

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

## **НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ ОТРАСЛЕЙ АПК**

Материалы Международной  
научно-практической конференции

*18–21 февраля 2020 года  
г. Ижевск*

Том I

Ижевск  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
2020

УДК 631.145:001.895(06)

ББК 65.32-55я43

Н 34

Н 34        **Научные** инновации в развитии отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции 18–21 февраля 2020 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 1. – 204 с.

ISBN 978-5-9620-0356-6 (общий)

ISBN 978-5-9620-0357-3 (1 том)

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства, лесном хозяйстве и экологии, экономических, гуманитарных и педагогических науках.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов, работников научно-исследовательских учреждений и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 631.145:001.895(06)

ББК 65.32-55я43

ISBN 978-5-9620-0357-3 (Т. 1)

ISBN 978-5-9620-0356-6

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020

© Авторы постатейно, 2020

# РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ. ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 635.21:631.86

**А. С. Башков, В. А. Иудин, А. В. Игнатъев**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ**

Рассмотрены результаты полевого опыта по изучению влияния обработки клубней картофеля и полива растений биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит. Получено достоверное увеличение урожайности картофеля на 6,3–6,5 т/га.

Картофель является исключительно важной культурой в сельскохозяйственном производстве Удмуртской Республики и показывает высокую отзывчивость на минеральные удобрения [4, 1]. Применение биологических удобрений в технологии возделывания картофеля имеет большую практическую значимость, так как открывает возможность уменьшения доз вносимых минеральных удобрений, что в условиях сложной экономической обстановки и неизменно растущих цен на них может снизить себестоимость продукции и повысить рентабельность производства. По данным Ю. Н. Плескачёва и О. Н. Скворцовой использование удобрений Азотовит и Фосфатовит увеличивало фотосинтетическую активность растений картофеля на 25–41 % [2]. В исследованиях Л. С. Федотовой, А. В. Кравченко от применения данных удобрений получена прибавка урожайности картофеля 4,9 т/га к контролю [3].

В условиях Удмуртской Республики подобные исследования проводятся впервые. Полученные результаты могут быть применимы для получения экологически чистой продукции при переходе на органические системы земледелия.

**Цель исследований:** изучить влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на урожайность и качество клубней картофеля.

**Методика и условия проведения исследований.** Схема полевого опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. Азотовит; 3. Фосфатовит; 4. Азотовит + Фосфатовит. Биологические удобрения использовали в качестве предпосадочной обработки клубней и при поливе растений в фазу бутонизации под междурядную обработку. Повторность четырёхкратная. Сорт картофеля Ред Скарлет.

Полевой опыт был проведён на землепользовании Удмуртского ФИЦ УрО РАН ФГБНУ УГНИИСХ на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, агрохимическая характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы (Апах) опытного участка

Гумус, %	рН <sub>КС1</sub>	S	H <sub>г</sub>	V, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		ммоль/100 г почвы			по Кирсанову, мг/кг почвы	
2,10	5,56	14,9	2,35	78,4	374	100

Почва, близкая к нейтральной, с очень высоким содержанием подвижного фосфора и средним – подвижного калия. Вегетационный период 2019 г. по агрометеорологическим условиям отличался от среднесуточных данных. Так, в течение всей вегетации растений среднемесячная температура была существенно ниже нормы – на 0,8–3,3 °С. Особенно отличались относительно низкими температурами май, июль и август. В то же время в эти же месяцы выпадение осадков значительно превысило среднесуточные нормы; в августе выпадение осадков в 2,5 раза превысило среднесуточный показатель, что способствовало развитию фитофторы. Однако на фитопатологическое состояние растений изучаемые варианты не оказали влияния.

**Результаты исследований.** В условиях 2019 г. выявлено достоверное положительное влияние биологических удобрений на урожайность картофеля (рис. 1).

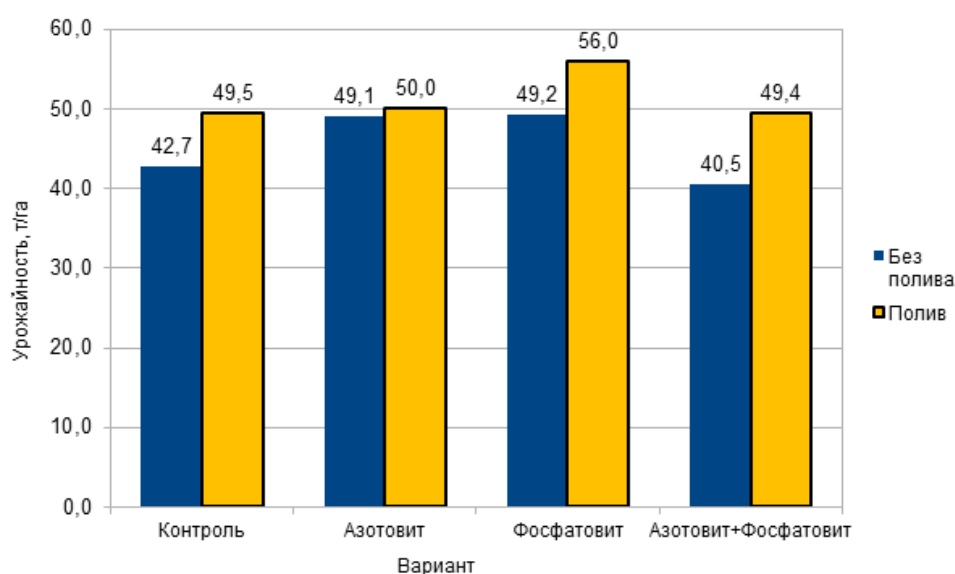


Рисунок 1 – Влияние биологических удобрений на урожайность картофеля (ФГБНУ УГНИИСХ, 2019)

В целом получен высокий уровень урожайности картофеля, в среднем по опыту 4,83 т/га. При этом обработка клубней биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит способствовала получению существенной прибавки клубней 6,3–6,4 т/га; в то же время при совместном их использовании в варианте 4 положительный эффект не выявлен, и даже выражена тенденция снижения урожайности относительно контроля. Полив растений в фазу бутонизации повысил общий уровень урожайности по всем вариантам; достоверная прибавка 6,5 т/га получена только при использовании Фосфатовита.

Выявлена тенденция повышения содержания сухого вещества в клубнях под влиянием биологических удобрений и существенное снижение содержания нитратов в продукции. Содержание крахмала колеблется по вариантам в близких пределах. Содержание азота в клубнях составило 4,25–4,78 %; фосфора – 0,61–0,68 %; калия – 2,18–2,46 %.

#### **Выводы:**

1. Предпосадочная обработка клубней биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит способствовала достоверному повышению урожайности на 6,3–6,4 т/га относительно контроля без удобрений.

2. Полив растений картофеля в фазу бутонизации раствором Фосфатовита повысил урожайность на 6,5 т/га.

3. Выявлена тенденция положительного влияния биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на качество клубней картофеля.

#### **Список литературы**

1. Бортник, Т. Ю. Агрехимические основы воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв и повышения продуктивности агроценозов в Вятско-Камской земледельческой провинции : спец. 06.01.04 «Агрехимия» : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Бортник Татьяна Юрьевна. – М., 2019. – 42 с.

2. Плескачѳв, Ю. Н. Продуктивность картофеля в зависимости от способов применения бактериальных удобрений и предшественников / Ю. Н. Плескачѳв, О. Н. Скворцова // Известия Нижневолжского АК: Наука и ВПО. – 2016. – № 4 (44). – С. 106–110.

3. Федотова, Л. С. Эффективность возделывания картофеля в зависимости от применения минеральных, бактериальных удобрений и сидератов в различных почвенно-климатических зонах России / Л. С. Федотова, А. В. Кравченко // Картофелеводство. – 2013. – Т. 21, ч. 2. – С. 191–198.

4. Удобрение картофеля / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, И. Л. Иванов, Т. Ю. Бортник // Картофель и овощи. – 2015. – № 4. – С. 34–35.

**Б. Б. Борисов, Ч. М. Исламова, В. Н. Гореева, И. Ш. Фатыхов**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ В КОЛХОЗЕ (СХПК) ИМЕНИ МИЧУРИНА ВАВОЖСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ**

Наиболее высокая эффективность использования пашни в колхозе (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики обеспечивалась при возделывании сорта яровой пшеницы Йолдыз.

Эффективность использования пашни зависит от урожайности возделываемых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Урожайность сорта, реализация его потенциальной продуктивности, зависит и определяется уровнем сортовой агротехники. Научному обоснованию приемов адаптивной технологии возделывания полевых культур в Уральском регионе Нечерноземной зоны России посвящены исследования И. Ш. Фатыхова [2000, 2002, 2005, 2014], Е. В. Корепановой [2004, 2011, 2017], В. Г. Колесниковой [2006], Ч. М. Салимовой [2011], Ж. С. Нелюбиной [2006, 2014], В. Н. Гореевой [2019], Н. И. Касаткиной [2019].

Научно обоснованные технологии возделывания сельскохозяйственных культур должны реализоваться сельскими товаропроизводителями в производственных посевах, повышая производительность труда и эффективность использования пашни. Поэтому цель исследований – определить эффективность использования пашни в колхозе (СХПК) им. Мичурина при возделывании яровой пшеницы и ячменя в 2017–2019 гг.

### **Задачи исследований:**

1. Анализ урожайности сортов яровой пшеницы Ирень и Йолдыз.
2. Анализ урожайности сорта ячменя Раушан.

Технология возделывания яровой пшеницы. Предшественники – картофель, яровой рапс, кукуруза. Обработка почвы: зяблевая – мелкая, дискование БДМ – 7 на глубину 14–16 см; предпосевная – боронование БЗТС-1,0 в два следа, весной при физической спелости почвы, культивация КМН-8–4 на глубину 5–6 см. Подготовка семян к посеву: протравливание – на 1 т семян Дивидент Суприн– 2 л, Альбит – 0,04 л, микроудобрения, 10 л рабочего раствора. Срок посева – 25 апреля – 3 мая, посевным комплексом GreatPlains NTA 3510,

на глубину 3–4 см, с одновременным внесением  $N_{15}P_{15}K_{15}$  (120 кг/га в физическом весе), норма высева 5,5–6,0 млн штук всхожих семян на 1 га. Уход за посевами: корневая подкормка N34 (аммиачная селитра 100 кг/га в физическом весе) через 3–4 суток после посева, сеялкой СЗ-3,6 с одновременным боронованием БП-0,6; поперек посева; в фазе кущения – опрыскивание против сорняков, баковая смесь Дерби 175 – 0,04 л, Эсмерон – 0,4 л, Колосаль Про – 0,5 л, Борей – 0,1 л, мочевины – 6 кг в физическом весе, 300 л рабочего раствора. Уборка – однофазная, при полной спелости и влажности зерна не выше 20–22 %, комбайном Акрос 550.

Технология возделывания ячменя. Предшественники – кукуруза, клевер 2 года пользования. Обработка почвы: зяблевая–мелкая, БДМ-7 – на глубину 14–16 см. Предпосевная: боронование БЗТС-1,0 в два следа весной при физической спелости почвы, культивация КМН-8–4 на глубину 5–6 см. Подготовка семян к посеву: протравливание – на 1 т семян Дивидент Суприн 2 л, Альбит – 0,04 л, Табу ВСК – 0,4 л, микроудобрения, рабочий раствор 10 л. Срок посева – 25 апреля – 3 мая, посевным комплексом Great Plains NTA 3510, на глубину 3–4 см, с одновременным внесением  $N_{15}P_{15}K_{15}$  (120 кг/га в физическом весе), норма высева 4,5–5,0 млн штук всхожих семян на 1 га. Уход за посевами: корневая подкормка N34 (аммиачная селитра 100 кг/га в физическом весе), через 3 – 4 суток после посева, сеялкой СЗ-3,6 с одновременным боронованием БП-0,6 поперек посева; в фазе кущения – опрыскивание против сорняков, баковая смесь Колосаль Про – 0,5 л, Борей – 0,1 л, мочевины 6 кг в физическом весе, рабочий раствор 300 л. Уборка – однофазная, при полной спелости и влажности зерна не выше 20–22 %, комбайном Дон-1500.

Результаты исследований. В абиотических условиях 2017 г. ячмень Раушан сформировал урожайность 44,8 ц/га. Урожайность 40,0 ц/га яровой пшеницы Йолдыз была ниже на 4,8 ц/га, сорта Ирень – на 6,5 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов яровой пшеницы и ячменя в колхозе (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики, ц/га

Культура, сорт	Год			Среднее
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
Яровая пшеница Ирень	38,3	48,6	40,5	42,5
Яровая пшеница Йолдыз	40,0	41,2	55,2	46,8
Ячмень Раушан	44,8	37,1	38,2	40,0

В 2018 г. преимущество по урожайности 48,6 ц/га имел сорт яровой пшеницы Ирень, урожайность 41,2 ц/га яровой пшени-



цы Йолдыз была меньше на 7,4 ц/га, ячменя Раушан – на 11,5 ц/га. В 2019 г. яровая пшеница Йолдыз обеспечила сбор 55,2 ц зерна с 1 га, что на 14,7 ц/га превышало урожайность 40,5 ц/га сорта яровой пшеницы Ирень, на 17,0 ц/га – урожайность 38,2 ц/га ячменя Раушан. В среднем за 2017 – 2019 гг. более высокую эффективность использования 1 га пашни в хозяйстве имели при возделывании сорта яровой пшеницы Йолдыз. Средняя урожайность данного сорта составила 46,8 ц/га, превысив на 4,3 ц/га аналогичный показатель яровой пшеницы Ирень и на 6,8 ц/га – сорта ячменя Раушан.

Таким образом, наиболее высокая эффективность использования пашни в колхозе (СХПК) имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики обеспечивалась при возделывании сорта яровой пшеницы Йолдыз.

