.** Одним из принципиальных условий роста количественных и качественных параметров жизнедеятельности общества является перманентное развитие инфраструктуры экономики регионов, обеспечивающее их устойчивый социально-экономический прогресс, поскольку служит важнейшим фактором инновационного вектора экономики.

«Инфраструктура» как фундаментальная категория, вошедшая в экономический лексикон в середине XX столетия, представляет собой комплекс соответствующих отраслей, структур, объектов, служащих базисом функционирования расширенного воспроизводства средств производства и трудовых ресурсов для создания адекватных условий регулирования основных характеристик национальной экономической системы в различных фазах экономического цикла. В общем понимании инфраструктура — комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, составляющих и обеспечивающих основу функционирования системы. Экономическая природа инфраструктуры, проявляющаяся в виде общественных благ, потребляемых многочисленными экономическими субъектами — домашними хозяйствами, ассоциированными товаропроизводителями, государством, внешним миром, состоит в том, что общественные блага имеют преимущественно коллективный, а не индивидуальный характер потребления. При этом в составе инфраструктуры могут быть условно выделены специфические группы объектов. По масштабам обеспечиваемой системы выделяют инфраструктуру рынка, региона, отрасли, предприятия. По характеру потребляемых благ инфраструктура классифицируется как рыночная, производственная, социальная, инновационная, информационная. Нередко в отдельную категорию выделяют транспортную инфраструктуру [1, 2, 3 и др.], однако авторы придерживаются

подхода, при котором различные компоненты транспортной инфраструктуры включаются в состав производственной и социальной инфраструктур [4, 5].

**Материалы и методика исследования.** В ходе исследования рассмотрены современные тенденции к изучению инфраструктурного комплекса региона, его структурированию, задачам развития. Информационной базой исследования послужили статистические данные Федеральной службы государственной статистики и ее территориального органа по Курской области о социально-экономическом развитии и инфраструктурном обеспечении регионов, о составе инфраструктурных объектов по Российской Федерации, Центральному федеральному округу, Курской области; федеральные и региональные законы и нормативно-правовые акты; материалы периодической печати и информационных сайтов сети интернет.

При исследовании полученного материала были проанализированы состав и структура инфраструктурного комплекса региона, динамика отдельных характеристик инфраструктурного обеспечения, оценено их влияние на социально-экономическое развитие территорий.

Применялись монографический, аналитический и экономико-статистический методы исследования.

**Результаты исследования.** Инфраструктура региона как комплекс отраслей экономики, объектов и структур, составляющих основу и обеспечивающих условия функционирования социально-экономической системы мезоуровня представлены на рисунке 1. Не случайным является присутствие таких составляющих, как транспортная и информационно-телекоммуникационная в составе нескольких видов региональной инфраструктуры, что объясняется широтой охвата обеспечиваемых инфраструктурными объектами систем.



Источник: составлено авторами по материалам [6 - 9]

Рисунок 1 – Состав инфраструктуры экономики региона

При этом особое значение для формирования траектории устойчивого социально-экономического развития региона имеет производственная и социальная инфраструктура, которые за счет значительного перечня общих объектов и структур целесообразно рассматривать как единую социально-производственную инфраструктуру региона.

Производственная инфраструктура в составе инфраструктуры экономики региона определяет уровень социально-экономического благоустройства регионов, включает в себя множество материально-технических систем – газификации, водоснабжения, дорожно-транспортных, энергетических, информационных и прочих коммуникаций [4], выполняет интеграционную функцию, т.е. обеспечивает движение экономических ресурсов и информации между отраслями и регионами в процессе производства, распределения, обмена и потребления валового национального продукта.

Под социальной инфраструктурой мы понимаем комплекс многочисленных отраслей национальной экономики – здравоохранения,

образования, жилищно-коммунального хозяйства, культуры, торговли и т.д., функциями которых является обеспечение соответствующих научно-обоснованных показателей удовлетворения потребительского спроса населения в общественных благах: охрана здоровья населения, повышение уровня ее образования, адекватное распределение и обмен потребляемых благ и т.д.

Исходя из вышеизложенного, отметим, что социально-производственная инфраструктура представляет собой сложнейшую материально-техническую систему, в рамках которой в современных условиях развиваются социально-экономические процессы, в то время как целенаправленная деятельность данной структуры, заключающаяся в перманентном росте качественных параметров жизнедеятельности населения, возможна на основе совместной партнерской деятельности государственной власти и местного самоуправления с использованием программно-целевого и проектного управления [21, 22, 23].

Каждый элемент данной многофункциональной системы является в свою очередь сложившейся подсистемой, неадекватное развитие которой может нарушить целеустремлённое развитие всего комплекса инфраструктуры экономики, что подтверждается осуществляемой в последние двадцать лет оптимизацией, функцией которой является охрана и улучшение физического и психологического здоровья населения. За время «оптимизации» количество больничных коек в Российской Федерации уменьшилось на треть, а численность медицинского персонала только за 2017-2019 гг. снизилась на 42% (рисунок 2). В начале 90-х годов XX-го столетия в стране функциониро-

вало 140 тысяч больничных мест для экстренной помощи при тяжелых вирусных заболеваниях, к 2020 г. их осталось только 59 тысяч. По результатам 2019 г. национальный проект «Здравоохранение» был выполнен на 53%. (Стоит отметить, что счетная палата Российской Федерации сформулировала вывод, состоящий в том, что он может быть «похоронен» коронавирусом или отложен на неопределенное время).

В Курской области негативные тенденции в развитии социальной инфраструктуры привели к снижению числа больничных коек на 10 000 чел. населения с 2005 г. на 10% (рисунок 3).

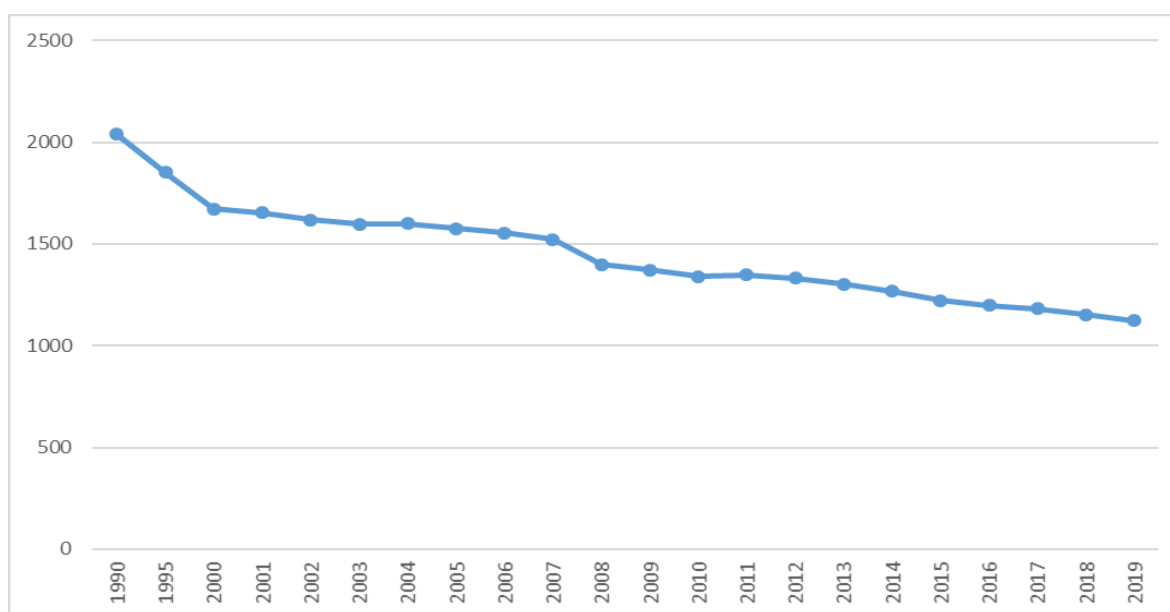
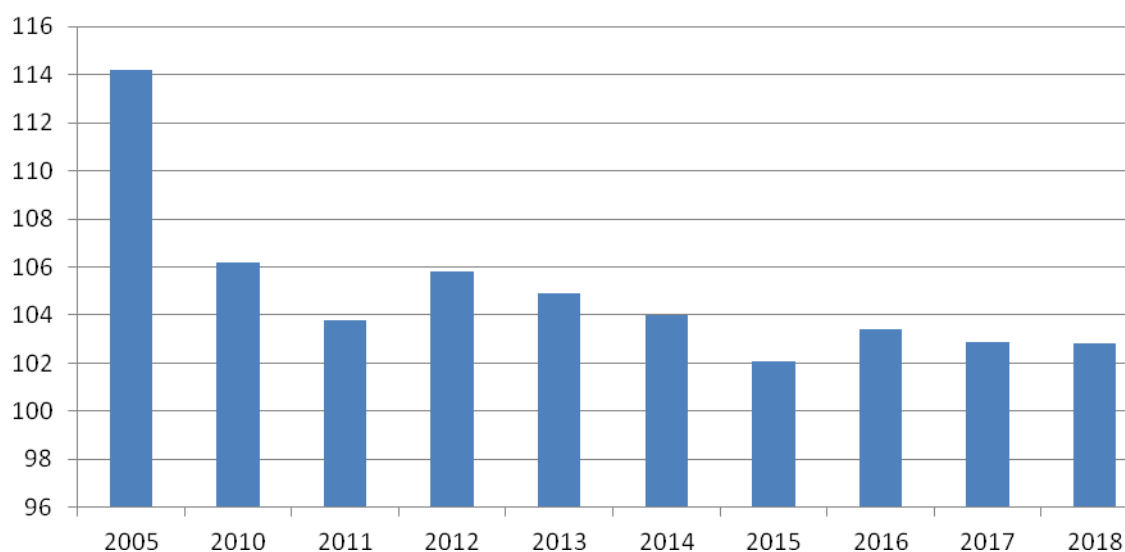


Рисунок 2 – Динамика числа больничных коек в системе здравоохранения РФ (тыс. штук)



*Источник:* составлено авторами по материалам [10 - 12]:

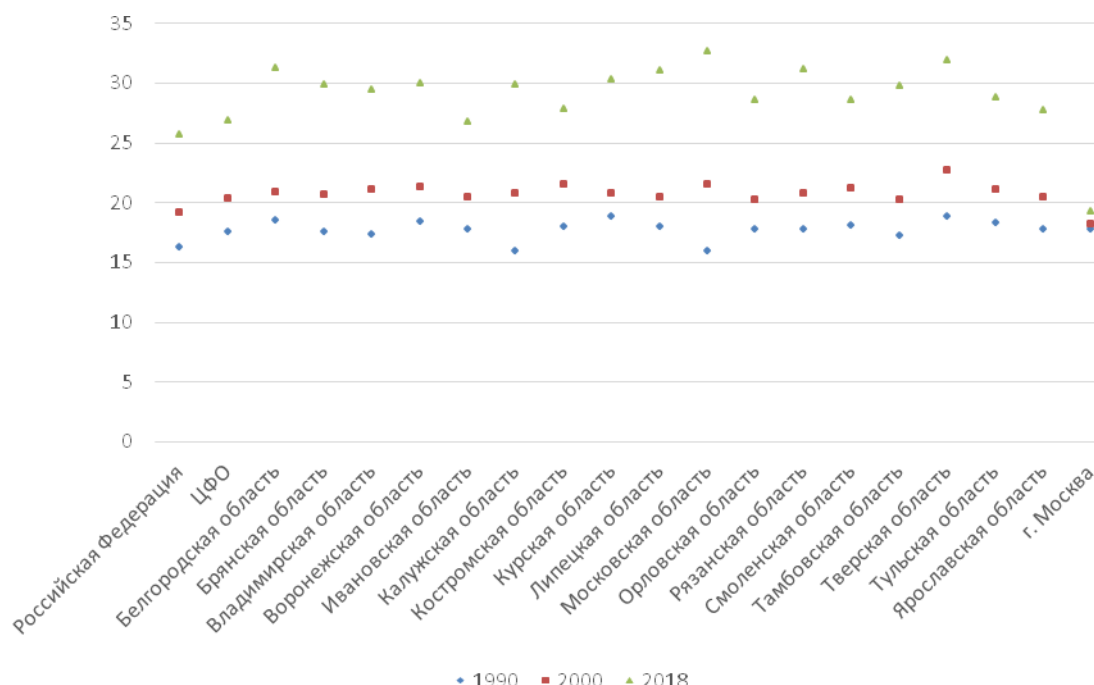
Рисунок 3 – Число больничных коек на 10 000 чел. населения в Курской области

Чтобы не допустить дальнейшей деградации этой важнейшей подсистемы социальной инфраструктуры необходимо обеспечить адекватное управление и устойчивое государственное финансирование медицинских учреждений и, в первую очередь, специализированных центров вирусологии, занимающихся вопросами создания противовирусной сыворотки и вакцинации населения. В связи с этим, целесообразно осуществить необходимый научно-методический и практический комплекс мероприятий по совершенствованию данного национального программно-целевого проекта, в рамках которого следует обозначить приоритетные направления устойчивого развития медико-фармацевтической отрасли и, вместе с тем, разработать и предложить в Государственную Думу проект бюджета по их финансированию.

Одним из основных показателей развития социальной инфраструктуры и критерием роста уровня жизни населения является обеспеченность жильем. С 1990 г. общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя РФ, выросла больше, чем в 1,5 раза и составила на конец 2019 г. 26,3 м<sup>2</sup> [13], при этом обращает на себя внимание постоянная положительная динамика этого показателя. В ЦФО

этот рост немного выше – 1,6 раза, рост показателя в Курской области соответствует динамике в ЦФО (рисунок 4).

Такие элементы, как водопроводные и газовые сети, линии электропередачи, автомобильные дороги общего пользования составляют единую социально-производственную инфраструктуру региона, одновременно влияя на уровень жизни населения и формирование производственного потенциала территорий. Развитие инфраструктуры сельской местности в РФ характеризуется ежегодным снижением ввода в действие водопроводных сетей с 1992 г. в среднем на 3%, газовых сетей – на 2,5%, линий электропередачи разного напряжения – на 3,5% в год. Ежегодный ввод в действие дорог общего пользования местного, регионального или муниципального значения сократился на 68%. Такая динамика могла быть связана с фактом высокого уровня развития социально-производственной инфраструктуры в конце прошлого века и сосредоточением современных усилий исключительно на ее поддержании, но и в конце прошлого века, и сегодня значения показателей развития производственной и социальной инфраструктуры большинства регионов России весьма далеки от уровня развитых стран.



*Источник:* составлено авторами по материалам [14 - 15]

Рисунок 4 - Динамика общей площади жилых помещений, приходящейся в среднем на одного жителя России, регионов ЦФО 1990-2018 гг.