### Список литературы

1. Фатыхов, И. Ш. Формирование урожая зерновых культур в полевых севооборотах Предуралья / И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: Шеп, 2000. – 95 с.
2. Фатыхов, И. Ш. Ячмень яровой в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2002. – 385 с.
3. Фатыхов, И. Ш. Озимая пшеница в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / И. Ш. Фатыхов, Л. А. Толканова, Н. Г. Туктарова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 156 с.
4. Фатыхов, И. Ш. Реакция сортов картофеля на предпосадочную обработку клубней / И. Ш. Фатыхов, И. Г. Мухаметшин // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевская ГСХА, 2014. – С. 102–106.
5. Корепанова, Е. В. Лен-долгунец в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов, Л. А. Толканова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. – 204 с.
6. Корепанова, Е. В. Микроудобрения в формировании урожая льна-долгунца в Среднем Предуралье // Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева, И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.
7. Корепанова, Е. В. Нормы высева и приемы уборки льна-долгунца в Среднем Предуралье // Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 138 с.
8. Колесникова, В. Г. Овес посевной в адаптивном растениеводстве Среднего Предуралья // В. Г. Колесникова, И. Ш. Фатыхов, М. А. Степанова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 190 с.
9. Салимова, Ч. М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье / Ч. М. Салимова, Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.



10. Нелюбина, Ж. С. Устойчивость многолетних трав в одновидовых и смешанных агрофитоценозах для выводных полей / Ж. С. Нелюбина, Н. И. Касаткина, И. Ш. Фатыхов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. научно-практической конференции. – Ижевск, 2006. – С. 156–161.

11. Нелюбина, Ж. С. Агрофитоценозы многолетних бобовых и мятликовых трав в Среднем Предуралье / Ж. С. Нелюбина, И. Ш. Фатыхов, Н. И. Касаткина. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, 2014. – 120 с.

12. Гореева, В. Н. Лен масличный в Среднем Предуралье / В. Н. Гореева, К. В. Корепанова, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 192 с.

13. Касаткина, Н. И. Агроэнергетическая и экономическая оценка возделывания клевера лугового тетраплоидного на семенные цели / Ж. С. Нелюбина // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. Отв. за вып. профессор И. Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2019. – С. 229–233.

УДК 631.445.24:631.452

**Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ДЕРНОВО-СРЕДНЕПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ**

По данным длительного полевого опыта рассмотрены показатели, характеризующие биологическую активность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы; прослеживается их изменение под влиянием длительного использования различных систем удобрения.

Биологические процессы определяют трансформацию большинства веществ в почве. По мнению многих исследователей, биологическую активность почвы можно считать индикаторным показателем её экологического состояния [2, 4, 6, 5]. Одним из важных факторов, наиболее существенно влияющих на деятельность микробного сообщества, является применение органических и минеральных удобрений [3, 1]. При длительном применении систем удобрения формируется

определенный уровень почвенного плодородия, вследствие чего изменяется качественный и количественный состав микрофлоры.

**Цель исследований:** изучить влияние длительного использования систем удобрения на изменение биологических свойств дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

**Методика и условия проведения исследований.** Исследования проведены в рамках длительного полевого опыта кафедры агрохимии и почвоведения, который был заложен в 1979 г. на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, типичной для условий Удмуртской Республики. Перед закладкой опыта почва была слабокислой, имела среднее содержание подвижных форм фосфора и калия.

Схема опыта включает варианты, в которых комбинируются минеральные, органические удобрения и известь: 1. Без удобрений (контроль); 2. Известь (Са) по 1 Нг; 3. Известь +  $N_1P_1K_1$ ; 4.  $N_1P_1K_1$ ; 5. Известь + навоз 40 т/га +  $N_1P_1K_1$ ; 6. Известь + навоз 40 т/га +  $N_{1,5}P_{1,5}K_{1,5}$ ; 7. Известь + навоз 40 т/га; 8. Известь +  $N_1P_1K_1$  + НРК экв. навозу; 9. Известь +  $N_{0,5}P_{0,5}K_{0,5}$ . Повторность четырёхкратная; общая площадь делянки 120 м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** В 2014 г. при микробиологическом исследовании почвы опыта с использованием разных питательных сред было выявлено преобладание по численности актиномицетов – 53,2 % над бактериями – 35,2 %. Численность грибов составила 11,6 %. В 2019 г. микробиологические посевы, выполненные с использованием среды МПА, показали следующую общую численность микроорганизмов по вариантам опыта (рис. 1).

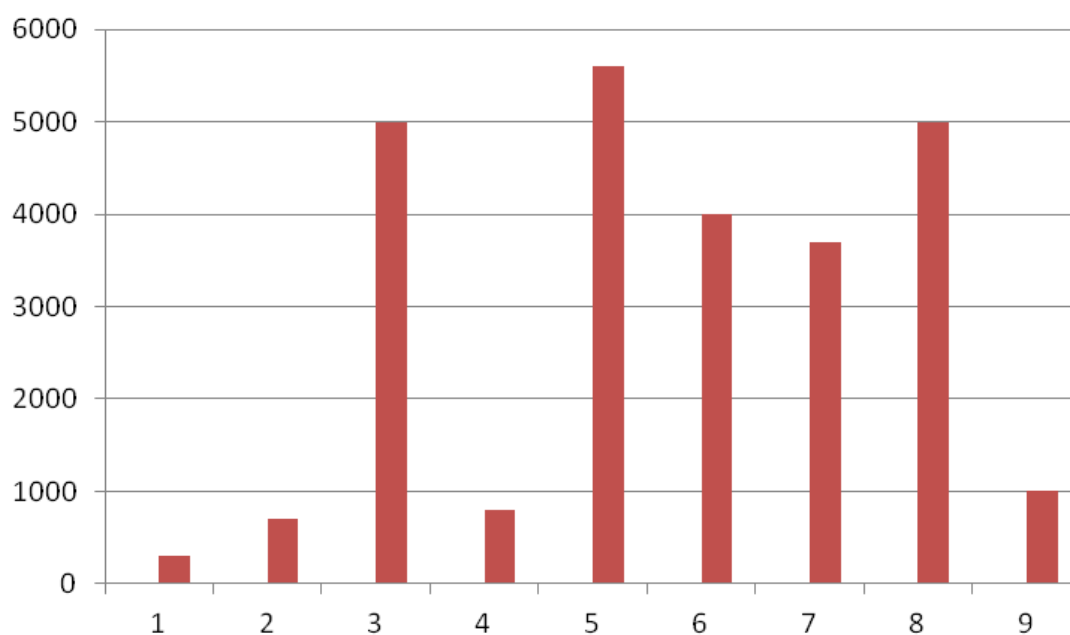


Рисунок 1 – Влияние систем удобрений на КОЕ, тыс. шт./ г почвы

Результаты показали, что наибольшее количество микроорганизмов наблюдается в вариантах с органоминеральной и минеральной системами удобрения на фоне известкования. Особенно выражено положительное влияние извести на этот показатель (при сравнении вариантов 3 и 4). Был определён также видовой состав микроорганизмов и выявлены представители родов *Bacillus*, *Pseudomonas*, а также *Micobacterium*.

Микроорганизмы в почве активно трансформируют органические вещества, особенно велико их участие в процессах превращения азота. Поэтому для характеристики биологических свойств почвы необходимо в первую очередь изучить показатели изменения азотного состояния, в частности, нитрификационную и аммонификационную способности почвы. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние систем удобрений на некоторые биологические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы (2016 г.)

№	Вариант	Нитрификационная способность, мг N-NO <sub>3</sub> /кг		Аммонификационная способность, мг N-NH <sub>4</sub> /кг		Дыхание почвы, мг CO <sub>2</sub> /10 г за 24 ч.
		-	±	-	±	
1	Без удобрений (к)	5,87	-	5,00	-	6,05
2	Известь по 1 Нг	5,96	0,09	4,00	-1,00	-
3	Известь + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	6,37	0,50	3,67	-1,33	6,66
4	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	5,42	-0,45	5,00	0,00	6,52
5	Известь + навоз + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	6,86	0,99	3,00	-2,00	6,89
6	Известь + навоз + N <sub>1,5</sub> P <sub>1,5</sub> K <sub>1,5</sub>	8,02	2,15	2,33	-2,67	6,80
7	Известь + навоз	6,14	0,27	11,7	6,67	6,69
8	Известь + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub> + NPK <sub>экв.навозу</sub>	7,00	1,13	3,00	-2,00	6,74
9	Известь + N <sub>0,5</sub> P <sub>0,5</sub> K <sub>0,5</sub>	6,09	0,22	4,85	-0,15	6,85
	НСР <sub>05</sub>	0,43		4,2		F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>

Результаты проведенного анализа показали, что процесс аммонификации протекает по вариантам неоднозначно: в некоторых вариантах интенсивность процесса снижена, возможно, по причине использования аммонийного азота бактериями на процесс нитрификации; в варианте с внесением навоза на фоне извести аммонификационная способность существенно возросла до 11, 7 мг N-NH<sub>4</sub>/кг.

Нитрификационная способность почвы характеризует способность почвы обеспечивать растения доступной формой азота, и в результатах опыта нитрификационная способность получена очень низкая. Минеральная система удобрения без известкования снизила нитрификационную способность относительно контроля на 0,45 мг N-NO<sub>3</sub>/кг, т.е. проявилось угнетающее действие на активность почвенных нитрификаторов. Органоминеральная система удобрения на фоне известки, напротив, способствует существенному повышению нитрификационной способности почвы.

В проведенных исследованиях получена слабая интенсивность дыхания, при этом не было выявлено существенных изменений по вариантам в связи с недостаточным выпадением осадков и низкой влажностью почвы.

Важным показателем биологических свойств является ферментативная активность почвы, так как большинство ферментов вырабатывается именно микроорганизмами. Каталаза разлагает перекись водорода, образуя воду и молекулярный кислород, защищая аэробные микроорганизмы от ядовитых концентраций перекиси водорода. Выявлена очень слабая активность каталазы, кроме варианта 10 – слабая. Применение органической и минеральной систем удобрений повысили активность каталазы.

Одним из значимых ферментов почвы является инвертаза, которая катализирует реакции гидролитического расщепления сахарозы на глюкозу и фруктозу, воздействует также на другие углеводы с образованием молекул фруктозы – энергетического продукта для жизнедеятельности микроорганизмов. В наших исследованиях выявлена высокая активность инвертазы; лишь в контроле и варианте 8 средняя. Можно сделать заключение, что использование органоминеральных систем удобрений на фоне известкования повышает активность этого фермента. Наибольшая активность выявлена в варианте с использованием одинарных доз минеральных удобрений на фоне известки, увеличение относительно контроля составило 51,8 мг глюкозы/г/сут. при НСР<sub>05</sub> = 33,7.

Целлюлозолитическая активность – показатель, непосредственно характеризующий интенсивность микробиологических процессов, протекающих в почве. В наших исследованиях установлено, что системы удобрения значительно повлияли на интенсивность микробиологических процессов. При внесении удобрений интенсивность разложения льняного полотна колебалась от 6 до 33 % в 2016 г. Наименьший показатель получен без применения удобрений (контроль) – 6 %. При совместном использовании органических и ми-

неральных удобрений (варианты 5 и 6) и органических удобрений (вариант 7) биологические процессы происходили наиболее интенсивно: целлюлозолитическая активность почвы в этих вариантах составила 33 %, 29 % и 32 % соответственно.

По полученным результатам были рассчитаны парные коэффициенты корреляции между средней урожайностью сельскохозяйственных культур за ротацию севооборота и показателями биологических свойств почвы: выявлена положительная средняя корреляция с нитрификационной способностью ( $r = 0,59$ ), слабая – с инвертазой ( $r = 0,26$ ) и обратная слабая зависимость выявлена с аммонификационной способностью почвы ( $r = -0,32$ ). Таким образом, урожайность культур связана и с биологическими свойствами почвы; в дальнейшем предполагается изучение этих показателей в динамике и уточнение характера связи биологических свойств почвы с продуктивностью.

#### **Выводы:**

1. Длительное использование систем удобрения оказало влияние на биологические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы – возросла аммонификационная и нитрификационная способность, а также целлюлозолитическая активность почвы.
2. Численность микроорганизмов увеличилась под влиянием органоминеральной и минеральной систем удобрения на фоне систематического известкования.

#### **Список литературы**

1. Бортник, Т. Ю. Агрохимические основы воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв и повышения продуктивности агроценозов в Вятско-Камской земледельческой провинции : спец. 06.01.04 «Агрохимия» : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Бортник Татьяна Юрьевна. – М., 2019. – 42 с.
2. Коваленко, Е. В. Изменение численности и активности почвенной биоты в агроэкосистемах разной интенсивности / Е. В. Коваленко, Н. В. Малахов, Н. С. Матюк // Агрохимический вестник. – 2016. – № 3. – С. 44–48.
3. Макаров, В. И. Нитрификационная способность почв Удмуртии / В. И. Макаров // Плодородие. – 2016. – № 6. – С. 42–44.
4. Матюк, Н. С. Изменение показателей почвенного микробного сообщества в зависимости от различных условий / Н. С. Матюк, С. С. Зверева, Л. И. Коткова // Плодородие. – 2016. – № 6. – С. 12–14.
5. Налиухин, А. Н. Управление продуктивностью агроценозов на основе «индикаторных показателей» плодородия почв / А. Н. Налиухин // Динамика показателей плодородия почв и комплекс мер по их регулированию при длительном применении систем удобрения в разных почвенно-климатических зонах: м-лы Междунар. науч. конференции, 2018. – С. 64–71.

6. Сычёв, В. Г. Биологическая активность почвы и урожайность яровой пшеницы при использовании органических и минеральных удобрений / В. Г. Сычёв, Г. Е. Мёрзлая, С. П. Волошин, И. В. Понкратенкова // Плодородие. – 2016. – № 6. – С. 2–4.

УДК 631.15:[658.817:31]

**А. А. Волкова<sup>1</sup>, О. В. Эсенкулова<sup>2</sup>, М. П. Маслова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «ИТС-Агро»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЕДЕНИЕ ФОРМЫ П-1(СХ) «СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕ И ОТГРУЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»**

Представлено ведение одной из форм обязательной статистической отчетности: форма N П-1 (СХ) «Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции».

Предприятия отрасли растениеводства, имеющие высокую эффективность, обеспечивают население необходимыми продуктами питания, а отрасли переработки – исходным сырьем [18]. Благоприятные климатические условия страны позволяют аграриям выращивать самые разнообразные культуры: зернобобовые и зерновые, кормовые и технические и культуры, овощи, ягоды и фрукты [1–3, 5–14, 15, 17, 19, 20, 24]. Для управления сельскохозяйственной организацией особое значение имеет предоставление учётной информации, на которую непосредственное влияние оказывает содержание формируемой и предоставляемой информации, методы её получения и передачи, требования пользователей отчётов и т. п. [4]. Для того чтобы оценить состояние растениеводства страны в целом, кроме анализа экономических показателей деятельности организаций сельскохозяйственного направления собирают статистическую информацию посредством анализа статистической отчетности организаций растениеводческого комплекса.

Статистическая отчетность – это централизованная форма контроля государством за деятельностью предприятий, учреждений, организаций через периодически поставляемых в соответствующие органы установленных в законном порядке статистических отчётов, содержащих данные о деятельности организации за определённый период [3].

Форма федерального статистического наблюдения N П-1 (СХ) «Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции» (далее форма П-1 (СХ)). Это один из основных бланков отчетности



субъектов хозяйствования; документ, который должны в обязательном порядке представлять все юридические лица, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность, независимо от формы собственности, за исключением субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств. Документ имеет удобную для заполнения унифицированную форму, которая была утверждена законодательством Российской Федерации [16, 21–23]. Эта форма объединяет показатели производства и отгрузки продукции растениеводства и животноводства, поголовья скота и птицы, наличия кормов, а также сведения о ходе сева и уборки урожая. В этой форме отражаются стоимостные показатели товарооборота и объема производства за каждый месяц, параметры количественного учета реализуемой продукции и должен отправляться каждый месяц на 4-й день месяца, следующего за отчетным периодом. Форма П1(СХ) с отчета за январь 2019 г. составляется по форме и рекомендациям по приказу Росстата от 31.07.2018 г. № 472 [16]. Документ подается в территориальный орган Росстата по месту своего нахождения в субъекте Российской Федерации в электронном или бумажном виде. Росстат собирает статистические отчеты, в т. ч. и форма П-1 (СХ) с сельскохозяйственных предприятий для выявления ряда ключевых экономических показателей для анализа состояния аграрного сектора российской экономики [16, 22].

Все основные разделы формы П-1 (СХ) оформлены в виде таблиц, куда вписываются конкретные цифровые показатели. При заполнении документа следует руководствоваться исходной информацией и различными пояснениями, которые даются в форме отчета, и не лишним будет хотя бы поверхностно ознакомиться с некоторыми типами общероссийских классификаций, коды которых используются в отчете. Этот тип отчетности относится к обычным документам (должны представляться один раз в месяц), и все данные вводятся в него в конце отчетного периода. Если для предоставления формы П-1 (СХ) требуется реорганизация или закрытие (ликвидация) компании, то он должен составляться на весь период работы в отчетном периоде, до момента реорганизации или закрытия [16, 21–23].

Отчет формы П-1 (СХ) имеет следующую структуру:

– Титульная страница, отражающая регистрационные данные субъекта хозяйствования и отчетный период (рисунок), где отражается отчетный период (наименование месяца и года), а также информация об отчитываемом предприятии: полное наименование (согласно учредительным документам), юридический адрес с почтовым индексом.

– Раздел 1. «Движение сельскохозяйственной продукции»: это основной информационный блок. В первом столбике таблицы зафиксировано наименование показателя (под номером один – расте-



ниеводство, под номером два – животноводство), во втором – номер строки, в третьем – код ОКПД 2 (Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности). Далее идут четыре колонки, в которых просто включена информация о перемещении продуктов, упоминаются такие действия сельхозпроизводителей, как посев, производство, отгрузка и остатки. Если что-то не понятно, то под таблицей в виде краткой ссылки даются пояснения некоторых понятий, используемых в документе [16, 21].

– Раздел 2. «Поголовье скота и птицы, наличие кормов»: регистрируются данные о поголовье скота (т. е. о количестве) и птицы в хозяйстве (для каждого вида отдельно), а также о наличии кормов (перечисленных в первом столбце предыдущего раздела).

– Раздел 3. «Расход кормов»: заносится информация о расходовании разнообразных кормов на питание животных и птицы, а также о количестве злаковых культур, переработанных для этих целей.

– Раздел 4. Сведения о вывозе сельскохозяйственной продукции: содержит данные об экспорте сельскохозяйственной продукции (зерновых и продуктов животноводства), в том числе за пределы страны. Если товар не был отгружен в течение отчетного периода, эту часть документа заполнять не нужно [16, 21–23]. Все показатели в форме заполняются в целых числах без десятичного знака.

Приложение № 9  
Утверждена  
приказом Росстата  
от 01.08.2018 № 473

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ГАРАНТИРУЕТСЯ ПОЛУЧАТЕЛЕМ ИНФОРМАЦИИ

Нарушение порядка предоставления первичных статистических данных, или несвоевременное предоставление этих данных, либо предоставление недостоверных первичных статистических данных влечет ответственность, установленную статьей 13.19 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ, а также статьей 3 Закона Российской Федерации от 13.05.1992 № 2761-1 «Об ответственности за нарушение порядка представления государственной статистической отчетности»

ВОЗМОЖНО ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ

СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕ И ОТГРУЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
за \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
(месяц)

Страница 1

Предоставляют: юридические лица, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (кроме субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств): - территориальному органу Росстата в субъекте Российской Федерации по установленному им адресу	Сроки предоставления 3 числа после отчетного периода	<p style="text-align: center;"><b>Форма № П-1 (СХ)</b></p> <p style="text-align: center;">Приказ Росстата: Об утверждении формы от 01.08.2018 № 473</p> <p>О внесении изменений (при наличии) от _____ № _____ от _____ № _____</p> <p style="text-align: center;">Месячная</p>
Наименование отчитывающейся организации _____		
Почтовый адрес _____		
Код формы по ОКУД	Код	
1	2	3
0611012		
	отчитывающейся организации по ОКПО (для территориально обособленного подразделения и головного подразделения юридического лица - идентификационный номер)	4

**Рисунок 1 – Титульный лист формы федерального статистического наблюдения N П1 (СХ) «Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции»**

Вся информация, введенная в документ, должна быть заверена сотрудником, ответственным за их достоверность. Чаще всего – это руководитель предприятия и его должность (директор, генеральный директор) заносится в соответствующую таблицу в конце отчета, а подпись ставится с обязательной расшифровкой. Его контактные данные (телефон, электронная почта) должны быть указаны тут же (в случае, если у специалиста, который получает документы, есть какие-либо вопросы) и дату составления документа.

Статистические формы отрасли растениеводства позволяют службам Росстата формировать достоверные сведения о состоянии растениеводческой отрасли в масштабах государства, что определяет уровень работы предприятий данной отрасли и их эффективность [3]. Форма федерального статистического наблюдения N П-1 (СХ) «Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции» служит только для получения сводной статистической информации и не может быть предоставлена иным лицам.

#### Список литературы

1. Зиновьев, А. В. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / А. В. Зиновьев, С. И. Коконов // Кормопроизводство. 2015. – № 12. – С. 31–34.
2. Касаткина, Н. И. Продуктивность сортов люцерны в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / Н. И. Касаткина, Ж. С. Нелюбина // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 4. – С. 41–44.
3. Кивачук, Е. А. Обязательная статистическая отчетность предприятий отрасли растениеводства / Е. А. Кивачук, Ю. В. Плакса // Actual scientific research 2018: м-лы XXXVII Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 265–267.
4. Клычова, Г. С. Методика формирования внутренней управленческой отчетности в сельскохозяйственной организации / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова // Вестник Казанского ГАУ. – 2011. – Т. 6. – № 1(19). – С. 44–48.
5. Коконов, С. И. Кормовая продуктивность агроценозов суданской травы с зерновыми бобовыми культурами в зависимости от сроков уборки / С. И. Коконов, А. А. Никитин // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 4. – С. 72–74.
6. Коробейникова, О. В. Влияние металл/углеродных наноконструкций на урожайность ячменя сорта Раушан / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт, В. М. Мерзлякова, Н. М. Погудина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Международной научно-практической конференции. – Ижевск, 2019. – С. 42–47.
7. Кошеляев, В. В. Адаптивная способность, экологическая стабильность и оценка среды для отбора сортов и гибридов сахарной свеклы // В. В. Кошеляев, С. М. Кудин / Нива Поволжья. – 2009. – № 2 (11). – С. 19–23.

8. Кудин, С. М. Адаптационный потенциал урожая зерна гибридов кукурузы различных групп спелости и приемы их возделывания в условиях лесостепи Среднего Поволжья / С. М. Кудин: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук // Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. – Пенза, 2004. – 23 с.

9. Кудин, С. М. Сравнительное изучение сортов гороха для условий лесостепи Среднего Поволжья / С. М. Кудин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. молод. учен. – Пенза: Пензенская ГСХА, 2009. – С. 186.

10. Ленточкин, А. М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы / А. М. Ленточкин – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 436 с.

11. Мазунина, Н. И. Энергетическая эффективность возделывания сортов ярового ячменя / Н. И. Мазунина, А. П. Иванова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 3(32). – С. 9–10.

12. Маслова, М. П. Реакция сортов льна-долгунца на метеорологические условия Среднего Предуралья / М. П. Маслова, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской ГСХА. – 2018. – № 2(55). – С. 57–66.

13. Мильчакова, А. В. Результаты сортоиспытания зернобобовых культур / А. В. Мильчакова // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 90–93.

14. Мокеева, С. А. Формирование растений козлятника восточного первого года жизни в покровном и беспокровном посеве при разной предпосевной обработке семян / С. А. Мокеева, С. И. Коконов, Т. Н. Рябова, М. П. Маслова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Международ. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 83–86.

15. Никитин, А. А. Урожайность суданской травы Чишминская ранняя в зависимости от приёмов ухода за посевами / А. А. Никитин, С. И. Коконов, О. А. Страдина // Кормопроизводство. – 2015. – № 9. – С. 20–24.

16. Приказ Росстата от 01.08.2018 N 473 (ред. от 18.07.2019) «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» (вместе с «Указаниями по заполнению формы федерального статистического наблюдения N 2 «Сведения о производстве сельскохозяйственной продукции в личных подсобных и других индивидуальных хозяйствах граждан»). Приложение N 9. Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции (Форма N П-1 (СХ) (месячная), код формы по ОКУД 0611012).

17. Рябова, Т. Н. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов гороха / Т. Н. Рябова, Н. И. Мазунина, А. В. Мильчакова // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: м-лы Междунар.

науч.-практ. конф., посвященной 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, засл. деят. науки Удмуртской Республики, почет. раб. высшей школы РФ профессора Вячеслава Павловича Ковриго, 2018. – С. 265–267.

18. Тимофеева, Т. В. Финансовые потоки сельскохозяйственных предприятий и их отражение в бухгалтерской (финансовой) отчетности / Т. В. Тимофеева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2005. – № 3(7). – С. 46–49.

19. Тихонова, О. С. Перезимовка и урожайность озимых зерновых культур в зависимости от сроков посева семян / О. С. Тихонова, Т. А. Бабайцева // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конференции. – Ижевск, 2006. – С. 229–230.

20. Тойгильдин, А. Л. Средообразующие функции многолетних фитоценозов в севооборотах лесостепи Поволжья / А. Л. Тойгильдин, В. И. Морозов, М. И. Подсевалов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2014. – № 4 (28). – С. 35–43.

21. Форма П-1 (СХ). Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции. – Режим доступа: [<https://blanker.ru/doc/p-1-sh-statistic>] (дата обращения 21.01.2020 г.)

22. Форма П-1 статистика. Современный предприниматель. – Режим доступа : <https://spmag.ru/articles/forma-p-1-statistika> (дата обращения: 21.01.2020 г.)

23. Форма П-1. Сведения о производстве и отгрузке товаров и услуг. – Режим доступа : [<https://assistentus.ru/forma/p-1-statistika/>] (дата обращения: 21.01.2020 г.)

24. Эсенкулова, О. В. Урожайность различных сортов картофеля и их повреждение вредителями в условиях Удмуртской Республики / О. В. Эсенкулова, О. В. Коробейникова, М. П. Маслова // Картофель и овощи. – 2020. – № 1. – С. 28–31.

УДК 633/635:631.5

**В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ – ОПТИМИЗАЦИЕЙ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ**

Приведен анализ научных исследований по оптимизации приемов технологии возделывания льна масличного. Проводится моделирование урожайности льна масличного оптимизацией приемов технологии.

Моделирование в растениеводстве предполагает создание модели формирования определенного уровня урожайности и качества продукции в конкретных природно-климатических условиях, основанной на биологических потребностях определенной культуры

и разработанной технологии выращивания, обеспечивающей наиболее полное усвоение имеющихся природных ресурсов и максимальное сглаживание неблагоприятных природных факторов [16].

Урожайность льна масличного определяется как биологическими и морфологическими особенностями роста и развития культуры, наследственными особенностями семян высеваемого сорта, природно-климатическими условиями возделывания, так и комплексом применяемых технологических мероприятий: предшественники, система применения удобрений, система обработки почвы, подготовка семян к посеву, посев, уход за посевами и уборка [8].

**Цель** – анализ приёмов технологии для моделирования в растениеводстве.

**Задачи исследований:**

1. Анализ научных исследований по оптимизации приемов технологии возделывания льна масличного.

2. Моделирование урожайности льна масличного оптимизацией приёмов технологии.

*Сорта.* В государственный реестр селекционных достижений включены и допущены к использованию по Волго-Вятскому региону с 2017 г. сорта: Абакус, Артем, ВНИИМК 620, Легур, Лирина, Небесный, Нилин, Ручеек, Санрайс, Северный, Серпент, Сокол, Уральский, Чибис, Янтарь [19]. По результатам проведенных исследований в Среднем Предуралье выявлено, что сорта льна масличного ВНИИМК 620 и Северный могут обеспечивать урожайность семян до 14 ц/га [8, 15].

*Место в севообороте.* Лен следует возвращать на прежнее место через семь лет, т. е. в многопольном севообороте он должен занимать одно поле. Учитывая слабую конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, а также чувствительность к переуплотнению почвы лучшими предшественниками льна, следует считать культуры, после которых почва остается незасоренной, без чрезмерного уплотнения, кроме того, без избыточного содержания азота и органических остатков. Хорошими предшественниками для льна масличного являются пар черный и занятый, картофель, сахарная свекла, кукуруза, яровые и озимые зерновые, соя. Подсолнечник и капустные культуры (рапс, сурепица, горчица) считаются неплохими предшественниками, нужно лишь уничтожить их падалицу в посевах льна с помощью гербицидов. В наших исследованиях предшественником является озимое тритикале [17].