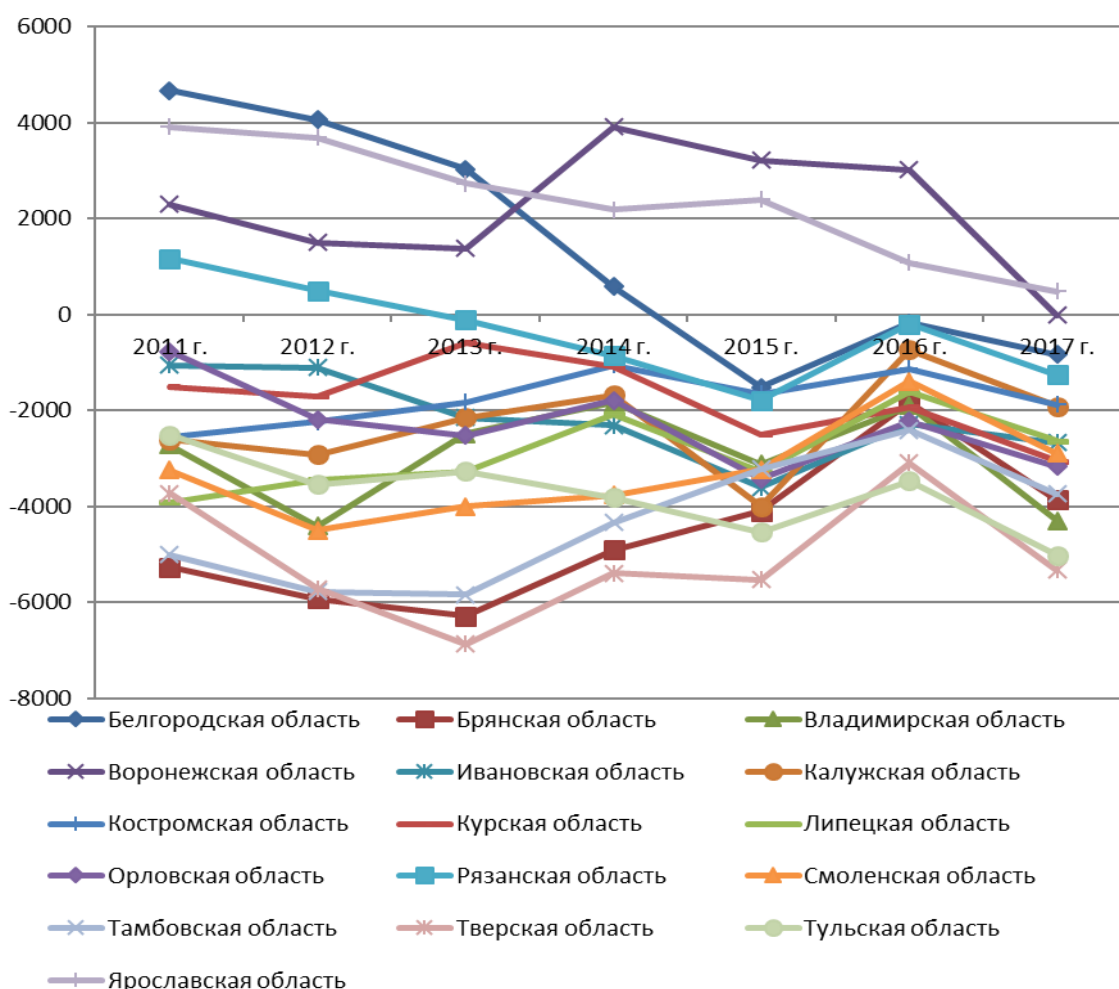
Вследствие осуществляемого в настоящее время недостаточного финансирования соци-

ально-производственная инфраструктура подвергается устойчивой деградации, в результате

чего многочисленным территориям регионов, особенно сельским грозит «обезлюдение», (с 1990 г. естественная убыль населения в России составила 13,5 млн. человек, более 10 млн. человек мигрировали в другие страны) что представляет собой угрозу геополитического характера. В общей сложности, численность населения регионов ЦФО (без учета Москвы и Московской области) за период с 2011 по 2017 г. в результате миграционных процессов снизилась более чем на 220 тыс. человек (рисунок 5).

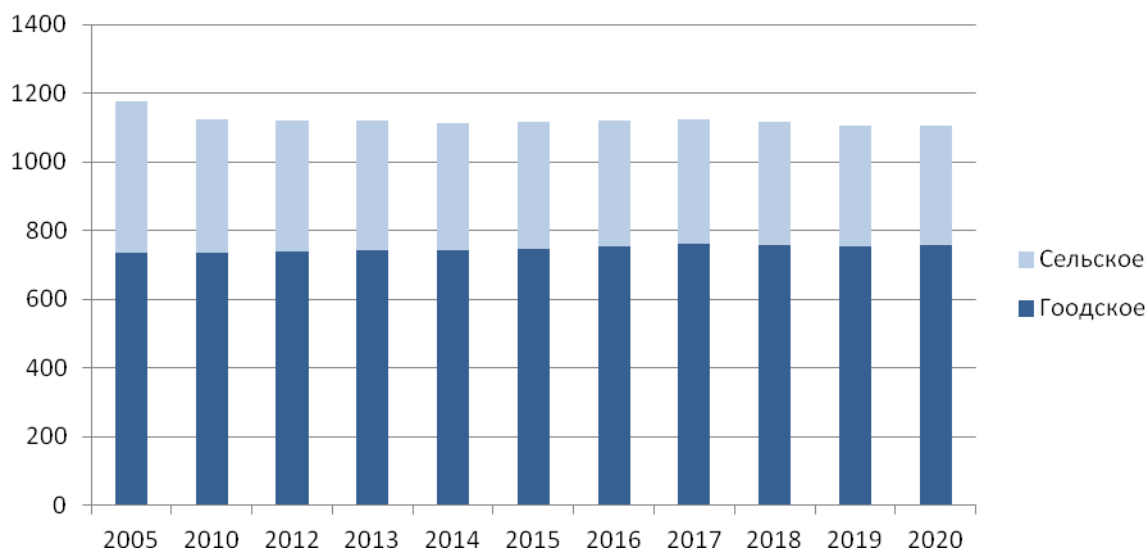
Миграционные процессы в Курской области стали одной из причин снижения численности населения за исследуемый период на 7%, сельское население сократилось на 21% (рисунок 6). Это особенно болезненно для региона, где продукция агропромышленного комплекса занимает самый большой удельный вес в ВРП.

Весьма важным фактором развития регионов является адекватное финансирование всего комплекса социально-производственной инфраструктуры по нескольким взаимодополняющим друг друга направлениям: государственному – за счет совершенствования перераспределения доходов, в частности от экспорта углеводородных природно-сырьевых ресурсов и зерна, регулирования цен и тарифов естественных монопольных структур и т.д.; смешанному – развивая договорные партнерские отношения между государственными органами власти, местного самоуправления, малым, средним и крупным бизнесом, домохозяйствами и другими экономическими субъектами.



*Источник:* составлено авторами по материалам [16]

Рисунок 5 - Миграционный прирост (убыль) населения в регионах ЦФО (без Москвы и Московской области)



Источник: составлено авторами по материалам [10 - 12]

Рисунок 6 – Динамика численности населения Курской области

Развитие государственного направления финансирования социально-производственного инфраструктурного комплекса обосновывается одним из основополагающих принципов деятельности демократического государства – обеспечением необходимых условий перманентного роста качества жизни населения, в связи с чем, оно обязано способствовать реализации данного принципа. В то же время государство должно выполнять не только функцию адекватного финансирования жизнеобеспечивающего комплекса, но и стимулировать развитие доходобразующих источников местных бюджетов муниципальных образований регионов. Справедливость данного тезиса, как отмечают исследователи, подтверждает опыт европейских государств. Так собственные доходы в структуре местных бюджетов муниципальных образований в Швейцарии составляют 70%, в Норвегии - 56%, в Испании - 50% [17].

В настоящее время при отсутствии устойчивого экономического роста удельный вес местных налогов и сборов в структуре доходов муниципальных образований достаточно низкий, несмотря на то, что федеральный закон №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» предоставляет муниципалитетам множество возможностей для развития собственной доходобразующей базы: межмуниципальное сотрудничество, средства налогообложения граждан, доходы местных бюджетов от налогов, сборов и др. При этом к 2016 г. каждый шестой субъект РФ оказался на грани банкротства [18].

В общем объеме поступивших в 2019 г. собственных доходов местных бюджетов налоговые и неналоговые доходы составляют 50,6% (1 607,8 млрд рублей), межбюджетные трансферты (без учета субвенций) и другие безвозмездные поступления – 49,4% (1 568,9 млрд рублей). В 2018 г. указанные доли составили соответственно 53,7% и 46,3 процентов [19]. В большинстве муниципальных районов Курской области за период 2016-2018 гг. наблюдалось сокращение доли налоговых и неналоговых доходов местного бюджета.

В качестве смешанного финансирования развития подкомплексов социально-производственной инфраструктуры регионов может выступать система сберкасс, в которую, как показывает многолетний опыт западноевропейских стран: Германии, Франции, Великобритании, Швеции принимают участие государство, ассоциированные производители, частный бизнес, финансово-кредитные и общественные организации, население и так далее, поскольку, подобная система открывает возможность многосистемным независимым инвесторам через накопительные инвестиционные фонды, являющиеся «формой коллективных инвестиций», участвовать в решении острых социально-экономических проблем регионов [20].

**Выводы.** В заключении отметим, что неадекватное развитие отечественного социально – производственного инфраструктурного комплекса, которое отмечалось и ранее [4, 5, 9], препятствует достижению устойчивости экономического роста регионов и реализации главной цели их функционирования - неуклонному развитию че-

ловческого капитала. Потому для ее реализации необходимо разработать и использовать в качестве основных целеполагающих методов управления программно-целевое планирование, проектное управление, федеральные и региональные целевые комплексные научно-технические программы, предусматривающие все имеющиеся варианты финансирования отечественного социально-производственного инфраструктурного комплекса.

### Список использованных источников

1. Морозова И.А. Исследование методов определения эффективности транспортной инфраструктуры // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2006. - № 7 - (23). - С. 41-45.
2. Жаворонкова К.С. Роль и значение транспортной инфраструктуры в производственной сфере региона (на примере Пермского края) // Master's Journal. - 2015. - № 2. - С. 306-313.
3. Коваль В.А., Вангородская С.А. Управление развитием транспортной инфраструктуры в регионе (на примере Белгородской области) // Actualscience. - 2017. - Т. 3. - № 3. - С. 181-183.
4. Теоретические аспекты развития производственной и социальной инфраструктуры региона / П.В. Сергеев, В.П. Сергеев, Н.А. Машкина, С.А. Маркина // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2016. - № 5 (68). - С. 111-123.
5. Сергеев П.В., Полянский А.В. Повышение эффективности функционирования транспортной инфраструктуры в регионах Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. - 2015. - № 4 (47). - С. 115-121.
6. Идзиев Г.И. Анализ рыночной инфраструктуры региона и ее роль в формировании конкурентоспособных производств // Экономический анализ: теория и практика. - 2014. - №21 (372). - С. 51-59.
7. Смирнова О.А. Социальная инфраструктура региона: сущность, проблемы и перспективы развития // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. - 2014. - №2 (38). - С. 87-91.
8. Полякова Н.Ф. Производственная инфраструктура региона: теоретические подходы к изучению // Вестник КГУ. - 2013. - №6. - С. 60-63.
9. Широкова Л.В., Шевченко А.С. Условия и факторы формирования благоприятной инновационной среды Курской области // Наука и бизнес: пути развития. - 2016. - № 12 (66). - С. 180-183.
10. Курская область в цифрах. 2016: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2016. – 96 с.
11. Статистический ежегодник Курской области. 2018: Стат.сб./ Курскстат. – Курск, 2018. – 424 с.
12. Курская область в цифрах. 2020: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2020. – 94 с.
13. Россия в цифрах. 2020: Крат. стат. сб./ Росстат-М., 2020 - 550 с.
14. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012: Стат. сб. / Росстат. - М., 2012. - 990 с.
15. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. - М., 2019. - 1204 с.
16. Информационный портал Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://showdata.gks.ru/report/276654/#>
17. Сергеев В.П., Солощенко Р.В., Сергеева Л.В. Развитие производственной и социальной инфраструктуры сельских муниципальных образований: монография. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – 143 с.
18. Терентьев Д. Не выйти из сумрака // Аргументы недели. - 2020. - № 36 (730). - С. 8-9.
19. Информация о результатах проведения мониторинга исполнения местных бюджетов и межбюджетных отношений в субъектах Российской Федерации на региональном и муниципальном уровнях за 2019 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2020/06/main/Rezultaty\\_2020\\_god.docx](https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2020/06/main/Rezultaty_2020_god.docx).
20. Филиппова А.С. Проблемы реализации приоритетного научного проекта «Доступное и комфортное жилье гражданам России» // Законодательство и экономика. - 2006. - № 8. – С. 10-13.
21. Фатьянов А.А. Направления поддержки социально-экономической системы регионов к переходу к инновационно-инвестиционной модели // Региональный вестник. – 2019. - № 4(19). – С.45-47.
22. Сергеев П.В., Сергеев В.П., Канунникова Н.А. Местное самоуправление в системе современного институционализма // Региональный вестник. – 2016. - №3(4). - С. 2-4.

23. Сергеев П.В., Сергеев В.П., Ноздрачева Е.Н. Развитие организационно-экономической самостоятельности местного самоуправления // Региональный вестник. - 2018. - № 2(11). - С. 23-26.

### List of sources used

1. Morozova I.A. Research of methods for determining the efficiency of transport infrastructure // Bulletin of the Volgograd State Technical University. - 2006. - No. 7 - (23). - S. 41-45.
2. Zhavoronkova K.S. The role and importance of transport infrastructure in the industrial sphere of the region (on the example of the Perm Territory) // Master's Journal. - 2015. - No. 2. - S. 306-313.
3. Koval V.A., Vangorodskaya S.A. Management of the development of transport infrastructure in the region (on the example of the Belgorod region) // Actualscience. - 2017. - T. 3. - No. 3. - S. 181-183.
4. Theoretical aspects of the development of industrial and social infrastructure of the region / P.V. Sergeev, V.P. Sergeevna. Mashkin, S.A. Markina // News of the South-West State University. - 2016. - No. 5 (68). - S. 111-123.
5. Sergeev P.V., Polyansky A.V. Improving the efficiency of the functioning of transport infrastructure in the regions of the Russian Federation // North and Market: Formation of the Economic Order. - 2015. - No. 4 (47). - S. 115-121.
6. Idziev G.I. Analysis of the market infrastructure of the region and its role in the formation of competitive industries // Economic analysis: theory and practice. - 2014. - No. 21 (372). - S. 51-59.
7. Smirnova O.A. Social infrastructure of the region: essence, problems and development prospects // Modern high technologies. Regional application. - 2014. - No. 2 (38). - From 87-91.
8. Polyakova N.F. Industrial infrastructure of the region: theoretical approaches to the study // Bulletin of KSU. - 2013. - No. 6. - From 60-63.
9. Shirokova L.V., Shevchenko A.S. Conditions and factors for the formation of a favorable innovation environment in the Kursk region // Science and business: ways of development. - 2016. - No. 12 (66). - S. 180-183.
10. Kursk region in figures. 2016: Brief statistical collection / Territorial body of the Federal State Statistics Service in the Kursk region. - Kursk, 2016. - 96 p.
11. Statistical Yearbook of the Kursk Region. 2018: Statistical collection / Kurskstat. - Kursk, 2018. - 424 p.
12. Kursk region in figures. 2020: Brief statistical collection / Territorial body of the Federal State Statistics Service in the Kursk region. - Kursk, 2020. - 94 p.
13. Russia in numbers. 2020: Brief statistics collection / Rosstat-M., 2020 - 550 p.
14. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2012: Stat. Sat. / Rosstat. - M., 2012. - 990 p.
15. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2019: Stat. Sat. / Rosstat. - M., 2019. - 1204 p.
16. Information portal of the Federal State Statistics Service [Electronic resource]. - Access mode: <https://showdata.gks.ru/report/276654/#>
17. Sergeev V.P., Soloshchenko R.V., Sergeeva L.V. Development of industrial and social infrastructure of rural municipalities: monograph. - Kursk: Publishing house Kursk. state s.-kh. ac., 2010. - 143 p.
18. Terentyev D. Do not get out of the gloom // Arguments of the week. - 2020. - No. 36 (730). - S. 8-9.
19. Information on the results of monitoring the execution of local budgets and interbudgetary relations in the constituent entities of the Russian Federation at the regional and municipal levels for 2019 [Electronic resource]. - Access mode: [https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2020/06/main/Rezultaty\\_2020\\_god.docx](https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2020/06/main/Rezultaty_2020_god.docx).
20. Filippova A.S. Problems of implementation of the priority research project "Affordable and Comfortable Housing for Citizens of Russia" // Legislation and Economics. - 2006. - No. 8. - S. 10-13.
21. Fatyanov A.A. Directions of support of the socio-economic system of regions to the transition to an innovation-investment model // Regional Bulletin. - 2019. - No. 4 (19). - S.45-47.
22. Sergeev P.V., Sergeev V.P., Kanunnikova N.A. Local self-government in the system of modern institutionalism // Regional Bulletin. - 2016. - No. 3 (4). - P. 2-4.
23. Sergeev P.V., Sergeev V.P., Nozdracheva E.N. Development of organizational and economic independence of local government // Regional Bulletin. - 2018. - No. 2 (11). - S. 23-26.

УДК 338.439

## ПОКАЗАТЕЛИ МОНИТОРИНГА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА

ЗАЙЧЕНКО А.А.,

кандидат экономических наук, доцент Кафедры внешнеэкономических связей, таможенного дела и таможенного права Государственное образовательное автономное учреждение высшего образования Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы».

ИГНАТОВА М.Н.,

кандидат педагогических наук, Юго-Западный государственный университет, кафедра международных отношений и государственного управления, e-mail: maripolyakova@yandex.ru.

ШАТОХИН М.В.,

доктор экономических наук, профессор, и.о. проректора по научной работе, Негосударственная автономная некоммерческая организация высшего образования «Институт мировых цивилизаций», e-mail: shato-hinm@mail.ru.

**Реферат.** В работе раскрывается значимость построения системы мониторинга продовольственной безопасности страны. Происходит выдвижение гипотезы о том, что система мониторинга национальной продовольственной безопасности должна включать в себя два основных уровня: макроэкономический и региональный. Актуальность данного подхода обоснована тем обстоятельством, что общая национальная продовольственная безопасность формируется на основе продовольственной безопасности отдельных регионов. В статье рассматривается авторский подход к формированию основных критериев оценки уровня продовольственной безопасности. Авторами обосновывается необходимость распределения всего комплекса критериев по трем сферам: производство, потребление и управления. Для каждой сферы предложено использовать по три наиболее актуальных критерия. Достоинством представленной методики является её применимость на национальном и региональных уровнях. В работе составляется графическая модель общей концепции мониторинга продовольственной безопасности. Представленная модель включает в себя набор внутренних и внешних факторов, уровни оценки продовольственной безопасности, а также перечень наиболее актуальных критериев для проведения мониторинга. В практической части работы происходит оценка динамики основных показателей развития агропромышленного комплекса Курской области. Результаты динамического анализа позволяют провести мониторинг уровня региональной продовольственной безопасности с учетом представленной концепции в рамках сферы производства.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, аграрная политика, критерии продовольственной безопасности, мониторинг, агропромышленный комплекс.

## INDICATORS OF MONITORING FOOD SECURITY AND AGRARIAN POLICY OF THE REGION

ZAYCHENKO A.A.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Economic Relations, Customs and Customs Law State educational autonomous institution of higher education of the Kursk region "Kursk Academy of State and Municipal Service".

IGNATOVA M.N.,

candidate of Pedagogy, Southwest State University, Department of International Relations and Public Administration, e-mail: maripolyakova@yandex.ru.

SHATOKHIN M.V.,

doctor of Economics, Professor, and. about. Vice-Rector for Research, Non-State Autonomous Non-Commercial Organization of Higher Education "Institute of World Civilizations", e-mail: shato-hinm@mail.ru.

**Essay** In the work, the author reveals the importance of building a monitoring system for the country's food security. There is a hypothesis that the monitoring system of national food security should include two main levels: macroeconomic and regional. The relevance of this approach is justified by the fact that the general national food security is formed on the basis of food security of individual regions. The article discusses the author's approach to the formation of the main criteria for assessing the level of food security. The author substantiates the need to distribute the entire set of criteria in three areas: production, consumption and management. For each area, it is proposed to use the three most relevant criteria. The advantage of the presented methodology is its applicability at the national and regional levels. In this work, a graphic model of the general concept of monitoring food security is being drawn up. The presented model includes a set of internal and external factors, levels of food security assessment, as well as a list of the most relevant criteria for monitoring. In the practical part of the work, the dynamics of the main indicators of the development of the agro-industrial complex of the Kursk region is assessed. The results of the dynamic analysis allow monitoring the level of regional food security, taking into account the presented concept within the framework of the production sector.

**Keywords:** food security, agricultural policy, food security criteria, monitoring, agro-industrial complex.

**Введение.** Текущее состояние рыночной конъюнктуры характеризуется значительной турбулентностью всех факторов, оказывающих влияние на динамику социально-экономических процессов. Главной причиной разрушения устойчивых производственно-сбытовых коммуникаций стала пандемия, введенная в результате эпидемии covid-19. Нарушение устойчивости социально-экономических систем происходит на всех уровнях развития международного хозяйства, начиная от формирования общих негативных тенденций в рамках всей мировой экономики и заканчивая локальными национальными кризисами. В этих условиях особое значение приобретает обеспечение необходимого уровня национальной продовольственной безопасности, так как наличие достаточного количества продукции собственного производства является основой стратегической жизнеспособности нации. Потребность в продуктах питания для общества любой формации всегда имела первостепенное значение. В условиях мирового кризиса возникают предпосылки сокращения объемов производства продовольствия, что может привести к превышению спроса над предложением, искусственному росту цен, и как следствие социальному взрыву. В этой связи правительства многих государств, в том числе и России, в условиях пандемии в первую очередь уделяли самое существенное внимание вопросам развития агропромышленного и пищевого комплексов страны. Поступательная динамика указанных отраслей национальной экономики способна обеспечить необходимый уровень продовольственной безопасности в среднесрочной перспективе [2. - С.47].

Целью выполнения данной работы является рассмотрение теоретических аспектов и прове-

дение практических расчетов в области мониторинга продовольственной безопасности и развития аграрной политики региона. Достижение данной цели происходит в результате решения следующего перечня задач:

- обосновать актуальность разработки системы и критериев мониторинга продовольственной безопасности региона;

- выявить связь между показателями региональной продовольственной безопасности и уровнем результативности аграрной политики;

- провести статистический анализ основных показателей результативности реализации аграрной политики на региональном уровне.

**Материал и методика исследования.** Для решения стоящих в работе задач и достижения общей цели будет использован комплексный аппарат объективных методов научного исследования. Одним из наиболее ключевых методов, используемых при выполнении данной работы станет метод обобщения и синтеза, который позволит уточнить сущность и конкретизировать целевые ориентиры оценки уровня продовольственной безопасности. Использование метода выборочного наблюдения создаст фундамент формирования репрезентативной статической совокупности, необходимой для проведения требуемого объема расчетов. Для практической адаптации разработанной авторской методики оценки уровня продовольственной безопасности региона будут использованы статистические данные, характеризующие показатели функционирования агропромышленного комплекса Курской области, отдельные направления сельскохозяйственного производства на территории Российской Федерации в целом, а также при осуществлении межрегионального сравнения применены аналитические материалы социаль-

но-экономического развития ряда субъектов страны. Основным критерием формирования выборки статистических данных является уровень их актуальности и комплексности для оценки продовольственной безопасности и характеристики эффективности развития регионального агропромышленного комплекса. Выполненный ретроспективный анализ показателей результативности функционирования агропромышленного комплекса региона становится фундаментом для выявления основных закономерностей формирования его продовольственной безопасности. Основной предпосылкой для достоверности проводимых аналитических процедур является адаптация коэффициентного и индексного методов, обладающих высокими свойствами сопоставимости. Применение метода научного обобщения позволило сформировать ключевые выводы по результатам выполненной работы относительно обоснования влияния эффективности управления агропромышленным комплексом региона на уровень его продовольственной безопасности. Предложенная авторская методика создаст предпосылки для более комплексной оценки уровня продовольственной безопасности региона и выработке целевых программных мероприятий повышения эффективности функционирования регионального агропромышленного комплекса.

**Результаты исследования.** Вопросы продовольственной безопасности всегда имели первостепенное значение в системе экономической политики Российской Федерации. Обеспечение необходимого уровня продовольственной безопасности считается ключевым элементом всей доктрины национальной безопасности страны. Закрепление актуальности управления продовольственной безопасностью для стратегического развития государства также находит свое отражение и в нормативно-правовом поле. В контексте сказанного необходимо привести в первую очередь «Доктрину продовольственной безопасности Российской Федерации» [1], в которой происходит описание всех основных элементов данного механизма и ее стратегическая актуальность для развития страны. На основе данного нормативно-правового документа можно сформулировать определение сущности продовольственной безопасности государства. В наиболее общем виде под продовольственной безопасностью государства понимается такое состояние его производственного комплекса, которое способно обеспечить население необходимым количеством продуктов питания с учетом норм их потребления без уменьшения национального продовольственного резерва и при-

влечение внешних ресурсов. В результате можно сформулировать основные критерии обеспечения необходимого уровня продовольственной безопасности государства:

- производство достаточного количества продуктов питания для населения страны с учетом норм их потребления;

- обеспечение населения продуктами питания должно происходить без использования национального продовольственного резерва, а также без поступления продукции по экспортным каналам.

Таким образом, текущее потребление продуктов питания населением страны должно быть обеспечено текущим их производством. Как отмечают И.Г. Иванова, Я.В. Пелихов [3. - С. 42] решение поставленной задачи представляется возможным только путем эффективного и поступательного развития агропромышленного комплекса России. Интенсификация производства сельскохозяйственной продукции служит важным аргументом обеспечения национальной продовольственной безопасности. Именно развитие отечественного агропромышленного комплекса является основным фундаментом достижения необходимого уровня продовольственной безопасности.

Отмеченные обстоятельства существенно повышают актуальность постоянного мониторинга уровня национальной продовольственной безопасности. По мнению В.В. Лаптевой [4. - С.110], проведение мониторинга продовольственной безопасности направлено в первую очередь на оценку текущего уровня ее обеспеченности как на национальном, так и на региональном уровнях. Сущность мониторинга в данном контексте раскрывается через постоянный анализ наиболее актуальных показателей продовольственной безопасности и сопоставление их с основными критериями, характеризующими требуемый уровень ее достаточности. В этой связи можно сделать вывод о том, что для построения эффективной системы мониторинга национальной продовольственной безопасности должны быть соблюдены ряд основных условий:

- наличие многоуровневой системы анализа показателей развития агропромышленного комплекса и пищевой промышленности страны;

- разработка комплекса критериев и показателей, позволяющих сформировать комплексную и всестороннюю оценку уровня продовольственной безопасности на национальном и региональных уровнях;

- регулярность проведения мониторинговых процедур и внедрение корректирующих проце-

дур в систему правительственных мер регулирования развития национальной экономики.

Достоинством представленной методики является её применимость на национальном и региональных уровнях. Обобщение материалов проведенных научных исследований позволяет сформулировать основные этапы проведения мониторинга национальной продовольственной безопасности, которые представлены на рисунке 1.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что результаты мониторинга текущего уровня продовольственной безопасности должны стать основной для оценки тактических перспектив её изменения и выявления стратегических альтернатив развития. Итогом проведения мониторинговых процедур выступают управленческие решения в государственных органах страны, направленные на корректировку и оптимизацию существующего курса экономического развития.

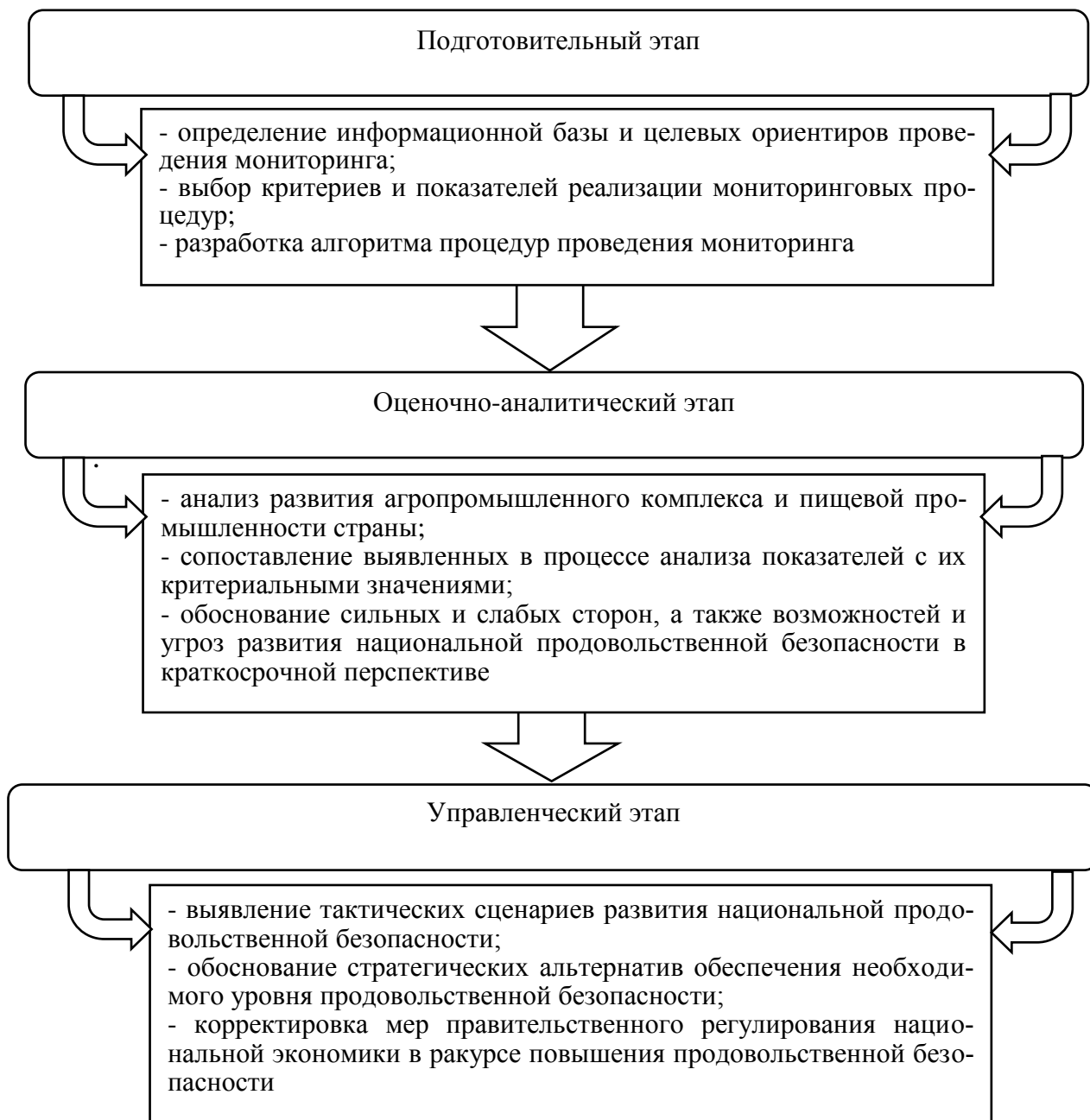


Рисунок 1 - Основные этапы проведения мониторинга национальной продовольственной безопасности

Построение системы мониторинга продовольственной безопасности государства про-

исходит на двух основных уровнях реализации оценочных процедур. В первом уровне

выполняется мониторинг национальной продовольственной безопасности, а на втором уровне происходит мониторинг региональной ее составляющей. Актуальность использования двухуровневой системы мониторинга продовольственной безопасности обусловлена тем, что состояние национальной продовольственной безопасности складывается из показателей продовольственной безопасности ее регионов [9. - С.51].