Удобрения необходимо вносить под предпосевную культивацию в дозе, рассчитанную на планируемую урожайность семян 12 ц/га. С учетом высокой и очень высокой обеспеченности почв подвижным фосфором и обменным калием, слабокислой и близкой



к нейтральной степени кислотности почвы, выноса элементов питания необходимо вносить только азотные удобрения в дозе 24–30 кг/га д.в. [9, 20].

*Приемы обработки почвы.* Зяблевую обработку почвы проводить безотвально (КН-4) на глубину 14–16 см, без опрыскивания стерни предшественника гербицидом Зеро [10, 12, 13]. Предпосевная обработка почвы – боронование в два следа БЗТС – 1,0, культивация с прикатыванием КМН-4 на глубину 5–6 см в два следа в двух перпендикулярных направлениях [6, 7, 18].

*Приёмы посева.* Перед посевом семена льна масличного ВНИИМК 620 обрабатывать отдельно фунгицидом ТМТД (ВСК 400 г/л, 4 л/т) или совместно со смесью микроудобрений (НЗВОЗ 50 г д.в./т, CuSO<sub>4</sub> 100 г д.в./т, ZnSO<sub>4</sub> 40 г д.в./т), или совместно с гуматом калия (150 мл/т) [8, 14]; против вредителей – инсектицидом Табу (500 г/л, 1 л/т) [9, 20]. Посев льна масличного ВНИИМК 620 проводить в возможно ранний срок и в течение 5 суток от него, обычным рядовым способом с нормой высева 8 млн штук всхожих семян на глубину 3,1–4,0 см [1–3, 5, 8].

*Приемы ухода за посевами.* В фазе «ёлочка» льна масличного против двудольных сорных растений необходимо проводить опрыскивание баковой смесью гербицидов Гербитокс-Л (0,6 л/га) + Магнум (5 г/га).

*Приемы уборки.* Уборку льна масличного необходимо проводить однофазным способом через 10 суток от предварительно проведенной десикации в фазе желтой спелости [4, 11].

### Список литературы

1. Гореева, В. Н. Влияние глубины посева на продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В. Н. Гореева, К. В. Кошкина // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: м-лы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. памяти профессора С. Ф. Тихвинского. – Киров: ФГОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. – С. 25–29.
2. Гореева, В. Н. Влияние сроков посева на продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, К. В. Кошкина // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 14–18.
3. Гореева, В. Н. Урожайность соломы льна масличного ВНИИМК 620 в зависимости от глубины посева семян / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, К. В. Кошкина // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: м-лы Межд. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – С. 28–31.

4. Гореева, В. Н. Влажность соломы и вороха льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в условиях Среднего Предуралья / В. Н. Гореева, В. С. Самаров, И. И. Фатыхов // Агробиологическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 113–116.

5. Гореева, В. Н. Влияние предпосевной обработки семян и приемов посева на вынос азота, фосфора и калия с урожаем льна масличного ВНИИМК 620 в условиях Среднего Предуралья / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов, К. В. Корепанова // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 4(12). – С. 13–20.

6. Гореева, В. Н. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 при разных приемах предпосевной и послепосевной обработки почвы в Среднем Предуралье / В. Н. Гореева, Д. Н. Печников, Е. В. Корепанова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – С. 5–11.

7. Гореева, В. Н. Коэффициенты водопотребления льна масличного при разной предпосевной и послепосевной обработке почвы / В. Н. Гореева, Д. Н. Печников, Е. В. Корепанова // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию СХПК им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. – Ижевск, 2016. – С. 41–45.

8. Гореева, В. Н. Лен масличный в Среднем Предуралье: моногр. / В. Н. Гореева, К. В. Корепанова, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2019. – 195 с.

9. Гореева, В. Н. Продуктивность сортов льна масличного ВНИИМК 620 и Северный при применении удобрений и инсектицидов / В. Н. Гореева, Р. Р. Галиев, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов // Вестник Курской ГСХА. – 2019. – № 2. – С. 25–32.

10. Гореева, В. Н. Режим влажности пахотного слоя почвы в посевах льна масличного в зависимости от приемов зяблевой обработки почвы / В. Н. Гореева, Р. Р. Галиев, Е. В. Корепанова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск, 2019. – С. 117–122.

11. Корепанова, Е. В. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева, В. С. Самаров // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – С. 47–56.

12. Корепанова, Е. В. Зяблевая обработка почвы в формировании урожайности льна масличного в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова, Р. Р. Галиев, В. Н. Гореева, И. П. Старкова // Реализация принципов земледелия в усло-



виях современного сельскохозяйственного производства: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию д-ра с.-х. наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства В. М. Холзакова. – Ижевск, 2017. – С. 141–148.

13. Корепанова, Е. В. Реакция сортов льна масличного ВНИИМК 620 и Северный на приемы зяблевой обработки почвы в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова, Р. Р. Галиев, В. Н. Гореева // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14. – №1(52). – С. 27–33.

14. Кошкина, К. В. Реакция льна масличного ВНИИМК 620 на предпосевную обработку семян в Среднем Предуралье / К. В. Кошкина, В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова // Агрохимия в Предуралье: история и современность: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию кафедры агрохимии и почвоведения. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 111–116.

15. Кошкина, К. В. Структура урожайности сортов льна масличного в условиях Среднего Предуралья / К. В. Кошкина, И. Ш. Фатыхов, В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова // Инновации в науке, технике и технологиях: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2014. – С. 107–110.

16. Моделирование в растениеводстве: учеб. пособ. / Сост. А. М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 242 с.

17. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного: метод. рек. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2010. – 52 с.

18. Печников, Д. Н. Реакция льна масличного ВНИИМК 620 на приемы предпосевной и послепосевной обработки почвы / Д. Н. Печников, В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК, 2017. – Т. 31. – № 3. – С. 12–15.

19. Результаты государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур за 2014–2016 гг. – Можга, 2017. – 105 с.

20. Korepanova, E. Mineral fertilizers and insecticides in the formation of seed yield of the oil flax varieties/ E. Korepanova, V. Goreeva, R. Galiev, I. Fatihov // В сборнике: Digital agriculture – development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Сер. “Advances in Intelligent Systems Research” – 2019. – С. 262–267.

**А. В. Дмитриев**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОСТ-АГРОГЕННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТРАНЗИТНЫХ И АККУМУЛЯТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ РЕЛЬЕФА**

Рассмотрено изменение свойств пост-агрогенных дерново-подзолистых почв залежных земель в зависимости от их расположения. Показано усиление подзолистого почвообразовательного процесса в почвах расположенных на транзитных элементах рельефа, и дернового процесса на аккумулятивных. Изменения свойств затрагивают пахотный слой и остатки элювиального почвенного горизонта.

Ведение мониторинга земель, выведенных из активного сельскохозяйственного использования в современных реальных условиях сельскохозяйственного производства, является комплексной задачей [1]. Бессистемное выведение пашни и сокращение посевных площадей вызывает неоднозначные экологические и экономические последствия, отражающиеся в ухудшении свойств почв [2, 3, 4, 6]. Особое внимание уделяется оценке почвенного плодородия, обусловленного течением почвообразовательных процессов почв залежи сопряженных элементов рельефа [5].

Выявление направления и интенсивности развития современных почвообразовательных процессов в антропогенно-преобразованных почвах, расположенных на транзитных и аккумулятивных элементах рельефа Удмуртской Республики в целях оценки и перспективы принятия управленческих решений по использованию данной категории земель являлось темой исследования.

Исследования проводились методом закладки ключевых площадок на транзитных и аккумулятивных элементах агроландшафта залежных угодий, расположенных на территории Завьяловского района Удмуртской Республики. КП-10 расположена на транзитном элементе рельефа – средняя часть слабопокатого (2–3°) юго-восточного склона увала. Травянистый покров представлен злаково-разнотравным сообществом. КП-25 расположена на аккумулятивном элементе рельефа – нижняя часть пологого северо-восточного склона увала (крутизна склона – 1–2°). Травянистый покров представлен разнотравным сообществом с преобладанием лесных видов.

Образцы почв и растений проанализированы в аналитических лабораториях ФИЦ УРО РАН Удмуртский НИИСХ и ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА по стандартным методикам.

В почвенном профиле пост-агрогенных почв четко выделяется бывший пахотный горизонт, который с увеличением продолжительности зарастания подвергается дифференциации на два подслоя – Ppa1 и Ppa2. Верхний более темный дерновый горизонт с комковатой структурой, на поверхности которого сформирован слой из полуразложившегося органического вещества мощностью до трех см (лесная подстилка). Второй подслоем приобретает более значительную белесоватость и комковато-плитовидную структуру. Признаки оподзоливания более выражены в почвах транзитных склонов.

В гумусовом слое почв, расположенных на аккумулятивных элементах рельефа, наблюдается более темная окраска, менее выраженная дифференциация его на подслои, мелкоореховато-комковато-плитовидная структура. Процессы оподзоливания здесь существенно слабее. По морфологическим признакам он несколько напоминает гумусово-элювиальный горизонт серых лесных почв.

На транзитных элементах рельефа в процессе зарастания происходит достоверное смещение кислотно-щелочного баланса гумусового и подгумусового слоев в кислую сторону. В нижней части пахотного слоя (слой 10–20 см) подкисление протекает интенсивнее. Начиная с 30-летнего периода зарастания, обменная кислотность бывшего пахотного слоя по своим параметрам приблизилась к целинной лесной почве. Уравнение тренда выявило среднюю отрицательную корреляционную связь между показателем  $pH_{\text{сол}}$  и периодом зарастания в слое почвы 0–10 см (коэффициент корреляции равен -0,60) и тесную корреляционную связь в слое 10–20 см (коэффициент корреляции – -0,87). Все изменения показателя кислотности в слое 20–30 см математически не доказуемы.

В почвах, расположенных на аккумулятивных элементах рельефа, подкисление гумусового и подгумусового слоев не достоверно. Изменение показателя  $pH_{\text{сол}}$  подтверждается изменением показателя гидролитической кислотности.

Максимальная гидролитическая кислотность установлена в верхней части почвенного профиля угодий с максимальным периодом зарастания и одновременным снижением степени насыщенности почв основаниями, что также свидетельствует об усилении элювиальных процессов в почвах залежи.

Послойное определение органического вещества в почвах ключевых площадок свидетельствует о типичном для дерново-подзо-

листных почв содержания и распределении органического вещества вниз по почвенному профилю. Наибольшее его количество находится в пахотном слое (0–10 см) и в верхней части гумусового горизонта целинных почв, наименьшее – в иллювиальных горизонтах, причем снижение содержания происходило очень резко при переходе от пахотного (гумусового) к иллювиальному (элювиальному) горизонту. Характер использования почв обусловил появление хорошо выраженных изменений в содержании и распределении органического вещества в верхней части их профиля. В пахотных почвах, в связи с их периодической обработкой сельскохозяйственными орудиями, как уже говорилось, отсутствует дифференциация пахотного слоя по подслоям по этому показателю. В залежных почвах, по сравнению с их пахотными аналогами, наблюдалась четко выраженная тенденция по его повышению, особенно в верхней части (в слое почвы 0–10 см) – на 12...14 отн. %). Этот процесс объясняется разложением большого количества травянистого опада (в основном состоящего из сорного разнотравья) и отмечается в большом количестве научных работ. В отличие от почв, расположенных в степной зоне, наблюдалось появление дифференциации пахотного слоя по этому показателю. Отношение содержания гумуса в верхней части (0–10 см) залежных почв к его нижней части (10–20 см) в среднем по ключевым площадкам равнялось 1,5...3,3, а в аналогичной почве, расположенной под пашней, это соотношение равнялось около единицы. Наиболее высокая степень дифференциации гумуса в верхней части профиля наблюдалась в целинной почве, она свидетельствует, как уже говорилось, о наличии двух генетических горизонтов: гор. АУ (дернового) и гор. ЕL (элювиального).

Содержание подвижных форм фосфора и калия зависит от периода застарения. Как правило, при среднесрочной залежи (10–20 лет) происходит дифференциация пахотного слоя с увеличением содержания их в верхней его части. В процессе дальнейшего застарения, смены видов и типов растительности, содержание фосфора и калия значительно снижается. Подкисление почвы привело к накоплению аммонийного азота, нитратные формы практически отсутствуют. Дифференциация пахотного слоя по содержанию подвижных форм элементов почв аккумулятивных элементов рельефа менее выраженная.

Таким образом, изменение свойств в пост-агрогенных дерново-подзолистых почвах залежных земель, расположенных на транзитных элементах рельефа в отличие от аккумулятивных, обусловлено более выраженным течением подзолистого почвообразовательного процесса.

## Список литературы

1. Иванов, Д. А. Почвенно-агроэкологическое исследование процессов трансформации агроэкосистем при различном использовании / Д. А. Иванов, Н. Г. Ковалев // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: м-лы Всерос. научн. конф. – М., 2008. – С. 299–303.
2. Кирюшин, В. И. Экологическая устойчивость агроландшафтов и почв: определения и классификация / В. И. Кирюшин // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: м-лы Всерос. конф. – М., 2002. – С. 6–7.
3. Леднев, А. В. Влияние степени исходного окультуривания на агрофизические показатели залежных дерново-подзолистых почв / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев, Н. А. Пегова, Д. А. Попов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – Т.67. – № 6. — С. 102–108.
4. Сорокина, О. А. Оценка плодородия почвы залежи на сопряженных элементах рельефа в Красноярской лесостепи / О. А. Сорокина, А. Н. Данилов // Плодородие. – 2016. – №2 (89). – С. 31–34.
5. Lednev A. V. Effect of soil type and overgrowth time on agrochemical parameters of fallow lands located along the accumulation trend of material–energy flow / A. V. Lednev, A. V. Dmitriev // Russian Agricultural Sciences. – 2016. – Vol. 42. – No. 6. – pp. 445–449.

УДК 332.3:347.195.43(470.51)

**А. В. Дмитриев, П. А. Ухов**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Рассмотрена и проанализирована эффективность ведения государственного земельного надзора в сфере нарушений земельного законодательства по части владения, пользования и распоряжения земельными участками в Удмуртской Республике.