Результаты проведенных ранее исследований позволяют отметить, что важной составляющей всего процесса мониторинга продовольственной безопасности является выбор критериев и показателей оценки ее уровня. На наш взгляд, построение комплексной системы мониторинга национальной продовольственной безопасности должно строиться на основе

применения трёх основных групп критериев, которые распределяются в зависимости от сферы проведения оценочных процедур.

Для производственной сферы рекомендуется использование следующих критериев продовольственной безопасности на национальном и региональном уровнях:

- уровень продовольственной независимости, который представляет собой отношение фактического уровня производства продуктов питания в текущем периоде к нормам их потребления в регионе;
- показатели развития агропромышленного производства, которые определяются на основе темпов прироста производства основных видов продукции;
- уровень бюджетного финансирования отраслей агропромышленного комплекса.



Рисунок 2 - Графическая модель общей концепции мониторинга продовольственной безопасности

На рисунке 2 представим графическую модель общей концепции мониторинга продовольственной безопасности. Представленная модель включает в себя набор внутренних и внешних факторов, уровни оценки продовольственной безопасности, а также перечень наиболее актуальных критериев для проведения мониторинга [6. - С.837].

В сфере потребления также можно выделить три основных критерия мониторинга уровня продовольственной безопасности:

- уровень физической доступности продуктов питания для населения и учетом транспортной составляющей и фактических текущих объемов их производства;
- уровень экономической доступности продуктов питания, который определяется путем соотношения среднедушевого дохода и стоимости потребительской корзины;
- уровень качества, который характеризуется соотношением фактического качества продуктов питания со специализированными стандартами их оценки.

Третьим блоком в системе оценки уровня продовольственной безопасности является сфера управления. Для сферы управления рекомендуется использовать следующие три критерия оценки уровня продовольственной безопасности:

- уровень заполняемости национального продовольственного резерва, характеризует

собой отношение фактической величины национального продовольственного резерва к его нормативному объему;

- устойчивость структуры агропромышленного рынка, которая формируется на основе соотношения спроса и предложения по основным видам сельскохозяйственной продукции;

- динамика инфляционной составляющей развития агропромышленного рынка, которая определяется на основе динамики цен на основные продукты питания [7. - С.285].

На основе проведенных в работе исследований можно заключить, что важной составляющей региональной продовольственной безопасности является агропромышленный комплекс [10-15]. Исходя из представленной концепции мониторинга продовольственной безопасности, следует тот факт, что одним из наиболее актуальных критериев производственной сферы является показатель производства агропромышленной продукции. В процессе мониторинга региональной продовольственной безопасности по данному критерию необходимо определить ежегодные темпы прироста производства основных видов сельскохозяйственной продукции. Таким образом, с учетом данного критерия проведем анализа динамики производства основных видов сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе Курской области [15].

Таблица 1 – Динамика производства основных видов сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе Курской области

Вид продукции	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Зерновые и зернобобовые, тыс. тонн	4214	3593	4387	5044	4526	4813
Темп прироста, цепной, %	-	-14,74	22,10	14,98	-10,27	6,34
Соя, тыс. тонн	130,4	170,1	294,4	290,9	462,3	389,5
Темп прироста, цепной, %	-	30,44	73,07	-1,19	58,92	-15,75
Сахарная свекла, тыс. тонн	3314	3357	5584	5546	5004	5387
Темп прироста, цепной, %	-	1,30	66,34	-0,68	-9,77	7,65
Картофель, тыс. тонн	630	581	468	543	516	557
Темп прироста, цепной, %	-	-7,78	-19,45	16,03	-4,97	7,95
КРС, тыс. тонн	14,1	12,7	12,8	12,6	16,1	15,3
Темп прироста, цепной, %	-	-9,93	0,79	-1,56	27,78	-4,97
Свины, тыс. тонн	174	208,9	230,7	266,9	306,5	317,2
Темп прироста, цепной, %	-	20,06	10,44	15,69	14,84	3,49
Птица, тыс. тонн	108,4	115,8	118,7	125,1	92	97,5
Темп прироста, цепной, %	-	6,83	2,50	5,39	-26,46	5,98
Молоко, тыс. тонн	312,8	297,5	282	276,5	289	297,3
Темп прироста, цепной, %	-	-4,89	-5,21	-1,95	4,52	2,87
Яйца, млн. штук	211	192,1	184,8	170,8	156,6	163,5
Темп прироста, цепной, %	-	-8,96	-3,80	-7,58	-8,31	4,41

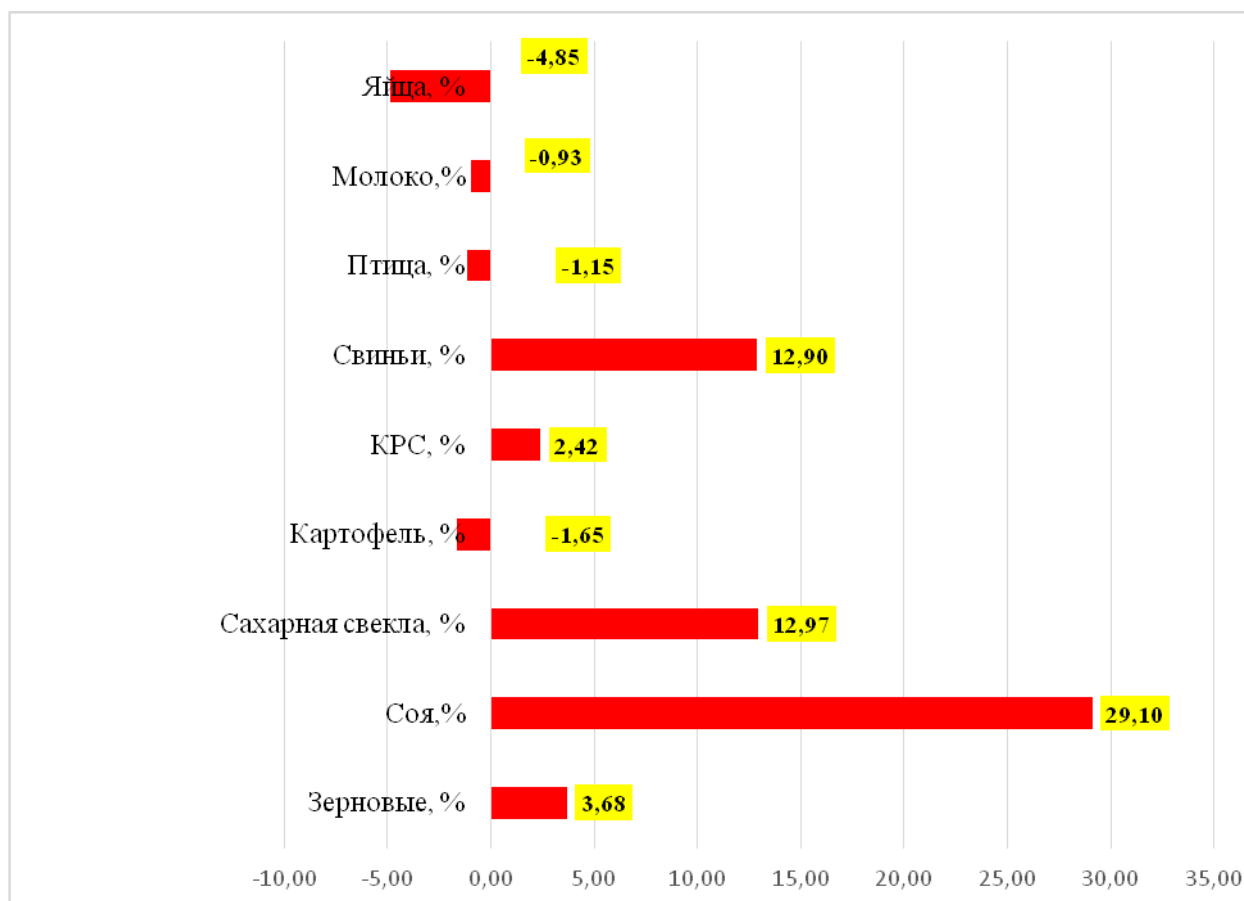


Рисунок 3 - Средние темпы прироста производства основных видов сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе Курской области

На основе расчетов, представленных в таблице 1 можно сделать вывод о том, что динамика производства основных видов сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе Курской области в целом имеет растущий характер. Для формирования комплексного представления о динамике производства каждого вида сельскохозяйственной продукции в Курской области необходимо рассмотреть величину такого показателя как средний темп прироста. В первую очередь для позитивной оценки продовольственной безопасности его величина должна быть положительной, а максимальное значение характеризует рост интенсивности производства данного вида сельскохозяйственной продукции. Достоинством данного показателя является его комплексный и сопоставимый характер, что позволяет проводить сравнительные оценки между различными субъектами. На рисунке 3 представим средние темпы прироста производства основных видов сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе Курской области.

На основе информации, представленной на рисунке 3 можно сделать вывод, что наи-

большие средние темпы прироста отмечаются при производстве сои, сахарной свеклы и свинины. Данные виды продукции являются основной обеспечения уровня региональной продовольственной безопасности Курской области. Отрицательные средние темпы прироста наблюдаются при производстве картофеля, молока, яиц и птицы. Отмеченное обстоятельство с негативной точки зрения характеризует уровень региональной продовольственной безопасности.

**Выводы.** В результате выполнения данной работы можно сделать вывод о том, что проведение мониторинга продовольственной безопасности на региональном уровне является ключевым этапом реализации всего механизма обеспечения стратегической национальной продовольственной безопасности в целом. В результате мониторинга происходит анализ текущих показателей продовольственной безопасности региона на основе сформированного набора критериев. Для формирования комплексного мнения об уровне продовольственной безопасности того или иного региона необходимо осуществлять мониторинговые процедуры в трёх основных сферах:

управление, производство и потребление. Предложенный автором набор критериев мониторинга региональной продовольственной безопасности для каждой сферы позволяет получить комплексную оценку состояния данного явления. Одно из наиболее ключевых мест в общей системе мониторинга региональной продовольственной безопасности принадлежит критериям производственной сферы. С этих позиций в работе был проведен анализ динамики производства основных видов сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе Курской области. Результаты выполненного анализа позволяют сделать вывод о том, что производство не всех

видов продукции способствует обеспечению необходимого уровня региональной продовольственной безопасности. Выявленные отрицательные значения средних темпов прироста производства отдельных видов продукции требуют корректировки региональной агропромышленной политики в сегменте их производства. В целом можно отметить, что результаты мониторинга текущего уровня продовольственной безопасности региона должны стать основной для оценки тактических перспектив её изменения и выявления стратегических альтернатив развития в рамках агропромышленной политики Курской области.

#### Список использованных источников

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. №120 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/12214.19>
2. Водясов П.В., Миненко А.В. Методические аспекты оценки уровня продовольственной безопасности региона // В кн.: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. - 2019. - С.45-46.
3. Иванова И.Г., Пелихов Я.В. Состояние и направления обеспечения продовольственной безопасности на уровне страны и региона // Эпомен. - 2018. - №17. - С.41-46.
4. Лаптева В.В. Организация мониторинга продовольственной безопасности региона // В кн.: Актуальные вопросы современной науки. Сборник статей по материалам XII международной научно-практической конференции. В 3-х частях. - 2018. - С.108-113.
5. Нерובה В.А., Тюлю Г.М., Погорельская Е. Эконометрическое моделирование уровня продовольственной безопасности региона // В кн.: Череповецкие научные чтения – 2017: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 3-х частях. - 2018. - С.165-167.
6. Палагина О.А., Билецкий А.А. Факторы, влияющие на выбор стратегии продовольственной безопасности региона // Ученые заметки ТОГУ. - 2018. - Т.9. - №2. - С.836-841.
7. Рухманова Н.А. Сущность, угрозы и критерии продовольственной безопасности региона // В кн.: Экономика регионов России: современное состояние и прогнозные перспективы. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов Ивановского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. - 2019. - С.283-290.
8. Таранова И.В., Подколзина И.М., Грицай Д.И. Проблемы и перспективы финансового обеспечения продовольственной безопасности региона // Вестник Института дружбы народов Кавказа Теория экономики и управления народным хозяйством. - 2019. - №1 (49). - С. 10-17.
9. Яшкова Н.В. Теоретические аспекты продовольственной безопасности региона // Экономика: теория и практика. - 2019. - №2 (54). - С 50-55.
10. Святова О.В., Новосельцева О.Н. Продовольственная безопасность в условиях экономических санкций // Региональный вестник. – 2019. - № 17 (32). – С. 45-47.
11. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Обеспечение экономической безопасности региона // Региональный вестник. – 2019. - № 23(38). – С. 65-67.
12. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Современные подходы к сущности и оценке конкурентоспособности региона // Региональный вестник. – 2018. - № 5 (14). – С. 34-35.
13. Новосельцева О.Н. Роль инноваций в экономической безопасности предприятия // Региональный вестник. – 2018. - № 5 (14). – С. 37-40.
14. Алтухов А.И. Роль территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве страны в обеспечении продовольственной независимости // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 2-7.
15. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – [Электронный ресурс]. URL: <http://kurskstat.gks.ru> (Дата обращения 23.010.2020).