Земля – важнейшая часть природной среды, от состояния которой напрямую зависит состояние других природных компонентов. Нужно понимать, что земля относится к невозполнимым природным ресурсам [2, 4]. В Конституции Российской Федерации прописано, что земля является объектом охраны со стороны государства [1].

Для решения этой задачи существует система органов, осуществляющих функции государственного земельного надзора. Надзор за рациональным эффективным использованием и охраной земель является традиционным инструментом земельного законодательства, необходимым элементом в части ведения кадастра недвижимости и государственного мониторинга земель [5, 6, 7].

Под государственным земельным надзором понимают деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, которая направлена на предупреждение, выявление и пресечение нарушений требований, установленных земельным законодательством [3].

По данным статистики Росреестра, на современном этапе выявляется большое количество нарушений земельного законодательства. Из этого вытекает актуальность совершенствования государственного земельного надзора как одного из механизмов управления земельной политикой государства.

**Цель исследования** – проанализировать деятельность отдела государственного земельного надзора, геодезии и картографии по Удмуртской Республике; оценить эффективность ведения государственного земельного надзора на территории Удмуртской Республики, а также выявить возникающие проблемы при его осуществлении и определить пути их устранения. Исследование проведено с помощью анализа статистики нарушений за последние годы, правоприменительной практики к нарушителям земельного законодательства.

На территории Удмуртской Республики государственный земельный надзор осуществляется отделом государственного земельного надзора, геодезии и картографии, который является структурным подразделением Управления Росреестра. На территории республики отдел представлен тремя территориальными и восьмью межтерриториальными отделами.

На основании анализа статистического материала, наиболее распространёнными нарушениям, которые выявляются при осуществлении государственного земельного надзора, являются: изменение фактических границ земельных участков; использование земельного участка не по целевому назначению и (или) не в соответствии с установленным разрешенным использованием; неиспользование земельного участка, предназначенного для жилищного строительства, садоводства и огородничества; использование земельного участка на праве постоянного (бессрочного) пользования юридическим лицом, не выполнившим в установленный федеральным законом срок обязанности по переоформлению такого права на право аренды земельного участка или по приобретению в собственность.



Путем анализа результаты работы отдела государственного земельного надзора установлено снижение общего количества проверок. При этом доля выявленных нарушений на протяжении всего периода около 50 %. Снижение общего количества проведенных проверок связано с уменьшением плановых проверок, особенно в количестве проверок в отношении индивидуальных предпринимателей и юридических лиц

Государственный земельный надзор является всеобщим и обязательным для всех. Надзорные мероприятия проводятся в отношении граждан, юридических и должностных лиц. Наибольшую долю в структуре нарушителей составляют граждане, количество нарушений, допущенных юридическими и должностными лицами за последние три года, сократилось примерно в два раза.

Привлечение к административной ответственности в государственном земельном надзоре может осуществляться по двум типам нарушений. Первый – это нарушения, которые непосредственно связаны с земельным законодательством, второй – это административные правонарушения против порядка управления или уклонение от исполнения административного наказания. Наибольшую долю в структуре административных правонарушениях занимают граждане, по статьям 19.5 невыполнение предписаний госземинспектора по вопросам устранения нарушений земельного законодательства, ч. 1 ст. 20.25 неуплата административного штрафа в срок, которые предусмотрены КоАП РФ.

Нарушения чаще всего встречаются на землях населенных пунктов, далее идет категория земель сельскохозяйственного назначения и земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, ... и иного специального назначения. Большое количество выявленных нарушений на категории земель населенных пунктов связано с тем, что при индивидуальном строительстве граждане не обращают должного внимания на правильность установления границ своих земельных участков, а также не задумываются о виде разрешенного использования для него. Самовольное занятие земельных участков в общей структуре составляет 36 %, использование земель не по целевому назначению – 6 %, неиспользование земельного участка – 1 % и иные нарушения составили – 57 %.

Другим инструментом эффективного обеспечения рационального использования и охраны земель Удмуртской Республики в работе государственного земельного надзора являются штрафные санкции. Сравнение значений сумм наложенных и взысканных штрафов показало, что за последние два года сумма взысканных штрафов превосходит сумму наложенных штрафов. Это означает, что эффективность государственного земельного надзора возросла (рис. 1).



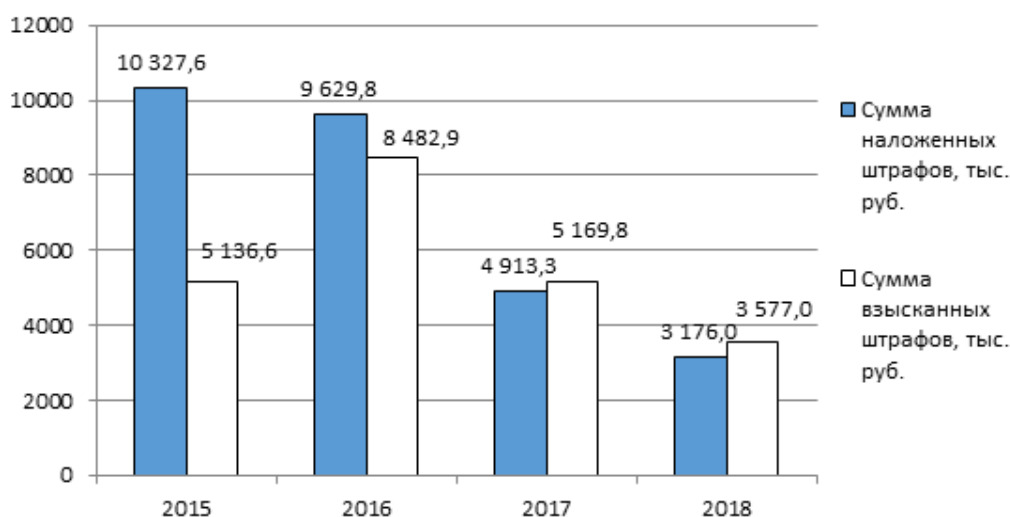


Рисунок 1 – Соотношение значений наложенных и взысканных штрафов, тыс. руб.

Но, несмотря на положительную динамику последних лет, суммарная задолженность по штрафам по Удмуртской Республике составляет более двух миллионов рублей.

В целом по Удмуртской Республике отдел государственного земельного надзора, геодезии и картографии проводит эффективную работу по предупреждению и предотвращению нарушений земельного законодательства собственниками и пользователями земель. В рамках повышения эффективности проведения надзорных мероприятий необходимо:

- разработать программы по информированию землепользователей и землевладельцев о требованиях земельного законодательства, а также об ответственности за нарушения этих требований;
- увеличить юридическую ответственность за неисполнение штрафных санкций;
- увеличить штат сотрудников отделов;
- оборудовать инспекторов высокоточным геодезическим оборудованием, а также организовать практические занятия по эксплуатации такого оборудования, чтобы избежать ошибок и неточностей при проведении проверки;
- разработать положения для более активного и эффективного взаимодействия с Федеральной службой судебных приставов и органами прокуратуры для привлечения нарушителей к административной ответственности;
- разработать критерии определения факта неиспользования земельного участка для упрощения работы инспектора;
- внести поправки в законодательные акты по увеличению сроков давности привлечения к административной ответственности;

сти по ст. 7.1 КоАП РФ, для того, чтобы нарушители не уклонялись от ответственности за правонарушение.

### Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 27.12.2019).

3. Постановление Правительства РФ от 02.01.2015 N 1 (ред. от 03.08.2019) «Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре».

4. Дмитриев, А. В. Анализ состояния и прогноз использования земель сельскохозяйственного назначения Удмуртской Республики // А. В. Дмитриев, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Межд. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2019. – С. 124–129.

5. Катаева, М. В. Анализ ведения государственного земельного надзора в сфере нарушений земельного законодательства по республике Северная Осетия-Алания / М. В. Катаева, С. Э. Кучнев, Л. М. Хугаева, А. А. Пех // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2019. – №12. – С. 35–39.

6. Каталина, Л. А. Государственный земельный надзор как инструмент эффективного обеспечения рационального использования и охраны земли в российской федерации / Л. А. Каталина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2019. – №3 (170). – С. 65–69.

7. Мусаев, М. Р. Эффективность использования земельных ресурсов в Республике Дагестан / М. Р. Мусаев, П. В. Ключин, В. В. Косинский, С. В. Савинова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – №9(164). – С. 15–23.

УДК 635.262:58.087.1

**Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА**

Проведен анализ корреляционной связи площади листьев от биометрических показателей растений озимого чеснока при использовании в качестве посадочного материала однозубок и зубков.

Биометрические показатели растений характеризуют их рост, формирование надземной части [1, 2]. Морфометрические признаки растений в большей степени зависят от культуры [3, 4, 5], сорта [6–9], внесения минеральных и органических удобрений [10–13].

Одними из основных биометрических показателей озимого чеснока являются высота растений, числа, длины, ширины и площади листьев.

В 2013–2014 гг. на озимом чесноке сорта Петровский были проведены исследования доз органического удобрения – перегноя (0, 40, 60, 80, 100, 120 т/га) при использовании в качестве посадочного материала зубков (контроль), однозубок, полученных из воздушных луковичек при изучении многофункциональных удобрений [14]. По результатам анализа содержание элементов питания в свином перегное составило: общего азота – 1,76, фосфора – 5,15, калия – 0,23 % на абсолютно сухое вещество, влажность 64,6 %. Низкое содержание калия и высокое фосфора связано с условиями кормления животных и использования в качестве подстилки опила. Размещение вариантов методом расщепленных делянок в шестикратной повторности.

По дозам органического удобрения выявлены различия только высоты растений озимого чеснока при измерении в первый срок (22.05.14 г.).

При внесении органики в дозах 60–120 т/га и использовании для посадки зубков и по дозе 120 т/га при выращивании озимого чеснока из однозубок получено увеличение высоты растений на 2,3–4,3 и 2,4 см соответственно при НСР<sub>05</sub> частных различий фактора А 2,1 см.

В значительной степени изменения биометрических признаков растений были обусловлены влиянием посадочного материала и особенно в первый срок определения. При анализе биометрических показателей растений озимого чеснока (22.05.14 г.) выявлено существенное снижение числа, ширины и площади листьев по посадочному материалу однозубки.

При использовании в качестве посадочного материала однозубок в сравнении с зубками (04.06.14 г.) отмечено достоверное снижение числа листьев в среднем на 0,4 шт. при НСР<sub>05</sub> главных эффектов фактора В 0,3 шт. и ширины листьев на 0,1 см.

По результатам корреляционного анализа биометрических показателей растений озимого чеснока (22.05.14 г.) определено, что площадь листьев имеет среднюю зависимость от высоты растений, длины и числа листьев при использовании в качестве посадочного материала зубков и однозубок, и сильную зависимость от ширины листьев (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции зависимости площади листьев от биометрических показателей растений озимого чеснока

Посадочный материал	Показатели			
	Высота растений	Число листьев	Длина листьев	Ширина листьев
22.05.2014 г.				
Зубки	0,56	0,52	0,43	0,78
Однозубки	0,53	0,66	0,56	0,84
04.06.2014 г.				
Зубки	0,41	0,68	0,64	0,75
Однозубки	0,46	0,72	0,63	0,83

При анализе биометрических показателей растений озимого чеснока (04.06.14 г.) по посадочному материалу однозубки наблюдается сильная корреляционная связь площади листьев от числа и ширины листьев, при посадке зубков сильная зависимость ( $r = 0,75$ ) площади листьев от ширины листьев.

Таким образом, дозы органического удобрения в целом значительного влияния не оказали на биометрические признаки растений озимого чеснока. Как свидетельствуют данные учёта, в большей степени морфометрические показатели растений зависят от посадочного материала, особенно в начале вегетации. В оба срока наблюдений выявлена сильная корреляционная зависимость площади листьев от их ширины.

#### Список литературы

1. Иванова, Т. Е. Характеристика количественной изменчивости морфометрических показателей растений озимого чеснока в зависимости от посадочного материала / Т. Е. Иванова // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, засл. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 187–190.
2. Лекомцева, Е. В. Характеристика качественной изменчивости посадочного материала сортов тюльпана / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 266–268.
3. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Предуралья: моногр. / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов, О. В. Коробейникова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 169 с.

4. Лекомцева, Е. В. Применение комплексных удобрений при выращивании земляники садовой / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Коняевские чтения: м-лы VI Межд. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УрГСХА, 2018. – С. 175–178.
5. Несмелова, Л. А. Оценка уровня содержания нитратов в плодах тыквы при выращивании в Удмуртской Республике / Л. А. Несмелова // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: м-лы Национальной науч.-практ. конф., посвященной 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 134–136.
6. Несмелова, Л. А. Биохимические показатели сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях Удмуртской Республики / Л. А. Несмелова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 15–20.
7. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФедерации, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.
8. Коробейникова, О. В. Оценка сортов тыквы в условиях Удмуртской Республики / О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 24–27.
9. Иванова, Т. Е. Сравнительная оценка продуктивности сортообразцов озимого чеснока в зависимости от массы однозубок / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: м-лы Национальной научно-практической конференции, посвящ. 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2019. – С. 83–87.
10. Лекомцева, Е. В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука шалота / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 47–52.
11. Иванова, Т. Е. Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество озимого чеснока / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Межд. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т.1. – С. 29–33.
12. Лекомцева, Е. В. Действие различных комплексных удобрений на урожайность сортов моркови / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: м-лы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, заслуж. деят. науки Удмуртской Республики, почет. раб. высшей школы РФ профессора Вячеслава Павловича Ковриго. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 235–238.
13. Иванова, Т. Е. Применение микробиологических удобрений при выращивании лука шалота / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 15–20.

14. Башков, А. С. Влияние многофункциональных удобрений на урожайность озимого чеснока и получение оздоровленного посадочного материала в условиях Удмуртской Республики / А. С. Башков, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9. – С. 58–60.

УДК 633.16:[631.531.027.2:631.86]

**А. В. Игнатъев, Е. В. Лекомцева, В. О. Серебренников**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ БИОЛОГИЧЕСКИМИ УДОБРЕНИЯМИ**

Рассмотрены результаты лабораторного и модельного опытов по изучению влияния обработки семян ячменя биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит. Выявлено положительное влияние обработки на всхожесть семян и биометрические показатели растений.

В настоящее время в условиях постоянно растущих цен на минеральные удобрения приходится изыскивать альтернативные пути оптимизации питания сельскохозяйственных культур. Установлено, что использование биологических удобрений, содержащих культуры бактерий, может способствовать повышению урожайности культур и качества растениеводческой продукции [5]. В Республике Татарстан широко применяют Ризоторфин, Ризоагрин, Азотовит, Бактофосфин [3]. В Удмуртской Республике биологические удобрения пока не имеют широкого распространения.

Биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит предложены сельскохозяйственному производству как вещества многофункционального действия. Культура *Azotobacter chroococcum*, содержащаяся в Азотовите, относится к свободноживущим азотфиксирующим бактериям и способствует оптимизации азотного питания растений. В Фосфатовите действующее вещество представлено *Bacillus mucilaginosus*, эта культура позволяет высвободить фосфор почвы из труднодоступного состояния. Кроме того, данные удобрения обладают биостимулирующим воздействием на растения и могут препятствовать развитию патогенных грибов и возбудителей бактериальных болезней растений [4].

В Удмуртской Республике ячмень является одной из самых распространённых зерновых культур, в структуре посевов занимает более 30 % [1]. Представляло интерес изучить влияние удобрений Азотовит и Фосфатовит на всхожесть, рост и развитие растений



ячменя. С целью оптимизации фосфатного питания следует особое внимание уделить Фосфатовиту, так как в Удмуртской Республике почвы с содержанием подвижного фосфора менее 100 мг/кг занимают 63,2 % площади пахотных земель [2].

**Цель исследований:** изучить влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на всхожесть семян и рост и развитие растений ячменя.

**Методика и условия проведения исследований.** Изучение влияния рассматриваемых удобрений на всхожесть семян ячменя сорта Сонет было проведено в лабораторных условиях в чашках Петри в термостате при постоянной температуре +25...+27 °С. В каждую чашку высевали по 50 семян, повторность семикратная. Семена обрабатывали водой (контроль) и растворами удобрений Азотовит и Фосфатовит. Подсчёт взошедших семян осуществляли на седьмые сутки от посева.

Модельный опыт по изучению влияния биологических удобрений на рост и развитие растений ячменя был проведён в пластиковых сосудах в семикратной повторности. Посев проведён обработанными семенами согласно схеме опыта по 50 семян в сосуд. По достижении растениями фазы кущения опыт прекратили; отбирали с каждого варианта по 10 растений для проведения биометрических исследований и определения массы. Повторность семикратная. Данные лабораторного и модельного опытов обработаны методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований.** В лабораторном опыте выявлено достоверное положительное влияние удобрения Фосфатовит на всхожесть семян ячменя. По отношению к контролю этот показатель увеличился на 12,8 %; при обработке водой всхожесть составила 83,3 %.

Результаты модельного опыта представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние обработки семян ячменя биологическими удобрениями на биометрические показатели растений

Варианты	Длина надземной части, см	Длина корней, см	Общая длина растения, см
1. Контроль (H <sub>2</sub> O)	15,0	7,3	22,3
2. Азотовит	16,4	9,8	26,2
3. Фосфатовит	16,9	8,4	25,3
4. Азотовит + фосфатовит	15,6	9,4	25,1
НСР <sub>05</sub>	1,4	F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>	1,9



Таблица 2 – Влияние обработки семян ячменя биологическими удобрениями на массу 10 растений

Варианты	Масса надземной части, г	Масса корней, г	Общая масса растений, г
1. Контроль (H <sub>2</sub> O)	0,94	1,30	2,24
2. Азотовит	1,17	1,71	2,88
3. Фосфатовит	1,27	1,43	2,70
4. Азотовит + фосфатовит	1,04	1,64	2,68
НСР <sub>05</sub>	0,20	0,10	0,18

Под влиянием изучаемых удобрений получено достоверное увеличение длины и массы надземной части, массы корневой системы, общей длины и массы растений. Следует отметить, что совместное использование удобрений Азотовит и Фосфатовит не способствовало улучшению роста и развития, а по некоторым показателям (длина и масса надземной части) даже уступало вариантам, где данные удобрения были использованы самостоятельно.

Содержание сухого вещества в растениях при использовании удобрений также достоверно превышало аналогичный показатель в контрольном варианте на 1,7–3,1 %.

Можно предположить, что выявленный положительный эффект связан с ростостимулирующим действием биологических удобрений. Кроме того, по данным разработчика удобрений, микроорганизмы, входящие в их состав, вступают во взаимодействие с почвой, высвобождая доступные формы элементов питания. Для косвенной оценки влияния изучаемых удобрений на почву было проведено изучение активности разложения целлюлозы в лабораторных условиях. Результаты показали, что степень разложения целлюлозы достоверно превышала контрольный вариант на 7,5–16,2 %; при совместном использовании Азотовита и Фосфатовита данный показатель составил наибольшую величину.

**Выводы.** Под влиянием обработки семян ячменя биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит выявлено достоверное повышение всхожести. Обработка семян способствовала увеличению длины и массы надземной части, массы корневой системы, общей длины и массы растений ячменя, а также содержания сухого вещества в растениях.

#### Список литературы

1. Башков, А. С. Совершенствование системы удобрений ячменя в современных условиях / А. С. Башков, Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова, М. Н. Загребина // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 10. – С. 14–18.

2. Башков, А. С. Фосфатное состояние дерново-подзолистых почв Удмуртии и проблема фосфорного питания сельскохозяйственных культур / А. С. Башков, Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова [и др.] // Вестник Ижевской ГСХА, 2017. – № 1. – С. 11–20.

3. Лукманов, А. А. Биологизация земледелия – дешёвый источник повышения плодородия почв / А. А. Лукманов, Р. Р. Гайров, Л. З. Каримова // Агротехнический вестник. – 2015. – № 2. – С. 6–9.

4. Промышленные инновации. – Режим доступа: <http://www.industrial-innovations.ru> (дата обращения 29.02.2020).

5. Сюбаева, А. О. Эффективность биологического удобрения Азобактерин-АФ на столовой свёкле / А. О. Сюбаева, В. И. Титова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 1. – С. 36–38.

УДК 633.321:631.559

**Н. И. Касаткина<sup>1</sup>, Ж. С. Нелюбина<sup>1</sup>, А. А. Исаков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

<sup>2</sup>Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Удмуртской Республике

## **КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ**

Представлены экспериментальные данные о кормовой продуктивности сортов тимофеевки луговой. Дано обоснование полученной урожайности ее структурой (густота стеблестоя, их высота, масса одного стебля).

Расширение видового и сортового набора кормовых трав – эффективный метод повышения устойчивости кормопроизводства, валовых сборов и качества растительного сырья. Одними из наиболее ценных и широко распространенных видов многолетних трав является тимофеевка луговая (*Phleum platense* L.) [1, 4–7]. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому региону, включено 8 сортов тимофеевки луговой, при этом большая часть этих сортов (за исключением сортов Тавда и Грация) была районирована более 20 лет назад. Есть сорта тимофеевки – Красноуфимская 137 и Ленинградская 204, включенные еще в 1948–1949 гг. В связи с этим поиск новых перспективных сортов, характеризующийся высокой зимостойкостью, облиственностью, продуктивностью, является актуальным.

**Цель исследований** – оценить продуктивность новых сортов тимофеевки луговой при возделывании на зеленый корм, выявить наиболее перспективные для условий Удмуртской Республики.

**Методика.** В 2018–2019 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ – структурного подразделения УдмФИЦ УрО РАН были проведены исследования по конкурсному изучению сортов тимофеевки луговой, в качестве стандарта взят сорт Грация (оригинатор – Ставропольский НИИСХ). Посев был проведен в 2018 г. под покров яровой пшеницы Свеча обычным рядовым способом сеялкой СН-16, норма высева – 12 кг/га. Повторность вариантов в опыте четырехкратная, расположение вариантов систематическое в два яруса, во втором ярусе – со смещением. Учетная площадь делянки – 25 м<sup>2</sup>. Основные наблюдения и исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками [2, 3].

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая со слабокислой реакцией среды. Обеспеченность гумусом – низкая, подвижным фосфором – очень высокая, калием – повышенная. Вегетационный период 2019 г. можно охарактеризовать как относительно холодный и дождливый.

**Результаты.** Начало отрастания изучаемых сортов тимофеевки луговой 1 г.п. было отмечено 23 апреля 2019 г., зимостойкость сортов была оценена в 5,0 баллов. Вегетационный период до уборки зеленой массы составил 52 дня, устойчивость к полеганию – 5,0 баллов.

В условиях 2019 г. изучаемые сорта тимофеевки луговой обеспечили только один укос на уровне 5,7–7,1 т/га зеленой массы и 1,5–1,9 т/га сухого вещества. Отмечено существенное увеличение урожайности зеленой массы на 0,7–0,9 т/га при НСР<sub>05</sub> – 0,6 т/га у сортов Атуро, Поларкинг и Слейпнир. Этому способствовало увеличение облиственности на 9–14 %, массы одного стебля – на 0,2–0,5 г и содержания основной культуры – на 9–12 %. В то же время по сбору сухого вещества 1,5–1,9 т/га существенных изменений по сортам не выявлено (НСР<sub>05</sub> – 0,2 т/га) (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность и структура урожайности сортов тимофеевки луговой 1 г.п., 1 укос

Сорт	Урожайность зеленой массы, т/га	Урожайность сухой массы, т/га	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Облиственность, %	Масса 1 стебля, г	Содержание основной культуры, %
Грация – ст.	6,2	1,7	880	48	31	0,8	88
Анье	5,7	1,6	1024	41	40	1,1	94
Атуро	7,1	1,9	816	42	40	1,1	100
Овация	5,7	1,5	912	42	44	1,3	95
Поларкинг	6,9	1,9	848	36	45	1,0	98

Сорт	Урожайность зеленой массы, т/га	Урожайность сухой массы, т/га	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Облиственность, %	Масса 1 стебля, г	Содержание основной культуры, %
Слейпнир	6,9	1,8	1152	40	44	1,3	97
Тамиза	6,2	1,7	832	41	41	1,2	97
НСР <sub>05</sub>	0,6	0,2	134				

Таким образом, в условиях 2019 г. урожайность сухой массы 1,5–1,9 т/га изучаемых сортов тимофеевки луговой 1 г.п. была на уровне стандартного сорта Грация.

#### Список литературы

1. Волошин, В. А. Оценка тимофеевки луговой (*Phleum platense* L.) в коллекционном питомнике // Пермский аграрный вестник, 2019. – № 3(27). – С. 30–37.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, вып. 2. – М., 1989. – 194 с.
4. Михалик, Т. А. Исследование кормовых свойств различных сортов тимофеевки луговой в условиях Приморского края / Т. А. Михалик, А. А. Борзаница, Н. Г. Бельская // Аграрный вестник Приморья, 2019. – № 4 (16). – С. 22–26.
5. Нелюбина, Ж. С. Агрофитоценозы многолетних бобовых и мятликовых трав в Среднем Предуралье / Ж. С. Нелюбина, И. Ш. Фатыхов, Н. И. Касаткина. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, 2014. – 145 с.
6. Сысуев, В. А. Адаптивная стратегия устойчивой продуктивности многолетних трав на Северо-Востоке Европейской части России / В. А. Сысуев, В. А. Фигурин // Достижения науки и техники АПК, 2016. – Т.30 (№ 12). – С. 79–82.
7. Теличко, О. Н. Изучение сортообразцов тимофеевки луговой в Приморье / О. Н. Теличко, С. А. Дирбах // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой году экологии в России; сост. Н. А. Щербакова, А. П. Селиверстова. – с. Соленое Займище: ФГБНУ ПНИИАЗ. – 2017. – С. 840–843.

**О. В. Коробейникова, И. А. Крысов, М. П. Маслова,  
О. В. Эсенкулова, Т. А. Строт, А. А. Никитин**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ**

В ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводилась комплексная оценка разных по срокам созревания сортов картофеля. Одной из задач исследований была дегустационная оценка. По совокупности показателей удовлетворительную оценку получили сорта Ред Фантази и Винета. Остальные – хорошо и отлично. Выявлены сорта картофеля с более высокими вкусовыми качествами: это сорта Примабель, Джелли, Алуэт.

В России картофелеводство – крупная отрасль сельского хозяйства. Картофель наиболее универсальная культура. Его используют как пищевую, техническую и кормовую культуру. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой. По праву картофель называют «вторым хлебом». Имеется очень много сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, в том числе по 4 (Волго-Вятскому) региону. Отличаются они сроком созревания, цветом кожуры и мякоти, целью использования. Немаловажное значение имеют качественные показатели, в том числе вкусовые качества [1, 2, 8]. В 2017–2019 гг. в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводилась комплексная оценка столовых сортов картофеля, разных по срокам созревания [5–6, 10]. С целью сравнения клубней картофеля по вкусовым качествам в 2019 г. была проведена дегустационная оценка.

В России население традиционно предпочитает картофель с рассыпчатой не водянистой мягкой мякотью клубней. Дегустационная оценка проводится, согласно правилам, вслепую или иначе в закрытом режиме, когда каждый образец пронумерован и обезличен, что позволяет дать объективную характеристику тестируемому образцу. Ценность подобных мероприятий во многом заключается в том, что появляется возможность получить независимую экспертную оценку. Это позволяет выявить сильные и слабые стороны качества сортов и гибридов, а также результативность проведённой селекционной работы [4].

Дегустировали картофель по наиболее значимым показателям. Каждый показатель оценивался по 5-балльной шкале. Дегустация клубней проводилась в лаборатории кафедры земледелия и землеустройства (табл. 1).

В стандартах нормируется показатель «вкус и запах». Эти показатели качества картофеля зависят от сбалансированного содержания в клубнях углеводов и азотистых веществ, а также от соотношения и количества вносимых в почву минеральных удобрений. Для определения вкуса и запаха картофеля отбирают из объединенной пробы 5–10 средних по размеру клубней и варят их до свободного прокалывания вилкой. Оценивают вкус и запах еще неостывших клубней. Вкус клубня определяют путем опробования его с небольшим количеством соли. Вкус мякоти: 5 – очень хороший (очень вкусный); 4 – хороший (вкусный); 3 – вполне удовлетворительный (средневкусный); 2–1 – плохой (невкусный); 0 – очень плохой (очень невкусный) [9].

Таблица 1 – Дегустационная оценка клубней картофеля разных сортов, 2019 г.