**List of sources used**

1. Doctrine of food security of the Russian Federation Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010 No. 120 [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/12214.19>
2. Vodyasov P.V., Minenko A.V. Methodological aspects of assessing the level of food security in the region // In the book: Agrarian science - agriculture. Collection of materials of the XIV International Scientific and Practical Conference. In 2 books. - 2019. - P.45-46.
3. Ivanova I.G., Pelikhov Ya.V. State and directions of ensuring food security at the level of the country and the region // Epomen. - 2018. - No. 17. - S.41-46.
4. Lapteva V.V. Organization of monitoring of food security of the region // In the book: Actual problems of modern science. Collection of articles based on the materials of the XII international scientific-practical conference. In 3 parts. - 2018. - S.108-113.
5. Nerobova VA, Tyulyu GM, Pogorelskaya E. Econometric modeling of the level of food security in the region // In the book: Cherepovets Scientific Readings – 2017: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference: in 3 parts. - 2018. - S.165-167.
6. Palagina O.A., Biletsky A.A. Factors influencing the choice of the food security strategy of the region // Scientific notes of PNU. - 2018. - Т.9. - No. 2. - S.836-841.
7. Rukhmanova N.A. Essence, threats and criteria for food security of the region // In the book: Economy of the regions of Russia: current state and forecast prospects. Collection of articles based on the materials of the All-Russian scientific-practical conference of teachers, graduate students, undergraduates of the Ivanovo branch of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov. - 2019. - P.283-290.
8. Taranova I.V., Podkolzina I.M., Gritsay D.I. Problems and prospects of financial support of food security in the region // Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus. Theory of Economics and National Economy Management. - 2019. - No. 1 (49). - S. 10-17.
9. Yashkova N.V. Theoretical aspects of food security in the region // Economics: theory and practice. - 2019. - No. 2 (54). - From 50-55.
10. Svyatova O.V., Novoseltseva O.N. Food security in conditions of economic sanctions // Regional Bulletin. - 2019. - No. 17 (32). - S. 45-47.
11. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Ensuring the economic security of the region // Regional Bulletin. - 2019. - No. 23 (38). - S. 65-67.
12. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Modern approaches to the essence and assessment of the region's competitiveness // Regional Bulletin. - 2018. - No. 5 (14). - S. 34-35.
13. Novoseltseva ON The role of innovations in the economic security of an enterprise // Regional Bulletin. - 2018. - No. 5 (14). - S. 37-40.
14. Altukhov A.I. The role of the territorial-sectoral division of labor in the country's agricultural production in ensuring food independence // Regional bulletin. - 2015. - No. 1. - P. 2-7.
15. Official site of the Federal State Statistics Service for the Kursk region. - [Electronic resource]. URL: <http://kurskstat.gks.ru> (Date of treatment 23.010.2020).

УДК 330.564.26

## О ПРОБЛЕМЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УРОВНЯ ОПЛАТЫ ТРУДА В РЕГИОНАХ РОССИИ

ЖИЛИН В.В.,

кандидат технических наук, доцент кафедры гуманитарных, естественнонаучных и юридических дисциплин, Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП, vvzhilin61@gmail.com.

КАЛУЦКИХ Г.Н.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, регионалистики и правового регулирования экономики, ГОАУ ВО Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы», kagalina\_1958@mail.ru.

БОНДАРЕВА Г.А.,

кандидат исторических наук, доцент кафедры экономической теории, регионалистики и правового регулирования экономики, ГОАУ ВО Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы», bondareva-galink@mail.ru.

ПОЛЬСКАЯ Г.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП.

ШЛОМИНА А.М.,

старший преподаватель кафедры ГЕНиЮД, Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП.

**Реферат.** Проблема общей низкой оплаты труда в России по-прежнему остается одной из самых злободневных и усугубляется значительной территориальной и социально-экономической дифференциацией между ее субъектами. В статье анализируется динамика номинальной средней заработной платы в России, федеральных округах и их регионах в период 2015-2019 гг. В ходе исследования было установлено, что текущая социально-экономическая ситуация в России характеризуется сохранением устойчивой территориальной дифференциации уровня оплаты труда. Несмотря на повсеместный рост средней заработной платы в последние 5 лет, его темпы в каждом конкретном субъекте соответствуют уровню развития территории и темпам инфляции, в связи с чем существующее неравенство сохраняется и качественных изменений в экономике не происходит. К числу основных факторов, определяющих уровень средней заработной платы, относится общий уровень социально-экономического развития конкретных территорий, уровень цен и стоимость жизни, а также цена рабочей силы на региональных рынках труда. Сглаживание непропорциональности социально-экономического развития регионов России по-прежнему остается одной из наиболее сложных и актуальных проблем, решение которой сталкивается с рядом трудностей. События последних лет, связанные с экономическим кризисом и санкционным давлением со стороны Евросоюза, привели к спаду в экономике и нарушению внешнеэкономических и торговых связей, что не могло негативно не отразиться и на рынке труда, в том числе и в части размеров заработной платы.

**Ключевые слова:** регионы России, рынок труда, кризис, оплата труда, средняя номинальная заработная плата, дифференциация оплаты труда.

## THE PROBLEM OF DIFFERENTIATION OF THE LEVEL OF PAYMENT IN THE REGIONS OF RUSSIA

ZHILIN V.V.,

candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department of humanities, natural sciences and law, Kursk Institute of cooperation (branch), vvzhilin61@gmail.com.

KALUTSKIKH G.N.,

candidate of science of economy, associate professor of the department of economic theory, regional studies and legal regulation of economics, Kursk Academy of state and municipal service, kagalina\_1958@mail.ru.

BONDAREVA Galina Aleksandrovna,

candidate of science of history, associate professor of the department of economic theory, regional studies and legal regulation of economics, Kursk Academy of state and municipal service, bondareva-galink@mail.ru.

POLSKAYA G.A.,

candidate of science of economy, associate professor of the department of accounting, finance and taxation, Kursk Institute of cooperation.

SHLOMINA A.M.,

senior lecturer of the department of general education and science, Kursk Institute of cooperation.

**Essay.** The problem of the general low wages in Russia remains one of the most pressing issues and is aggravated by significant territorial and socio-economic differentiation between its subjects. The article analyzes the dynamics of the nominal average wages in Russia, federal districts and their regions in the period 2015-2019. In the course of the study, it was found that the current socio-economic situation in Russia is characterized by the preservation of a stable territorial differentiation of the level of wages. Despite the widespread growth of average wages in the last 5 years, its rates in each specific subject correspond to the level of development of the territory and the rate of inflation, in connection with which the existing inequality persists and there are no qualitative changes in the economy. The main factors that determine the level of average wages include the general level of socio-economic development of specific territories, the level of prices and the cost of living, as well as the price of labor in regional labor markets. Smoothing out the disproportionate socio-economic development of Russian regions remains one of the most difficult and urgent problems, the solution of which faces a number of difficulties. The events of recent years related to the economic crisis and sanctions pressure from the European Union led to a recession in the economy and disruption of foreign economic and trade relations, which could not but negatively affect the labor market, including in terms of wages.

**Keywords:** regions of Russia, labor market, crisis, wages, average nominal wages, differentiation of wages.

**Введение.** Одним из наиболее актуальных направлений в рамках текущей социально-экономической политики России является преодоление бедности и качественное повышение уровня жизни граждан РФ [1]. Значимость данного направления состоит в том, что сегодня весомая часть населения страны находится за «чертой бедности», которая определяется размерами ежеквартально устанавливаемых прожиточных минимумов [2, 3]. Стоит отметить, что прожиточный минимум как индикатор стоимости жизни давно признан исследователями несостоятельным, поскольку набор включаемых в него минимальных благ не соответствует действительным потребностям современного россиянина, а потому прожить на такую условную сумму практически не представляется возможным [4, 5].

Как справедливо отмечают авторы [6, 7], номинальность устанавливаемого прожиточного минимума в России отчасти препятствует качественному росту уровня жизни населения, поскольку данный индикатор вместе с минимальным размером оплаты труда (МРОТом) являются основными ориентирами для определения размеров ряда выплат, в том числе и социаль-

ных пособий. Сильное занижение размеров прожиточного минимума и его сведение с МРОТом приводит к тому, что работодатели не стремятся повышать уровень оплаты труда, ссылаясь на те же индикаторы, определяемые на государственном уровне [8, 9]. Также отдельно стоит выделить проблему активного развития теневого сектора экономики, в результате чего часть населения имеет «серую» или же полностью «черную» заработную плату, в связи с чем определить реальное положение дел на рынке труда и в экономике страны не представляется возможным [10, 11].

Несмотря на данные факторы, проблема общей низкой оплаты труда в России по-прежнему остается одной из самых злободневных и усугубляется значительной территориальной и социально-экономической дифференциацией между ее субъектами [13, 14]. Различия в уровне оплаты труда между экономическими центрами страны и ее периферией является многократной, что неизбежно приводит к активной миграции трудовых ресурсов в наиболее благополучные территории страны с целью получения более достойного заработка. Все это формирует непропорциональность развития ре-

гионов РФ и формирует их условное деление на стабильные и депрессивные, что актуализирует задачу по сглаживанию неравномерности социально-экономического развития, в том числе и в части оплаты труда [15, 16].

**Материал и методы исследования.** Материалом для исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики [17] о средней номинальной заработной плате за период 2015-2019 гг. В ходе исследования, с использованием корректной методологии [18], было выполнено ранжирование федеральных округов страны по уровню средней номинальной заработной платы в порядке уменьшения значения рангов. Также в рамках исследования была рассмотрена средняя номинальная заработная плата в разрезе субъектов РФ в 2019 году. Для целей исследования была проведена кластеризация регионов по рассматриваемому показателю [19]. Количество групп в процессе группировки определялось на основе формулы Стерджесса. При этом шаг интервала составил 3,3. Группы мы представляем в рамках логики в порядке увеличения средней номинальной заработной платы. Из группировки были исключены субъекты РФ с самой высокой средней заработной платой, поскольку они имеют значительную дифференциацию от остальных регионов страны, но они по умолчанию были включены в группу регионов с наиболее высоким уровнем доходов.

**Результаты исследования.** Средняя номинальная заработная плата в целом по России имеет устойчивую тенденцию к росту в исследуемом периоде. Так, в 2015 году значение показателя составляло 34 тыс. руб., а уже к 2017 году возросло до 39,2 тыс. руб. Устойчивая тенденция к росту в последние 3 года сохранилась, в результате чего к концу 2019 году размер

средней по стране заработной платы достиг 47,9 тыс. руб., что характеризует прирост за период на уровне 40,9% (рисунок 1).

Оценка уровня средней заработной платы в разрезе федеральных округов страны показала, что во всех без исключения округах существует положительная динамика роста уровня оплаты труда, однако темпы его различны. Так, наибольший прирост за период отмечается в ЦФО – 44,8% и СЗФО – 42,7%, что связано с высоким уровнем экономического развития регионов данных федеральных округов. На конец периода средняя заработная плата в ЦФО составила 60,8 тыс. руб., а в СЗФО – 54,1 тыс. руб. В наименьшей степени за 5 лет средняя заработная плата увеличилась в УФО (30,7%) и ДФО (30,8%), в результате чего показатель на конец периода составил 51,1 тыс. руб. и 56,4 тыс. руб. соответственно.

Установлено, что двумя лидерами по размеру средней заработной платы на протяжении 2015-2019 гг. являются ЦФО и ДФО, которые поочередно занимают 1-2 позиции в рейтинге. Стоит отметить, что в начале исследуемого периода преимущественно лидировал ДФО, а в последние 2 года лидером стал ЦФО, что связано с его активным социально-экономическим развитием. Лидирующие позиции ДФО, несмотря на его территориальную удаленность от экономического центра страны, обусловлены формированием на государственном уровне предпосылок для развития дальневосточного региона, что входит в число приоритетных текущих социально-экономических задач. Так, в 2019 году средний уровень оплаты труда в ДФО составил 56,4 тыс. руб., что является довольно высоким уровнем (таблица 1).

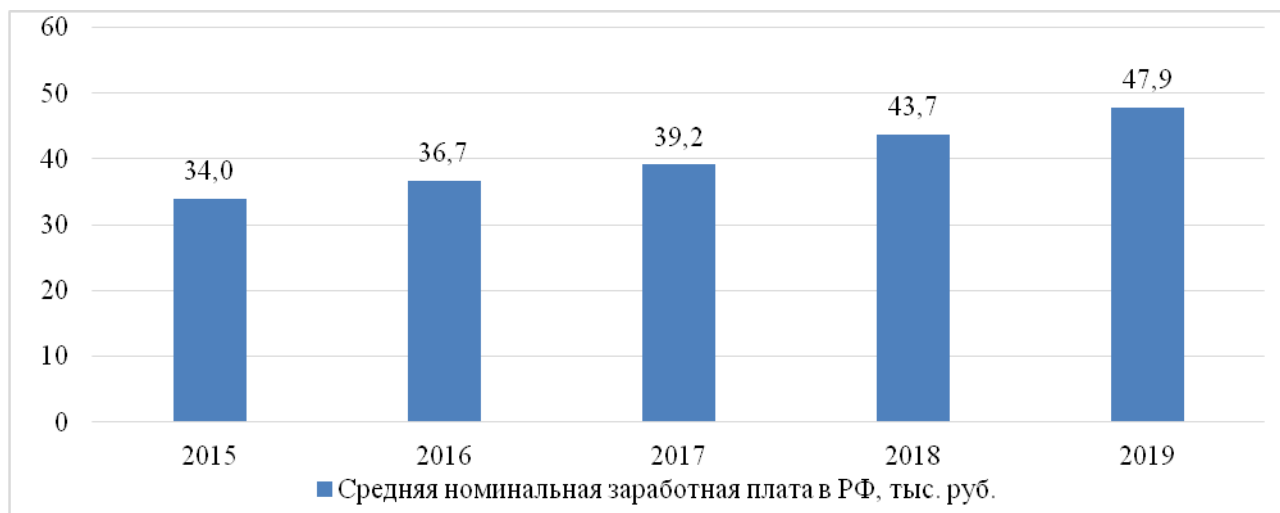


Рисунок 1 – Динамика средней номинальной заработной платы в РФ в 2015-2019 гг.

Таблица 1 - Динамика средней номинальной заработной платы в федеральных округах РФ в 2015-2019 гг.