Сорт	Плотность мякоти	Раз-вари-вае-мость	Рас-сып-ча-тость	Вкус	При-вкус сола-нина	Сред-ний балл	Общая оценка
1. Нандина	мягкая, мучнистая	4	4	3,50	5	4,13	отлично
2. Ред Соня	плотная, водянистая	5	2	4,00	3	3,50	хорошо
3. Колетте	плотная, мучнистая	5	3	3,50	5	4,13	отлично
4. Беллароза	плотная, мучнистая	5	4	3,60	4	4,15	отлично
5. Винета	плотная, водянистая	5	4	1,70	1	2,93	удовлет-вори-тельно
6. Джоконда	плотная, мучнистая	5	3	4,20	5	4,30	отлично
7. Примабель	мягкая, водянистая	5	4	4,08	5	4,52	отлично
8. Раноми	мягкая, водянистая	5	4	2,80	5	4,20	отлично
9. Королева Анна	плотная, водянистая	5	4	3,57	5	4,39	отлично
10. Джелли	мягкая, мучнистая	5	4	4,00	5	4,50	отлично
11. Вираз	плотная, мучнистая	5	4	2,80	4	3,95	хорошо
12. Гала	мягкая, водянистая	5	3	3,16	3	3,54	хорошо



Сорт	Плотность мякоти	Развариваемость	Рассыпчатость	Вкус	Привкус соли	Средний балл	Общая оценка
13. Рябинушка	очень плотная, мучнистая	5	3	3,08	5	4,02	отлично
14. Каптива	мягкая, мучнистая	4	4	4,00	5	4,25	отлично
15. Алуэт	плотная, мучнистая	5	4	4,29	5	4,57	отлично
16. РедФантази	мягкая, водянистая	5	4	1,80	1	2,95	удовлетворительно
17. Церата КВС	плотная, мучнистая	5	4	3,80	4	4,20	отлично
18. Танго	очень плотная, мучнистая	5	3	4,30	4	4,08	отлично
19. Розы	очень плотная, водянистая	5	3	3,58	5	4,15	отлично

Запах у всех сортов картофеля был типичный, без посторонних запахов. Хорошими вкусовыми качествами обладали сорта Ред Соня, Джоконда, Примабель, Джелли, Каптива, Алуэт, Танго.

Клубни при варке должны сохранять форму и целостность кожуры. Время варки большинства сортов составило 30 мин. и определялось с момента закипания. Более длительное время потребовалось для варки сортов Рябинушка и Танго. Это было связано, вероятно, с большей плотностью мякоти. Шкала для оценки развариваемости: 5 – неразваривающийся (без трещин), 4 – очень слабо разваривающийся (незначительные трещины); 3 – средней развариваемости (трещины обнажают мякоть, кожура полностью прилегает к мякоти); 2–1 – разваривающийся (кожура вместе с частицами приставшей мякоти отходит от клубня); 0 – сильно разваривающийся (клубень разваливается на части) [9].

Клубни всех исследуемых сортов не разваривались, то есть при варке не разрушались и не было трещин, за исключением сортов Нандина и Каптива, на клубнях которых отмечено появление небольших трещин (4 балла).

Сразу после варки клубни должны без труда разминаться в сухую рассыпчатую массу. Рассыпчатость определялась также

по 5-балльной шкале. Плохой рассыпчатостью характеризовались сорта Ред Соня (2 балла), Колетте, Джоконда, Гала, Рябинушка, Танго и Розы (3 балла).

Мякоть не должна темнеть после варки. Потемнение после варки у остывших клубней отмечено только у сорта Розы.

Особенностью пасленовых является содержание в растениях алкалоида – соланина, который в больших количествах обладает токсичными свойствами. Обычное содержание соланина в клубнях картофеля составляет от 30 до 70 мг/кг. В позеленевшем и проросшем картофеле содержание соланина достигает 200–400 мг/кг. Вкус клубней становится горький, неприятный, наблюдается першение в горле, так как соланин вызывает раздражение слизистой оболочки. При содержании соланина более 200 мг/кг клубни в пищу не пригодны [3, 7, 9]. Привкус соланина также определялся по шкале: 5 баллов – привкус соланина отсутствует; 1 – балл очень сильный привкус соланина. Сильный привкус соланина отмечен у сортов Винета, Ред Фентази (1 балл), несколько меньше – у сортов Ред Соня, Гала (3 балла).

Таким образом, по совокупности показателей удовлетворительную оценку получили сорта Ред Фентази и Винета. Остальные – хорошо и отлично. Самыми лучшими сортами по дегустационным показателям отмечены сорта Примабель, Джелли, Алуэт.

### Список литературы

1. ГОСТ 7176–2017 «Картофель продовольственный. Технические условия». Введ. 2018–07–01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 15 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений. Сорта полевых культур / ФГУ «Госсорткомиссия». – М., 2017. – 483 с.
3. Допустимые нормы нитратов для человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://allrefs.net/c49/1ghsk/p1> (дата обращения: 23.02.2020 г.).
4. Зангиева, Ф. Т. Дегустационная оценка гибридов картофеля / Ф. Т. Зангиева // Научная жизнь. – 2016. – № 4. – С. 57–66.
5. Коробейникова, О. В. Оценка сортов картофеля разных сроков созревания / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт, М. П. Маслова, О. В. Эсенкулова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2018. – № 2(55). – С. 36–47.
6. Крысов, И. А. Показатели для оценки перспективных сортов картофеля разных групп спелости [Электронный ресурс] / И. А. Крысов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2019. – С. 90–91. – Режим доступа: <http://nts-izhghsha.ru/> (дата обращения: 23.02.2020 г.).
7. Оценка качества клубней картофеля по содержанию в них нитратов и соланина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hintfox.com/article/otsenka-kachestva-klybnej-kartofeljaposoderzhaniju-v-nih-nitratov-i-solanina.html>.

8. Результаты испытания новых перспективных сортов картофеля / Х. Х. Апшев, Н. А. Тимошина, Е. В. Князева, Л. С. Федотова // Картофель и овощи. – 2019. – № 1. – С. 30 – 32.

9. Товароведение и товарная экспертиза сырья и пищевых продуктов: учеб. пособ. / Л. Ф. Якупова, А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова, Э. К. Папуниди. – 2 изд. перераб. и доп. – Казань, 2019. – 193 с.

10. Эсенкулова, О. В. Урожайность различных сортов картофеля и их повреждение вредителями в условиях Удмуртской Республики / О. В. Эсенкулова, О. В. Коробейникова, М. П. Маслова // Картофель и овощи. – 2020. – № 1. – С. 28 – 31.

УДК 633.11«321»:631.81.095.337

**В. В. Красильников, М. А. Ложкин, О. В. Коробейникова**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ЙОЛДЫЗ**

Изучалась обработка семян яровой пшеницы Йолдыз хелатными формами микроудобрений. Обработка семян всеми исследуемыми препаратами не привела к снижению пораженности корневой гнилью и септориозом, однако обработка семян способствовала меньшему повреждению всходов стеблевой хлебной блошкой. Применение хелатных микроудобрений не оказало достоверного влияния на урожайность, но существенно повысило содержание белка в зерне яровой пшеницы.

В ряде регионов Российской Федерации (в том числе в Удмуртской Республике) почвы имеют небольшие запасы микроэлементов в доступной для растений форме [2, 4, 9], но потребности растений во многих микроэлементах могут быть удовлетворены за счет хелатных соединений. Характерной особенностью хелатов является образование в их молекулах циклических группировок атомов, включающих атом металла и молекулы или ионы азот- или фосфорсодержащих органических соединений [12]. В начале прорастания растению требуются элементы питания, в первую очередь фосфор и микроэлементы. Поэтому предпосевная обработка семян является эффективным способом, позволяющим уменьшить дозировку микроэлементов и этим значительно повысить коэффициент их использования [3, 5, 13]. Микроэлементы вовлечены во все процессы, происходящие

в организме растений. Среди них процессы фотосинтеза, транспорт ассимилированных веществ, фиксация азота из атмосферы, восстановление нитратов. Микроэлементы опосредованно положительно влияют на урожайность, качественные показатели зерна, на развитие семян и их посевные качества. Растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям произрастания, поражению вредителями и болезнями [1, 6, 7, 8, 10, 11, 14].

В Удмуртской Республике фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы не всегда бывает благоприятным [15, 16], поэтому целью исследований явилось изучение предпосевной обработки семян препаратами, содержащими микроэлементы в хелатной форме, и их влияние на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы Йолдыз, урожайность и качество зерна. Исследования в 2019 г. проведены на опытном поле ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА на дерново-подзолистой слабокислой среднесмытой почве. Содержание подвижного фосфора среднее (100 мг/кг), обменного калия низкое (73 мг/кг почвы).

Вегетационный период 2019 г. характеризовался как очень влажный и холодный. В таких условиях в посевах яровой пшеницы наблюдалась корневая гниль гельминтоспориозно-фузариозной этиологии и септориоз (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние хелатных микроудобрений на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы Йолдыз

Вариант	Корневая гниль				Септориоз		Заселенных растений стеблевой блошкой	
	распространенность		развитие		развитие			
	%	откл.	%	откл.	%	откл.	%	откл.
Без обработки семян (контроль)	23,5	-	12,7	-	1,5	-	30,5	-
Обработка семян водой (контроль 2)	26,7	3,2	15,0	2,3	1,4	-0,1	34,7	4,2
Обработка семян Хелатом меди	48,3	24,8	16,9	4,2	1,5	0	45,5	15,0
Обработка семян Хелатом железа	32,7	9,3	15,5	2,8	2,2	0,7	24,8	-5,8
Обработка семян Цитовитом	37,8	14,3	12,0	-0,7	1,8	0,3	29,5	-1,0
Обработка семян Силиплантом	46,5	23,0	22,5	9,8	1,8	0,3	16,0	-14,5
Обработка семян Феровитом	41,8	18,3	22,0	9,3	0,4	-1,1	18,0	-12,5
НСР <sub>05</sub>	6,3		2,7		0,3		4,4	

Одностороннее применение микроэлементов привело к увеличению поражённости растений болезнями. Наблюдалось увеличение количества поражённых корневой гнилью растений при обработке семян всеми исследуемыми препаратами на 9,3–24,8 % (при НСР<sub>05</sub> = 6,3 %). Интенсивность болезни также существенно увеличилась на 2,8 – 9,8 % (НСР<sub>05</sub> = 2,7 %). При обработке семян Хелатом железа, Силиплантом и Цитовитом отмечено увеличение поражённости септориозом на 0,3–0,7 балла.

Выявлено снижение заселённости и поврежденности стеблевой хлебной блошкой при применении Хелата железа на 5,8 %, Силипланта на 14,5 % и Феровита на 12,5 % при НСР<sub>05</sub> = 4,4 %. Однако применение Хелата меди способствовало более сильному повреждению растений данным вредителем на 15 %.

Урожайность яровой пшеницы Йолдыз в 2019 г. составила в среднем 21–22 ц/га. Обработка семян микроэлементами в данном году не оказала достоверного влияния на урожайность культуры (табл. 2).

Несмотря на влажный и холодный вегетационный период, натура зерна пшеницы была на достаточно высоком уровне 831–835 г/л. Но так же, как и на урожайность, достоверного влияния обработка семян микроэлементами не оказала.

Таблица 2 – Влияние хелатных микроудобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы Йолдыз

Вариант	Фактическая урожайность, ц/га	Натура зерна, г/л	Содержание белка в зерне, %
Без обработки семян (контроль)	21,9	835	6,3
Обработка семян водой (контроль 2)	21,3	832	6,9
Обработка семян Хелатом меди	22,0	834	11,9
Обработка семян Хелатом железа	22,3	831	11,5
Обработка семян Цитовитом	21,0	832	16,0
Обработка семян Силиплантом	21,6	833	12,0
Обработка семян Феровитом	20,8	834	8,7
НСР <sub>05</sub>	–	–	0,2

Следует отметить положительное влияние хелатных микроудобрений на содержание белка в зерне яровой пшеницы. Так, наибольшее содержание белка 16 % получено при обработке семян Цитовитом, меньшее повышение содержания белка 8,7 % произошло в варианте с Феровитом, тем не менее, все варианты с обработкой семян привели к достоверному повышению содержания белка в зерне на 0,6–9,7 % при НСР<sub>05</sub> = 0,2 %.

### Список литературы

1. Амиров, М. Ф. Влияние микроэлементов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского ГАУ. – 2017. – Т. 12. – № 4–2 (47). – С. 5–8.
2. Бортник, Т. Ю. Применение золы органосодержащих отходов в полевом севообороте / Т. Ю. Бортник, О. Г. Долговых, Е. В. Лекомцева, И. М. Кудрявцев // Плодородие. – 2018. – № 2 (101). – С. 52–54.
3. Булыгин, С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демишев [и др.] – Д.: Січ, 2007. – 100 с.
4. Веригина, К. В. Роль микроэлементов (Zn, Cu, Co, Mo) в жизни растений и их содержание в почвах и породах // Микроэлементы в некоторых почвах СССР. – М: Наука, 1964. – С. 5–26.
5. Власюк, Н. А. Значение микроэлементов для стартово-кустовых механизмов прорастания семян/ Биологическая роль микроэлементов и их применение в с/х и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 41–72.
6. Ефимов, К. В. Влияние железосодержащих микроудобрений на урожайность и фитосанитарное состояние ячменя / К. В. Ефимов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс]. Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 37–40.
7. Каталымов, М. В. Микроэлементы и микроудобрения. – М.: Химия, 1965. – 211 с.
8. Киргизова, О. Э. Фитосанитарное состояние ячменя сорта Раушан в зависимости от применения медьсодержащих микроудобрений / О. Э. Киргизова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс]. Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 80–82.
9. Координационные соединения микроэлементов в агропромышленном комплексе Удмуртии: монография / В. В. Сентемов, Е. В. Соколова, С. И. Коконов. – Ижевск, 2012.
10. Коробейникова, О. В. Влияние металл/углеродных наноконпозигов на урожайность ячменя сорта Раушан / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт, В. М. Мерзлякова., Н. М. Погудина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2019. – С. 42–47.
11. Мазунина, Н. И. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя Родник Прикамья микроэлементами / Н. И. Мазунина // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2016. – С. 57–60.
12. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Предуралья: моногр. / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов, О. В. Коробейникова – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 169 с.
13. Пилавов, Ш. Г. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы микроэлементами на рост и развитие проростков / Ш. Г. Пилавов, А. К. Пиво-



вар, М. П. Бабурченкова [и др.] // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет». – 2019. – № 6–2. – С. 221–230.