ФО	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		Изменение в 2019 г. к 2015 г.	
	Значение, тыс. руб.	Позиция рейтинга	Значение, тыс. руб.	Позиция рейтинга	Значение, тыс. руб.	Позиция рейтинга	Значение, тыс. руб.	Позиция рейтинга	Значение, тыс. руб.	Позиция рейтинга	Значения, %	Позиции рейтинга
ЦФО	42,0	2	45,9	1	48,6	2	54,7	1	60,8	1	44,8	1
ДФО	43,2	1	45,8	2	49,0	1	51,7	2	56,4	2	30,8	-1
СЗФО	37,9	4	41,1	4	44,5	3	49,8	3	54,1	3	42,7	1
УФО	39,1	3	41,5	3	44,0	4	47,8	4	51,1	4	30,7	-1
СФО	29,6	5	31,6	5	33,7	5	37,8	5	41,3	5	39,5	-
ПФО	25,6	6	27,3	6	29,2	6	32,0	7	34,6	6	35,0	-
ЮФО	25,5	7	27,0	7	28,7	7	32,0	6	34,5	7	35,3	-
СКФО	21,7	8	23,0	8	24,4	8	27,1	8	29,1	8	34,1	-

В свою очередь 3-4 позиции рейтинга по-прежнему занимают СЗФО и УФО: в период 2015-2016 гг. СЗФО был 4-м и уступал УФО, а начиная с 2017 года положение дел сменилось, в результате чего СЗФО стал устойчиво занимать 3-е место. Все прочие федеральные округа страны, занимающие 5-8 места, имеют абсолютно устойчивое положение: 5-е место принадлежит СФО, где за 5 лет средняя заработная плата возросла с 29,6 тыс. руб. до 41,3 тыс. руб.; 6-ю позицию неизменно занимает ПФО (за исключением 2018 года, когда регион стал 7-м), а уровень средней заработной платы увеличился с 25,6 тыс. руб. до 34,6 тыс. руб. Так 7-е место рейтинга в исследуемом периоде (за исключением 2018 года) принадлежит ЮФО с размером средней заработной платы 25,5 -34,5 тыс. руб. в 2015-2019 гг. Последнюю 8-ю позицию рейтинга неизменно занимает СКФО, в котором средний уровень оплаты труда увеличился за 5 лет с 21,7 тыс. руб. до 29,1 тыс. руб.

В результате кластеризации установлено, что наибольшее число субъектов страны (19) входит в группу с очень высоким уровнем доходов, где размер средней заработной платы превышает 46,9 тыс. руб., что является достаточно высоким уровнем и практически равно среднероссийскому значению. Стоит отметить, что в данную группу входят регионы-лидеры по уровню оплаты труда, которые имеют существенную дифференциацию среди прочих. К ним относятся Чукотский автономный округ (107,1 тыс. руб.), Ямало-Ненецкий

автономный округ (101,0 тыс. руб.), Магаданская область (94,9 тыс. руб.) и Москва (94,3 тыс. руб.).

Второй по числу входящих субъектов (17) является группа с низким уровнем оплаты труда, где вариация показателя находится пределах 30,2-33,4 тыс. руб. К ней относятся регионы преимущественно центрального и поволжского федеральных округов страны. В группу регионов с уровнем оплаты труда ниже среднего в 2019 году вошло 16 субъектов РФ, которые территориально преимущественно относятся к европейской части России. Самый низкий уровень оплаты труда (26,8-30,1 тыс. руб.), в соответствии с проведенной кластеризацией, отмечается в 15 субъектах РФ, относящихся преимущественно к СКФО, а также некоторые регионы ЦФО. Стоит отметить, что первые 4 региона с самым наименьшим уровнем средней заработной платы относятся к СКФО, что обусловлено историческими особенностями и уровнем социально-экономического развития данной территории. Так, самый низкий уровень оплаты труда в 2019 году был зарегистрирован в Дагестане – 26,8 тыс. руб., что практически вдвое ниже среднероссийского уровня. Замыкают группу регионов с наименьшей заработной платой регионы ЦФО, имеющие невысокий уровень экономического развития, - Орловская и Брянская области, где уровень оплаты труда составил 29,7 тыс. руб. и 29,9 тыс. руб. соответственно (таблица 2).

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Таблица 2 – Кластеризация субъектов РФ по уровню средней номинальной заработной платы в 2019 г.

Группа	Регионы и значение показателя
Регионы с очень низким уровнем оплаты труда (26,8-30,1 тыс. руб.)	Входит 15 субъектов РФ: Респ. Дагестан (26,8 тыс. руб.), Карачаево-Черкесская Респ. (27,0 тыс. руб.), Респ. Ингушетия (27,4 тыс. руб.), Кабардино-Балкарская Респ. (27,5 тыс. руб.), Ивановская обл. (27,6 тыс. руб.), Чеченская Респ. (27,8 тыс. руб.), Алтайский край (28,0 тыс. руб.), Респ. Калмыкия (28,6 тыс. руб.), Тамбовская обл. (28,7 тыс. руб.), Респ. Северная Осетия – Алания (28,8 тыс. руб.), Респ. Мордовия (28,8 тыс. руб.), Псковская обл. (29,4 тыс. руб.), Чувашская Респ. (29,7 тыс. руб.), Орловская обл. (29,7 тыс. руб.), Брянская обл. (29,9 тыс. руб.)
Регионы с низким уровнем оплаты труда (30,2-33,4 тыс. руб.)	Входит 17 субъектов РФ: Респ. Марий Эл (30,2 тыс. руб.), Респ. Адыгея (30,2 тыс. руб.), Кировская обл. (30,2 тыс. руб.), Курганская обл. (30,6 тыс. руб.), Ульяновская обл. (30,7 тыс. руб.), Саратовская обл. (30,7 тыс. руб.), Пензенская обл. (30,8 тыс. руб.), Смоленская обл. (31,3 тыс. руб.), Костромская обл. (31,4 тыс. руб.), Ставропольский край (31,8 тыс. руб.), Новгородская обл. (32,2 тыс. руб.), Курская обл. (32,7 тыс. руб.), Респ. Крым (32,7 тыс. руб.), Оренбургская обл. (32,9 тыс. руб.), Владимирская обл. (33,1 тыс. руб.), Волгоградская обл. (33,4 тыс. руб.), Респ. Алтай (33,4 тыс. руб.)
Регионы с уровнем оплаты труда ниже среднего (33,5-36,7 тыс. руб.)	Входит 16 субъектов РФ: Тверская обл. (33,5 тыс. руб.), Воронежская обл. (33,7 тыс. руб.), Ростовская обл. (33,8 тыс. руб.), Удмуртская Респ. (34,1 тыс. руб.), Липецкая обл. (34,3 тыс. руб.), Рязанская обл. (34,5 тыс. руб.), Белгородская обл. (34,6 тыс. руб.), г. Севастополь (34,6 тыс. руб.), Нижегородская обл. (35,2 тыс. руб.), Омская обл. (35,4 тыс. руб.), Калининградская обл. (35,6 тыс. руб.), Ярославская обл. (36,0 тыс. руб.), Астраханская обл. (36,1 тыс. руб.), Краснодарский край (36,1 тыс. руб.), Самарская обл. (36,4 тыс. руб.), Респ. Башкортостан (36,5 тыс. руб.)
Регионы со средним уровнем оплаты труда (36,8-40,1 тыс. руб.)	Входит 8 субъектов РФ: Респ. Татарстан (37,4 тыс. руб.), Челябинская обл. (37,4 тыс. руб.), Тульская обл. (38,2 тыс. руб.), Новосибирская обл. (39,1 тыс. руб.), Респ. Бурятия (39,1 тыс. руб.), Вологодская обл. (39,1 тыс. руб.), Пермский край (39,2 тыс. руб.), Респ. Тыва (39,7 тыс. руб.)
Регионы с уровнем оплаты труда выше среднего (40,2-43,4 тыс. руб.)	Входит 6 субъектов РФ: Респ. Хакасия (40,5 тыс. руб.), Свердловская обл. (41,1 тыс. руб.), Калужская обл. (41,4 тыс. руб.), Кемеровская обл. (41,8 тыс. руб.), Еврейская авт. обл. (42,4 тыс. руб.), Респ. Карелия (43,0 тыс. руб.)
Регионы с высоким уровнем оплаты труда (43,5-46,8 тыс. руб.)	Входит 4 субъекта РФ: Забайкальский край (43,9 тыс. руб.), Томская обл. (45,5 тыс. руб.), Ленинградская обл. (46,4 тыс. руб.), Иркутская обл. (46,4 тыс. руб.)
Регионы с очень высоким уровнем оплаты труда (46,9-50,2 тыс. руб.)	Входит 19 субъектов РФ: Приморский край (46,9 тыс. руб.), Амурская обл. (47,2 тыс. руб.), Тюменская обл. (48,6 тыс. руб.), Архангельская обл. (49,4 тыс. руб.), Красноярский край (49,9 тыс. руб.), Хабаровский край (50,2 тыс. руб.), Респ. Коми (53,4 тыс. руб.), Московская обл. (55,6 тыс. руб.), Мурманская обл. (63,7 тыс. руб.), г. Санкт-Петербург (65,9 тыс. руб.), Респ. Саха (Якутия) (73,4 тыс. руб.), Ханты-Мансийский авт. округ – Югра (75,1 тыс. руб.), Камчатский край (80,4 тыс. руб.), Сахалинская обл. (87,4 тыс. руб.), Ненецкий авт. округ (88,0 тыс. руб.), г. Москва (94,3 тыс. руб.), Магаданская обл. (94,9 тыс. руб.), Ямало-Ненецкий авт. округ (101,0 тыс. руб.), Чукотский авт. округ (107,1 тыс. руб.)

Самой малочисленной является группа регионов с высокой оплатой труда, в которую входит 4 субъекта, относящихся к разным фе-

деральным округам: Забайкальский край, Томская, Ленинградская и Иркутская области. Также одной из наиболее малочисленных в

соответствии с кластерами является группа с доходами выше среднего уровня, в которую вошло 6 субъектов, среди которых две республики и четыре области. В группу регионов со средним уровнем оплаты труда вошло 8 субъектов со средней заработной платой в пределах 36,8-40,1 тыс. руб.

**Выводы и заключение.** Текущая социально-экономическая ситуация в России характеризуется сохранением устойчивой территориальной дифференциации уровня оплаты труда. Несмотря на повсеместный рост средней заработной платы в последние 5 лет, его темпы в каждом конкретном субъекте соответствуют уровню развития территории и темпам инфляции, в связи с чем существующее неравенство сохраняется и качественных изменений в экономике не происходит. К числу основных факторов, определяющих уровень средней заработной платы, относится общий уровень социально-экономического развития конкретных территорий, уровень цен и стоимость жизни, а также цена рабочей силы на региональных рынках труда.

Существующая непропорциональность социально-экономического развития субъектов РФ является следствием комплекса исторически сложившихся факторов, таких как отраслевая специализация регионов и их промышленно-производственный потенциал, что определяет предпосылки эффективного функционирования региональных экономик, формирования высокого трудового потенциала и обеспечения достойного уровня оплаты труда населения. Исследование показало, что наиболее социально-экономически развитыми являются территориально приближенные к экономическому центру страны регионы ЦФО, что обусловлено их тесным производственно-экономическим взаимодействием со столичным регионом. Тенденции таковы, что чем дальше от Москвы и области, тем ниже

уровень средней заработной платы труда населения. Исключение составляют регионы северной части России, поскольку ввиду территориальных и климатических особенностей, характеризующихся неблагоприятными условиями труда, здесь уровень заработной платы является принципиально иным и достаточно высоким.

Следовательно, можно говорить о том, что сглаживание непропорциональности социально-экономического развития регионов России по-прежнему остается одной из наиболее сложных и актуальных проблем, решение которой сталкивается с рядом трудностей. События последних лет, связанные с экономическим кризисом и санкционным давлением со стороны Евросоюза, привели к спаду в экономике и нарушению внешнеэкономических и торговых связей, что не могло негативно не отразиться и на рынке труда, в том числе и в части размеров заработной платы. Очередной экономической кризис, вызванный Covid-19, оказал еще более существенно негативное влияние на экономику страны, поскольку весомая часть населения потеряла работу или была вынуждена свернуть свою предпринимательскую деятельность. Те, кто смогли сохранить свое рабочее место, в ряде случаев оказались без средств к существованию на период самоизоляции, поскольку уровень социальной поддержки от государства являлся номинальным, а работодатели не смогли обеспечить работников даже минимальным размером оплаты труда, отправив в вынужденный отпуск без содержания. Учитывая данные события, сегодня в условиях кризиса говорить о снижении дифференциации уровня оплаты труда в регионах не состоятельно, поскольку первоочередным является выход из кризиса и преодоление его последствий, а также восстановление темпов общего экономического роста в России.

### Список использованных источников

1. Власова О.В. К вопросам оценки уровня бедности в РФ // Наука и практика регионов. - 2019. - № 1 (14). - С. 23-28.
2. Наджафова М.Н. Проблема бедности в современной России // Наука и практика регионов. - 2019. - № 2 (15). - С. 76-79.
3. Алексеева С.Г., Николаева Е.Ф. Современное состояние социальной сферы в Российской Федерации // Микроэкономика. - 2017. - № 6. - С. 59-63.
4. Наджафова М.Н. Об уровне жизни населения в Российской Федерации // Региональный вестник. - 2019. - № 18 (33). - С. 55-57.
5. Таштамиров М.Р., Ашаганов А.Ю. Кризисные экономические явления современной России и их влияние на уровень жизни населения // International Scientific Review. - 2016. - № 13 (23). - С. 30-35.

6. Наджафова М.Н. О проблеме бедности населения в Российской Федерации // Экономические исследования. - 2019. - № 2. - С. 6.
7. Смотровая Е.Е., Петерс И.А., Воронкин А.В. Доходы населения и их роль в формировании качества жизни // Экономика и предпринимательство. - 2019. - № 8 (109). - С. 38-43.
8. Сергеева Н.М. Анализ уровня бедности в федеральных округах РФ // Славянский форум. - 2019. - № 3 (25). - С. 353-360.
9. Наджафова М.Н. К вопросу оценки реального уровня оплаты труда в регионах страны // Экономические исследования. - 2019. - № 1. - С. 3.
10. Беляев С.А. О дифференциации уровня бедности в регионах ЦФО // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2018. - Т. 7. - № 4 (25). - С. 27-30.
11. Сергеева Н.М. О дифференциации уровня бедности в федеральных округах Российской Федерации // Региональный вестник. - 2019. - № 22 (37). - С. 58-60.
12. Наджафова М.Н. О проблеме бедности в регионах ЦФО // Наука и практика регионов. - 2019. - № 1 (14). - С. 43-48.
13. Ермакова К.Л., Штоколова К.В. Исследование рынка труда в России // Политика, экономика и инновации. - 2016. - № 8 (10). - С. 12.
14. Андреева И.А., Спиридонов С.П. Борьба с бедностью как одно из направлений повышения качества жизни населения // Социально-экономические явления и процессы. - 2015. - Т. 10. - № 2. - С. 13-16.
15. Наджафова М.Н. Оценка уровня бедности в восточных округах страны // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2019. - Т. 8. - № 1 (26). - С. 237-240.
16. Репринцева Е.В. Анализ дифференциации оплаты труда в различных сферах экономической деятельности в РФ // Славянский форум. 2019. № 4 (26). С. 254-260.
17. Рынок труда, занятость и заработная плата. Росстат. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/labor\\_market\\_employment\\_salaries](https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries) (Дата обращения: 30.10.2020 г.).
18. Зюкин Д.А., Пожидаева Н.А. Совершенствование подходов применения метода кластерного анализа в экономических исследованиях // Научный альманах Центрального Черноземья. - 2014. - № 3. - С. 50-52.
19. Теория и практика применения корреляционно-регрессионного анализа в исследованиях: монография / Беляев С.А., Бобровский Е.А., Бушина Н.С., Власова О.В. и др. - Курск, 2016. - 80 с.

#### List of sources used

1. Vlasova O.V. On the issues of assessing the level of poverty in the Russian Federation // Science and practice of regions. - 2019. - No. 1 (14). - Pp. 23-28.
2. Nadzhafova M.N. The problem of poverty in modern Russia // Science and practice of regions. - 2019. - No. 2 (15). - Pp. 76-79.
3. Alekseeva S.G., Nikolaeva E.F. The current state of the social sphere in the Russian Federation // Microeconomics. - 2017. - No. 6. - Pp. 59-63.
4. Nadzhafova M.N. On the standard of living of the population in the Russian Federation // Regional Bulletin. - 2019. - No. 18 (33). - Pp. 55-57.
5. Tashtamirov M.R., Ashaganov A.Yu. Crisis economic phenomena of modern Russia and their impact on the standard of living of the population // International Scientific Review. - 2016. - No. 13 (23). - Pp. 30-35.
6. Nadzhafova M.N. On the problem of poverty in the Russian Federation // Economic research. - 2019. - No. 2. - P. 6.
7. Smotrova E.E., Peters I.A., Voronkin A.V. Incomes of the population and their role in shaping the quality of life // Economy and Entrepreneurship. - 2019. - No. 8 (109). - Pp. 38-43.
8. Sergeeva NM Analysis of the level of poverty in the federal districts of the Russian Federation // Slavic forum. - 2019. - No. 3 (25). - Pp. 353-360.
9. Nadzhafova M.N. On the issue of assessing the real level of wages in the regions of the country // Economic research. - 2019. - No. 1. - P. 3.
10. Belyaev S.A. On the differentiation of the poverty level in the regions of the Central Federal District // Azimuth of Scientific Research: Economics and Management. - 2018. - Т. 7. - No. 4 (25). - Pp. 27-30.
11. Sergeeva N.M. On the differentiation of the poverty level in the federal districts of the Russian Federation // Regional bulletin. - 2019. - No. 22 (37). - Pp. 58-60.

12. Nadzhafova M.N. On the problem of poverty in the regions of the Central Federal District // Science and Practice of Regions. - 2019. - No. 1 (14). - Pp. 43-48.

13. Ermakova K.L., Shtokolova K.V. Research of the labor market in Russia // Politics, Economics and Innovations. - 2016. - No. 8 (10). - P. 12.

14. Andreeva I.A., Spiridonov S.P. Fighting poverty as one of the ways to improve the quality of life of the population // Socio-economic phenomena and processes. - 2015. - Т. 10. - No. 2. - Pp. 13-16.

15. Najafova M.N. Poverty Assessment in the Eastern Districts of the Country // Azimuth of Scientific Research: Economics and Management. - 2019. - Т. 8. - No. 1 (26). – Pp. 237-240.

16. Reprintseva E.V. Analysis of wage differentiation in various spheres of economic activity in the Russian Federation // Slavyanskiy forum. 2019. No. 4 (26). Pp. 254-260.

17. Labor market, employment and wages. Rosstat. [Electronic resource]. Access mode: [https://rosstat.gov.ru/labor\\_market\\_employment\\_salaries](https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries) (date accessed: 30.10.2020).

18. Zyukin D. A., Pozhidaeva N. A. Improving approaches to applying the cluster analysis method in economic research // Scientific almanac of the Central Chernozem region. - 2014. - No 3. - Pp. 50-52.

19. Theory and practice of using correlation-regression analysis in research: monograph / Belyaev SA, Bobrovsky EA, Bushina NS, Vlasova OV. and others - Kursk, 2016.- 80 p.

УДК 338.24

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БИОЭКОНОМИКОЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК\*

РУДЕНКО И.Р.,

младший научный сотрудник кафедры экономики, управления и аудита,  
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», e-mail: Rudenko-Ivan.R@yandex.ru.

**Реферат.** В статье обосновывается необходимость формирования организационно-экономической модели управления биоэкономикой, как инструмента, позволяющего определять и реализовывать основные направления биотехнологий. Подобный механизм будет способствовать равномерному распределению финансовых ресурсов, а также инновационному развитию агропромышленного комплекса и биоэкономики в целом. Система развития биоэкономики рассматривается как подсистема инновационного развития агропромышленного комплекса, способная инициировать ее развитие за счет передовых методов, технологий, продуктов, создаваемых посредством биотехнологий. Основная функция системы управления биоэкономикой заключается в модернизации АПК на основе внедрения биотехнологий.

**Ключевые слова:** биоэкономика, организационно-экономическая модель, эффективное управление, инвестиции, инновационное развитие.

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MODEL OF BIOECONOMIC MANAGEMENT IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AIC

RUDENKO I.R.,

junior Researcher of the Department of Economics, Management and Audit Southwest State University, e-mail: Rudenko-Ivan.R@yandex.ru.

**Essay.** The article substantiates the need to form an organizational and economic model of bioeconomy management, as a tool that allows one to determine and implement the main directions of biotechnology. Such a mechanism will contribute to the even distribution of financial resources, as well as the innovative development of the agro-industrial complex and bioeconomy in general. The system of bioeconomy development is considered as a subsystem of innovative development of the agro-industrial complex, capable of initiating its development through advanced methods, technologies, products created through biotechnology. The main function of the bioeconomy management system is to modernize the agro-industrial complex through the introduction of biotechnology.

**Keywords:** bioeconomics, organizational and economic model, effective management, investments, innovative development.

**Введение.** Теория управления биоэкономикой на современном этапе позволяет использовать инструменты развития инновационных процессов в биотехнологиях. Под управлением инновационным развитием предлагается понимать деятельность всех субъектов управления по формированию инновационных ресурсов, созданию, эффективному использованию и наращиванию инновационного потенциала [1. - С. 115].

Целевая функция управления биоэкономикой состоит в разработке и реализации управленческих решений, направленных на сохра-

нение и совершенствование инновационного развития до уровня, обеспечивающего тенденцию позитивного развития инновационной деятельности при минимальных затратах.

**Место и методика проведения исследования.** Процесс развития биоэкономики с учетом реализации имеющегося ресурсного потенциала должен быть связан с реализацией инновационных подходов отрасли. Поскольку процесс изменений должен носить управляемый характер, то управленческие усилия, фактически представляют собой управление инновациями с целью реализации экономического развития.

---

\*Публикация выполнена в рамках государственного задания на 2020 год № 0851-2020-0034

Иными словами, меры по реализации экономического развития должны изменяться в соответствии с изменением потенциала под воздействием как внешних, так и внутренних факторов [2. - С. 51].

В условиях технологического прогресса, определяемые инновационные приоритеты государства требуют постоянной корректировки, в связи с чем для эффективной реализации инновационного развития возникает необходимость создания организационно-экономической модели управления биоэкономикой в инновационном развитии агропромышленного комплекса.

**Результаты и их обсуждение.** Региональные власти имеют большую заинтересованность в управлении биоэкономикой в связи с ее соответствием Стратегиям государственного развития [3, 4], большой социальной значимостью, налоговыми поступлениями, а также положительным мультипликативным эффектом для агропромышленного комплекса и экономической безопасности территории в целом. В настоящее время Проекты, связанные с развитием биоэкономикой, включаются в реестры стратегически значимых инвестиционных проектов региона.

Экономическое развитие агропромышленного комплекса в значительной степени зависит от инновационной активности, масштабов инвестиций в научные исследования и разра-

ботки, качества образования и квалификации кадров [5. - с. 235].

По данным Федеральной службы государственной статистики средний ежегодный объем инвестиций в Курскую область составляет 92,5 млрд. руб. (рисунок 1).

Данные рисунка 1 свидетельствуют о ежегодных темпах роста инвестирования в Курскую область, с 2000 г. среднегодовые темпы роста инвестиций составляют 120%, при этом наибольший рост инвестиций наблюдается в период 2000-2012гг. - 125% ежегодно.

В основе экономического прогресса лежат инновации, в то же время эффективность инновационных процессов зависит от механизмов взаимодействия их участников, что предопределяет необходимость управления этими процессами.

На современном этапе развития общества, в условиях растущих потребностей и ограниченности ресурсов, возникает необходимость формирования инновационного общества, перехода к инновационной экономике, основанной на знаниях [6].

В условиях отсутствия организационно-экономической модели управления биоэкономикой в агропромышленном комплексе эффективное использование биотехнологий практически не возможно, что тормозит инновационное развитие региона и страны в целом

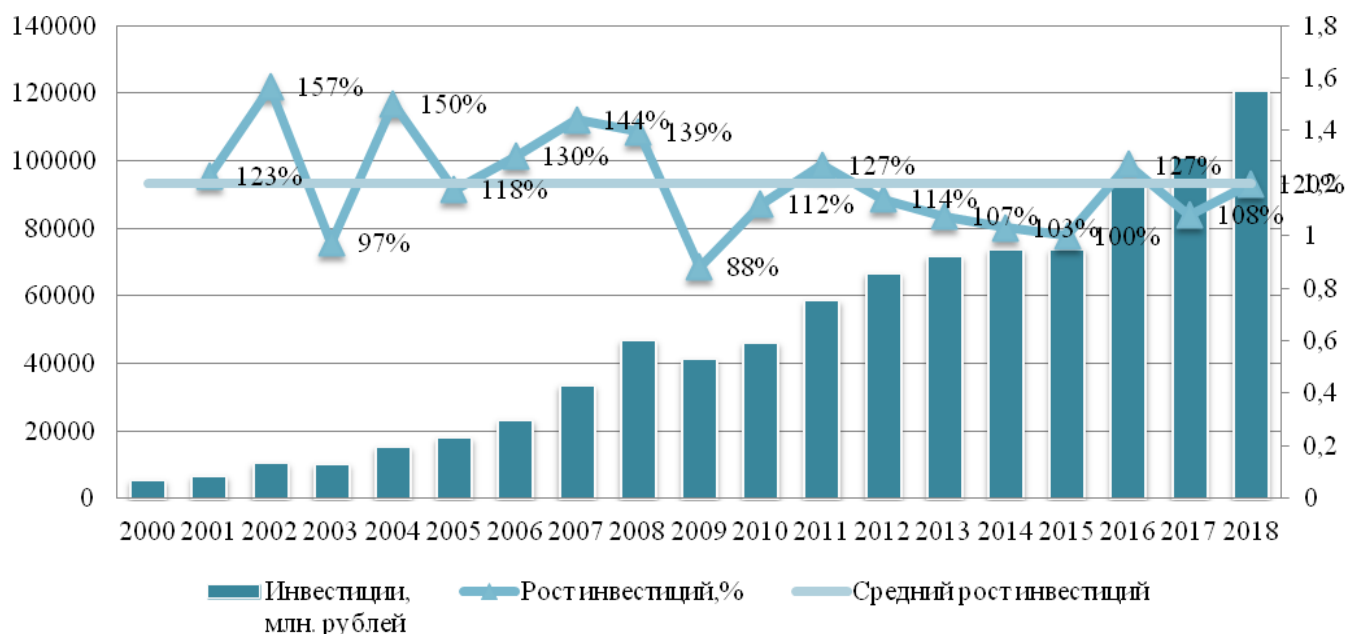


Рисунок 1 – Динамика инвестиций в Курской области

В ходе формирования организационно-экономической модели биоэкономики автор выделил 5 направлений биотехнологий в АПК:

1. Глубокая переработка зерновых культур – разделение зерна на составляющие и производство множества разнообразных продуктов.

2. Глубокая переработка свекловичного жома – переработка побочного продукта свеклосахарного производства и полученные из нее продукты с высокой добавочной стоимостью.

3. Глубокая переработка соломы пшеницы – переработка соломы пшеницы позволяет получать высокоценные для пищевой и перерабатывающей промышленности продукты.

4. Переработка рапсового масла – в результате переэтерификации рапсового масла или животного жира (других масел и жиров) возможно производить биодизельное топливо, которое увеличивает ресурс работы двигателя, уменьшает количество вредных выбросов в атмосферу и имеет ряд иных положительных свойств.

5. Переработка отрубей – при переработке отрубей в анаэробных биореакторах, искусственно создаются и поддерживаются экосистемы для конверсии органических субстратов в биогаз.

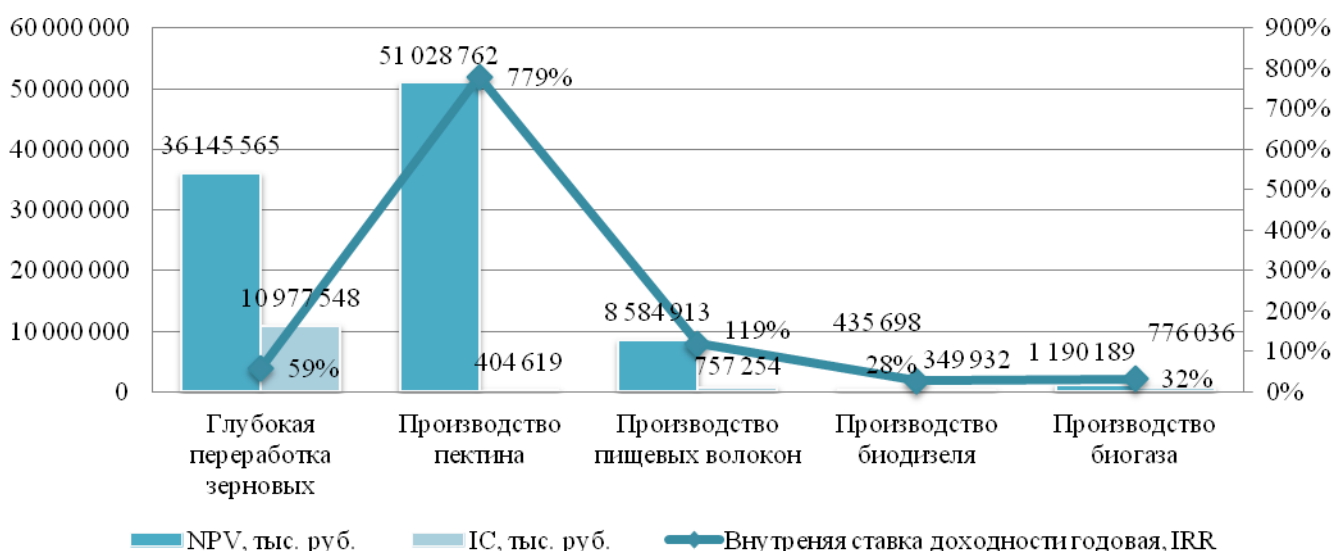
В результате проведенных ранее исследований [7], автор предпринимал попытку сим-

биоза методов корпоративных финансов для оценки эффективности инвестиционных проектов в области биотехнологий и оценки уровня развития биоэкономики региона.

В соответствии с разработанной авторами экономико-математической модели была проведена оценка эффективности 5 инвестиционных проектов в области биотехнологий. Результаты оценки проектов представлены на рисунке 2.

Оценка эффективности инвестиционных проектов показала, что каждый из рассматриваемых проектов имеет достаточно высокие показатели эффективности, производство пектина имеет вторые по объему инвестиции – 404 млн. руб., при этом чистая приведенная стоимость составляет больше чем у других проектов и достигла 51 028 млн. руб., а внутренняя норма доходности составила 779%, что связано с высокой добавочной стоимостью конечных продуктов.

Инвестиционно-привлекательными являются проект по глубокой переработке зерна со следующими показателями эффективности: IRR – 59%, NPV – 36 145 млн. руб. при инвестициях – 10 977 млн. руб. и проект по глубокой переработке соломы пшеницы: IRR – 119%, NPV – 8 584 млн. руб. при инвестициях – 757 млн. руб.



NPV – чистая приведенная стоимость,  
 IC – инвестиции  
 IRR – внутренняя ставка доходности годовая

Рисунок 2 – Показатели эффективности инвестиционных проектов

Наименее эффективными оказались проекты по производству биодизеля: IRR – 28%, NPV – 435 млн. руб. при инвестициях – 349 млн. руб. и биогаза: IRR – 32%, NPV – 1 190 млн. руб. при инвестициях – 776 млн. руб. При этом аналогичные проекты во всем мире задают высокое динамичное развитие биоэкономики.

В результате проведенного исследования было установлено, что инвестиционные проекты в области биотехнологий являются экономически эффективными и инвестиционно-привлекательными, но в то же время достаточно капиталоемкими, что создает риски для инвесторов и инициаторов подобных проектов, а также тормозит развитие биоэкономики. Данные факты обуславливают необходимость формирования организационно-экономичес-

кой модели биоэкономики в инновационном развитии агропромышленного комплекса (рисунок 3).

В предложенной организационно-экономической модели инициатором управления и развития биоэкономики выступают региональные власти совместно с бизнес-сообществом агропромышленного комплекса путем разработки стратегии развития биотехнологий в регионе, предусматривающей создание центра инжиниринга и комфортные условия для реализации проекта: административную поддержку, налоговые льготы, льготные процентные ставки по кредитам и другие виды государственных субсидий [8, 9]. А также меры содействия проекту в части рынков готовой продукции в России и зарубежных странах.

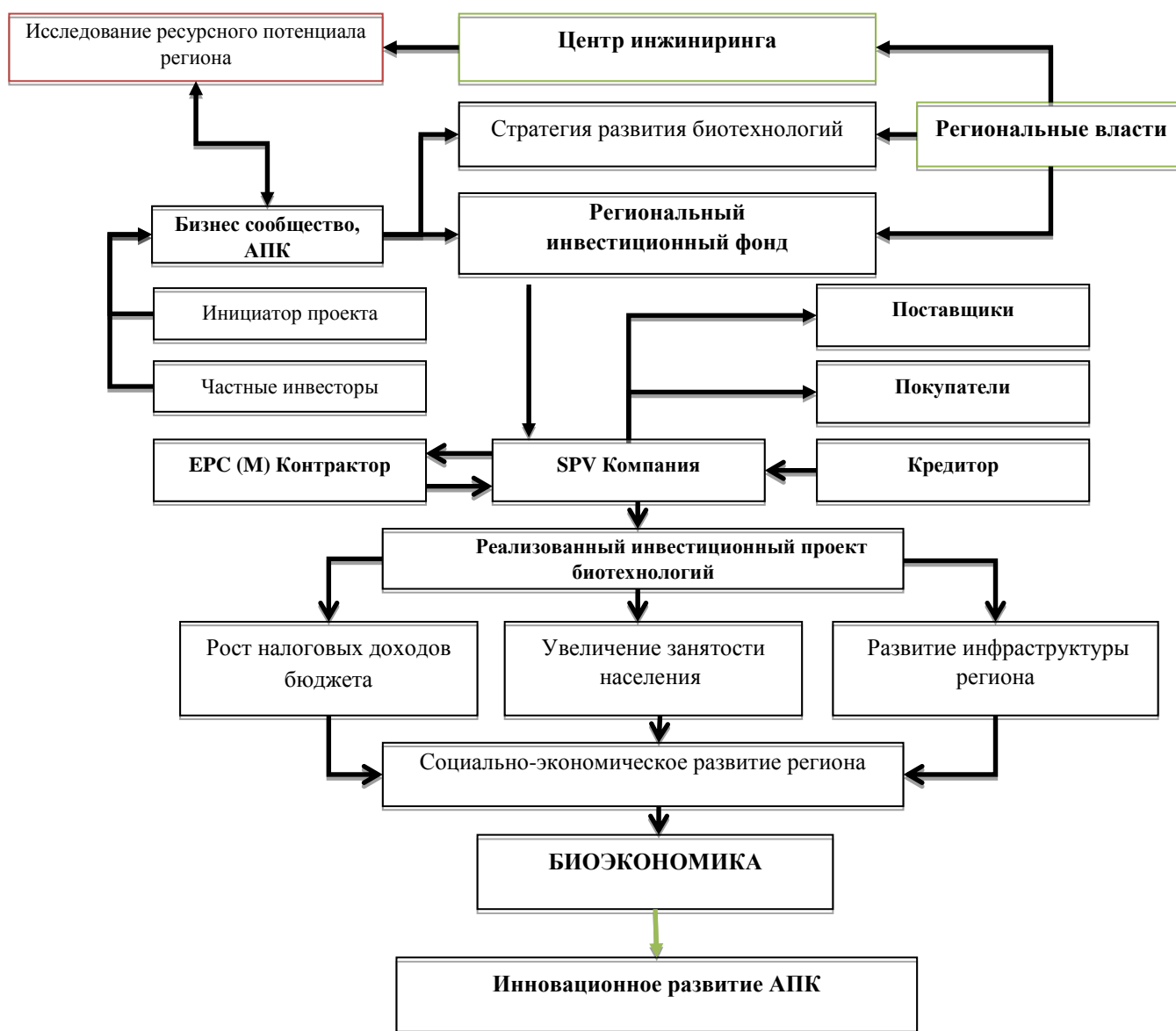


Рисунок 3 – Организационно-экономическая модель управления биоэкономикой в инновационном развитии агропромышленного комплекса

Центр инжиниринга осуществляет оценку технической готовности предприятий для внедрения новых технологий; инженерно-консультационные услуги по созданию промышленных объектов; инженерно-исследовательские услуги по разработке технологических процессов, технологий оборудования производства; маркетинговые исследования рынка продукции производства и технологий; анализ инжиниринговых компаний региона и их привлечение к реализации проектов.

Региональной властью учреждается региональный инвестиционный фонд биотехнологий, где будут аккумулироваться средства инициаторов проектов, частных инвесторов, что способствует более активному развитию инновационной составляющей. Данный Фонд станет инструментом развития инновационно-технологических компаний, работающих по направлению «Биотехнологии».

Инициаторы проектов и частные инвесторы принимают участие в создании инновационных технологий посредством выполнения научно-исследовательских работ. При этом важнейшим элементом системы управления биоэкономикой является инфраструктура, обеспечивающая реализацию конкретных проектов.

Дальнейший механизм взаимодействия субъектов организационно-экономической модели позволяет покрыть основные риски инвестиционного проекта за счет их распределения между основными участниками.

Основные участники проекта заключают соглашения с SPV (special purpose vehicle) компанией, то есть с компанией, созданной для реализации определенного проекта. Указанные соглашения позволяют четко распределить риски проекта и предусмотреть ответственность и механизм возмещения убытков в случае наступления негативных событий.

SPV компания заключает контракты на приобретение продукции проекта, Off-take contract. Наличие данных контрактов позволяет снизить рыночные риски проекта, так как весь объем продаж становится предсказуемым и обеспеченным взятыми на себя обязательствами по приобретению конкретных объемов продукции определенными покупателями.

Контракты с поставщиками (Input supply contract) основного сырья позволяют обеспечить

наличие основного сырья в объемах и качестве соответствующих проекту.

При использовании EPC-контракта, подрядчик выполняет: инжиниринг (engineering), снабжение (procurement), строительство (construction). EPC и EPCM контракты представляют собой договорные модели, в соответствии с которыми, подрядчик выполняет полный цикл работ от проектирования и поставки оборудования до строительно-монтажных работ и ввода в эксплуатацию.

**Вывод.** Внедрение организационно-экономической модели управления биоэкономикой позволит успешно реализовывать инвестиционные проекты в области биотехнологий за счет покрытия рисков всех участников процесса. В свою очередь, реализация проектов будет способствовать росту налоговых доходов бюджета, увеличению занятости населения и развитию инфраструктуры региона, что благоприятно влияет на уровень социально-экономического развития региона и обеспечивает экономическую безопасность.

Обеспечение экономической безопасности в части экономической независимости означает возможность контроля за национальными ресурсами, достижение такого уровня производства, эффективности и качества продукции, который обеспечит ее конкурентоспособность, позволит на равных участвовать в мировой торговле, кооперационных связях и обмену научно-техническими достижениями [10].

Активное развитие биоэкономике обуславливается не только достижениями биохимии и молекулярной биологии, но и кризисными явлениями в традиционных технологиях, прежде всего в области экологии и энергетики на фоне новых трендов, необходимостью обеспечения продовольственной безопасности государства [11-15], сохранения ресурсного потенциала, увеличения продолжительности жизни населения, поддержания здорового генофонда нации. Наличие серьезных научных заделов и опытных разработок России даст возможность уже в ближайшие годы существенно расширить масштабы использования биотехнологий для массового производства продукции с новыми свойствами [16], что способствует инновационному развитию агропромышленного комплекса России.

### Список использованных источников

1. Суходоев Н.Д. Управление инновационным потенциалом региона // Символ науки. – 2015. – №7-1. – С.115-117.
2. Врублевский Е.А. Инновационные подходы к управлению экономическим потенциалом // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2016. – №1. – С. 51-56.

3. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года») [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82134/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/) (дата обращения: 13.09.2020).
4. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (в ред. от 24.04.2012) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_130043/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130043/) (дата обращения: 13.09.2020).
5. Морозов С. И. Формирование региональной инновационной стратегии: проблемы и решения // ПСЭ. – 2011. – №2. – С. 234-238.
6. Бессонова Е. А., Руденко И.Р. Методические аспекты оценки инновационного потенциала биотехнологий // Известия ЮЗГУ. - 2020. - №1. - С. 39
7. Бессонова Е.А., Губанова М.А. Развитие инновационной экономики в Российской Федерации (на примере Курской области) // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - 2018. - Т. 8. - № 4 (29). - С. 39–44.
8. Жилияков Д.И., Толмачев М.Н. Оценка реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в России и Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 5. – С. 19–23.
9. Жилияков Д.И. Оценка динамики и эффективности государственной поддержки АПК // В кн.: Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Международного молодежного аграрного форума. - 2018. - С. 56-61.
10. Экономическая безопасность в бюджетно-налоговой сфере: монография / Т.Ю. Ткачева, Л.В. Афанасьева, Л.В. Севрюкова и др.; под ред. Л. Севрюковой, Т.Ю. Ткачевой. - Курск ЮЗГУ, 2016. - 314 с.
11. Семькин В.А., Жилияков Д.И. Роль государства в обеспечении продовольственной безопасности // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 20–22 января 2010 г., г. Курск, ч. 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.–х. ак., 2010. – С. 3–9.
12. Жилияков Д.И. Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 13 (70). – С. 65–73.
13. Новосельцева О.Н. Роль инноваций в экономической безопасности предприятия // Региональный вестник. – 2018. - № 5 (14). – С. 37-40.
14. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 2-5.
15. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Обеспечение экономической безопасности региона // Региональный вестник. – 2019. - № 23(38). – С. 65-67.
16. Бессонова Е.А., Руденко И.Р. Развитие кластера биотехнологий в экономике Российской Федерации // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. - 2017. - №8 (26). - С. 5-9.

#### List of sources used

1. Sukhodoev N.D. Management of the innovative potential of the region // Symbol of Science. - 2015. - No. 7-1. - P.115-117.
2. Vrublevsky E.A. Innovative approaches to managing economic potential // Economics and business: theory and practice. - 2016. - No. 1. - S. 51-56.
3. Order of the Government of the Russian Federation of November 17, 2008 No. 1662-r (as amended on September 28, 2018) "On the Concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020" (together with the Concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for period until 2020 ") [Electronic resource] - Access mode: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82134/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/) (date of access: 09/13/2020).
4. Comprehensive program for the development of biotechnology in the Russian Federation for the period up to 2020 (as amended on 04.24.2012) [Electronic resource] - Access mode: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_130043/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130043/) (date of access: 13.09.2020).
5. Morozov SI Formation of regional innovation strategy: problems and solutions // PSE. - 2011. - No. 2. - S. 234-238.

6. Bessonova E.A., Rudenko I.R. Methodological aspects of assessing the innovative potential of biotechnology // *Izvestia YuZGU*. - 2020. - No. 1. - P. 39
7. Bessonova E.A., Gubanova M.A. Development of an innovative economy in the Russian Federation (on the example of the Kursk region) // *News of the South-West State University. Series: Economics. Sociology. Management*. - 2018. - T. 8. - No. 4 (29). - S. 39–44.
8. Zhilyakov D.I., Tolmachev M.N. Assessment of the implementation of the State program for the development of agriculture in Russia and the Kursk region // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. - 2010. - No. 5. - P. 19–23.
9. Zhilyakov D.I. Assessment of the dynamics and effectiveness of state support for the agro-industrial complex // In the book: *Agrarian science in the innovative development of the agro-industrial complex: materials of the International Youth Agrarian Forum*. - 2018. - S. 56-61.
10. Economic security in the fiscal sphere: monograph / T.Yu. Tkacheva, L.V. Afanasyeva, L.V. Sevryukova, etc.; ed. L. Sevryukova, T.Yu. Tkacheva. - Kursk YuZGU, 2016. - 314 p.
11. Semykin V.A., Zhilyakov D.I. The role of the state in ensuring food security // *Scientific support of agro-industrial production: materials of the International scientific and practical conference, January 20-22, 2010, Kursk, part 1*. - Kursk: Publishing house Kursk. state s.–kh. ac., 2010. - Pp. 3–9.
12. Zhilyakov D.I. The role of poultry farming in ensuring food security of the country // *National interests: priorities and security*. - 2010. - No. 13 (70). - S. 65–73.
13. Novoseltseva ON The role of innovations in the economic security of an enterprise // *Regional Bulletin*. - 2018. - No. 5 (14). - S. 37-40.
14. Altukhov A.I. Achievement of food independence of the country on the basis of a new state agrarian policy // *Regional Bulletin*. - 2016. - No. 2 (3). - S. 2-5.
15. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Ensuring the economic security of the region // *Regional Bulletin*. - 2019. - No. 23 (38). - S. 65-67.
16. Bessonova E.A., Rudenko I.R. Development of a cluster of biotechnologies in the economy of the Russian Federation // *Innovative economy: prospects for development and improvement*. - 2017. - No. 8 (26). - S. 5-9.