14. Соколова, Е. В. Микроэлементы с макропользой / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов // Гавриш. – 2015. – № 2. – С. 34–39.

15. Коробейникова, О. В. Сравнительное изучение болезнеустойчивости сортов яровой пшеницы / О. В. Коробейникова, В. В. Красильников // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 3 (32). – С. 52–54.

16. Коробейникова, О. В. Сравнительное изучение сортов яровой пшеницы на сортоучастке ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА / О. В. Коробейникова, В. В. Красильников // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 2. – С. 17–21.

УДК 632.122.2

**А. В. Леднев<sup>1</sup>, П. О. Щуклина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУН УдмФИЦ УрО РАН

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ, БИОПРЕПАРАТА И ЕГО НОСИТЕЛЕЙ НА СТЕПЕНЬ ТОКСИЧНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ**

По результатам полевого опыта установлена высокая степень токсичности на растения яровой пшеницы нефтяного загрязнения в дозе 10 %. Применение биопрепарата, особенно при совместном его использовании с вермикулитом и лигнином, резко снизило токсичность почвы, что нашло отражение в статистически достоверном увеличении массы растений, длины побегов и корней. Высокую эффективность по снижению токсичности нефтезагрязнённой почвы оказало и внесение средних доз органоминеральных удобрений.

Работы выполнены при поддержке гранта РФФИ № 18–416–180005 р\_а.

Удмуртская Республика входит в регион с хорошо развитой нефтедобывающей промышленностью. На её территории расположено свыше ста нефтяных месторождений, 60 % из которых находятся в разработке. Ежегодная добыча нефти составляет более 8 млн тонн. Протяжённость трубопроводных коммуникаций составляет около 30 000 километров, уровень аварийности на них за последние годы снижен в два раза, но, тем не менее, по отдельным месторождениям число аварийных ситуаций измеряется в пределах 0,04 – 0,70 шт/год [1], что приводит к загрязнению почвенного покрова продуктами нефтедобычи, и в первую очередь нефтью.

К настоящему времени в стране и за рубежом проведено большое количество исследований по изучению влияния нефти на свойства почвы [2, 3, 4], предложено производству несколько схем рекультиваций загрязнённых земель. Однако существующие в настоящее время технологии имеют низкую эффективность или требуют очень больших затрат. Поэтому разработка новых приемов и способов восстановления почвенного и растительного покрова, позволяющих сократить этот период, снизить стоимость рекультивационных работ, имеет большую актуальность.

**Цель исследований** – установить влияние различных носителей нефтеокисляющих биопрепаратов на основные свойства почв, загрязнённых нефтью в сильной степени, для разработки технологии их ремедиации. Авторами показано влияние нефти, биопрепарата и его носителей на токсикологические свойства загрязнённой почвы.

**Методика проведения исследований.** Исследования проведены в микрополе в опыте, заложенном в мае 2019 г. на опытном поле Удмуртского НИИСХ – филиала УдмФИЦ УрО РАН в Завьяловском районе Удмуртской Республики. Опытный участок расположен на средней части слабопокатого юго-западного склона увала. Угодье – пашня, почва – агродерново-среднеподзолистая слабосмытая среднесуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Агрохимические показатели почвы до закладки опыта приведены в таблице 1. Они типичны для среднеокультуренных дерново-подзолистых почв.

Таблица 1 – Химические и физико-химические свойства почвы до закладки опыта

Органическое вещество, %	рН <sub>КС1</sub>	Физико-химические показатели, ммоль/100г		Химические показатели, мг/кг			
		Н <sub>г</sub>	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>
1,8	5,3	2,31	15,5	170	80	16	10

Схема полевого опыта включала 10 вариантов: абсолютный контроль (без нефти) и 9 вариантов загрязнённых товарной нефтью до 10 вес. % от массы абс. сухой почвы. В 6 вариантах изучались различные виды носителей биопрепарата: опил, низинный торф, ячменная солома, вермикулит, костра льняная и лигнин. Количество внесённых носителей соответствовало 1/8 части от общего объёма загрязнённого пахотного горизонта.

Из большого количества современных сертифицированных нефтеокисляющих биопрепаратов был выбран биопрепарат нового

поколения, разработанный Пермским институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (ИЭГМ). Данный олеофильный биопрепарат представляет собой совокупность ассоциации микроорганизмов-нефтеразрушителей *Rhodococcus erythropolis* ИЭГМ 708 и *Rhodococcus ruber* ИЭГМ 327 (50,0–80,0 мас. %), биосурфактанта – *Rhodococcus* (5,0–30,0 мас. %) и минеральных солей азота, фосфора и калия (остальное).

Биопрепарат был внесён два раза: в первый раз в составе носителя (20 июня), второй раз – с помощью опрыскивателя на поверхность почвы (23 июля). В варианте без носителя биопрепарат был внесён в эти же сроки. Он был разлит с помощью опрыскивателя на поверхность почвы. На каждый вариант было внесено по 3 литра биопрепарата.

Почва в опыте три раза перекапывалась на глубину 0–20 см (один раз для перемешивания нефти с почвой и два раза для перемешивания биопрепарата). В качестве контрольных вариантов сравнения взята нефтезагрязнённая почва без биопрепарата (контроль 1), нефтезагрязнённая почва с биопрепаратом, но без носителя (контроль 2), и нефтезагрязнённая почва, где в качестве способа ремедиации выбрана органоминеральная система удобрений, которая проявила наиболее высокую эффективность при более низких уровнях загрязнения почвы нефтью (контроль 3)[5].

Размер делянок 1,0×1,0 м. Делянки между собой отделены двойной полиэтиленовой плёнкой на глубину 30 см. Опыт заложен в 4-кратной повторности. Размещение делянок систематическое со смещением, в 2 яруса.

Почвенные образцы проанализированы в биохимической лаборатории Удмуртского НИИСХ гостированными методиками, содержание нефтепродуктов определено по ПНД Ф 16.1:2.2.22–98. Определение хронической фитотоксичности в отношении высших растений – по ГОСТ Р ИСО 22030–2009. Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований. Для оценки степени фитотоксичности нефтезагрязнённых почв в полевом опыте мы использовали высшие растения. В качестве тест-культуры взята яровая пшеница сорта Горноуральская. Выбор этой культуры обоснован следующими причинами: 1) она приведена в списке рекомендованных культур в ГОСТ Р ИСО 22030–2009 для проведения анализа; 2) является одной из основных зерновых культур, распространённых на территории РФ.

Хроническая фитотоксичность загрязнённой почвы в отношении пшеницы показана в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние биопрепарата и его носителей на фитотоксичность нефтезагрязнённой почвы (10.09.2019 г.)

Вариант	Всхожесть, %		Масса растений, г		Длина корня, см		Длина побега, см	
	значение	отклонение	значение	отклонение	значение	отклонение	значение	отклонение
Без нефти (абс. к-ль)	98,3	-	2,87	-	19,2	-	22,9	-
Нефть 10 % (к-ль 1)	77,5	-	2,19	-	11,8	-	13,3	-
Нефть 10 % + биопрепарат (фон) (к-ль 2)	77,5	0,0	2,59	0,40	19,9	8,2	14,9	1,6
Фон + опил	87,5	10,0	2,81	0,62	20,8	9,0	13,8	0,5
Фон + торф	85,0	7,5	2,78	0,59	20,3	8,5	16,2	3,0
Фон + солома	80,0	2,5	2,59	0,40	21,6	9,8	15,4	2,1
Фон + вермикулит	78,8	1,3	3,60	1,41	20,9	9,1	15,5	2,2
Фон + костра	87,5	10,0	2,97	0,78	23,1	11,3	14,7	1,4
Фон + лигнин	85,0	7,5	3,60	1,41	23,9	12,2	16,1	2,8
Нефть 10 % + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + навоз 30т/га (к-ль 3)	81,3	3,8	3,51	1,32	21,7	9,9	17,9	4,7
НСР <sub>05</sub>	-	F <sub>φ</sub> < F <sub>05</sub>	-	0,82	-	3,7	-	2,3

Приведённые в таблице данные свидетельствуют, что нефтяное загрязнение в дозе 10 % даже после трехмесячного компостирования в почве оказало острое токсичное действие на растения пшеницы: снизило всхожесть семян на 20,8 %, массу растений на 0,68 г или на 23,7 %, длину корней на 7,4 см или на 38,5 % и длину побегов на 9,6 см или на 41,9 %. По всем этим анализируемым показателям отклонение в негативную сторону от контроля превышало 20 %. Внесением биопрепарата удалось снизить степень токсичности почвы, что нашло отражение в увеличении массы растений по сравнению с контролем 2 на 0,40 г или на 18,3 % и увеличении длины корней на 8,2 см или на 69,5 %. Использование биопрепарата совместно с носителем позволило повысить его эффективность по снижению фитотоксичности загрязнённой почвы. Наибольшее действие среди носителей оказал лигнин и вермикулит. По сравнению с контролем 2 они дополнительно увеличили массу растений на 1,01 г или на 39 %.

Необходимо отметить положительное действие по снижению токсичности нефти органоминеральных удобрений, они по своей эффективности находились на одном уровне с совместным действием биопрепарата и носителей, обеспечив увеличение массы растений на 1,32 г или на 63 %, длину корня на 9,9 см и длину побега на 4,7 см по сравнению с контролем 1.

#### Список литературы

1. Саламатова, Т. В. Повышение эффективности разработки месторождений высокосвязных и тяжелых нефтей с целью обеспечения промышленной и экологической безопасности (на примере «Удмуртнефть»): автореф. дисс ... канд. техн. наук / Т. В. Саламатова. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 2002. – 25 с.
2. Nwankwegu, A. S. Use of rice husk as bulking agent in bioremediation of automobile gas oil impinged agricultural soil / A. S. Nwankwegu, C. G. Anaukwu, C. O. Onwosi, F. Azi, P. Azumini // *Soil and Sediment Contamination*. – 2017. – 26(1). – P. 96–114.
3. Polyak, Y. M. Effect of remediation strategies on biological activity of oilcontaminated soil – A field study / Y. M. Polyak, L. G. Bakina, M. V. Chugunova // *Int. Biodet. Biodeg.* – 2018. – 126. – P. 57–68.
4. Вершинин, А. А. Оценка биологической активности дерново-подзолистых почв разного гранулометрического состава в условиях нефтяного загрязнения / А. А. Вершинин, А. М. Петров, Д. В. Акайкин, Ю. А. Игнатъев // *Почвоведение*. – 2014. – № 2. – С. 250–256.
5. Леднёв, А. В. Изменение свойств почв европейской части Нечерноземной зоны РФ под действием продуктов нефтедобычи и приемы их ремедиации / А. В. Леднев. – Ижевск: Цифра, 2018. – 229 с.

УДК 631.412: 631.452

**В. И. Макаров**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

### **КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ ФОРМ АММОНИЯ С ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ПОЧВ**

Повышение плодородия почв по физико-химическим показателям сопровождается снижением содержания в них обменного и ТСЭ форм аммония. Урожайность кукурузы и ячменя имеет отрицательную связь с количеством поглощенного аммония в почвах.

Ключевым фактором плодородия почв является ее способность обеспечивать сельскохозяйственные культуры азотом [1]. Наиболее

доступны для питания растений нитраты, которые способны легко передвигаться в почвах, накапливаться в вегетативной массе в запас. Однако основной фонд минерального азота в почвах представлен аммонием [2, 3].

В отличие от нитратов  $\text{NH}_4^+$  обладает меньшей биодоступностью – находится в почвах в поглощенном состоянии. При этом энергия адсорбции этого катиона может существенно отличаться от физико-химических свойств почв, минералогического и гранулометрического состава твердой фазы [4]. Поэтому при оценке плодородия почв необходимо определять в почвах обменные формы аммония различной степени подвижности.

Целью исследований является определение форм аммония в почвах пахотных угодий и оценка связи с их физико-химическими свойствами. Исследования проводились в АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Почвенный покров исследуемого участка площадью 120 га представлен преимущественно среднесмытыми агродерново-подзолистыми легко- и среднесуглинистыми почвами. В 2017 г. на поле севооборота возделывалась кукуруза, в 2018 г. – ячмень. На пахотном угодье были заложены 24 ключевые площадки. Учет урожайности кукурузы и ячменя проводили в третьей декаде августа. В этот же срок были отобраны почвенные пробы (0–20 см). Агрохимические анализы выполнены по общепринятым методикам [5]. Обменный аммоний определили в вытяжке 1 М  $\text{KCl}$  с 20-часовой экспозицией, а термосолеэкстрагируемый (ТСЭ) – с 4-часовым кипячением и 16-часовым отстаиванием [6]. Количество форм аммония рассчитывали в виде массовой доли в почве ( $\text{mgN-NH}_4/\text{кг}$ ) и молярной доли в составе почвенного поглощающегося комплекса (ППК) (%  $\text{N-NH}_4$  от ЕКО).

Нами установлено, что плодородие почв пахотного угодья по содержанию аммония сильно отличалось в оба года исследований (табл. 1).

Более значительные расхождения выявлены по количеству ионов аммония в составе ППК. Следует отметить, что степень насыщенности почв обменным аммонием находится на низком уровне: 0,52–1,60 % от ЕКО в 2017 г. и 0,73–2,71 – в 2018 г. Количество ТСЭ аммония, извлекаемого из почв, превышает его обменную форму на 37 % в среднем за 2 года по 48 наблюдениям.

Плодородие почв на ключевых площадках существенно отличалось по всем изученным физико-химическим показателям (табл. 2). Так, рН солевой вытяжки почв пахотного слоя варьировало от «очень сильнокислой» до «нейтральной».



Таблица 1 – Содержание форм аммония в почвах (АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА», 2017, 2018 гг.)

Форма аммония	Единица измерения	Среднее**	Минимальное**	Максимальное**
Обменный аммоний	мгN/кг	<u>22,0</u> 32,6	<u>15,6</u> 21,4	<u>30,3</u> 46,0
	% N от ЕКО	<u>1,00</u> 1,43	<u>0,52</u> 0,73	<u>1,60</u> 2,71
ТСЭ аммоний*	мгN/кг	<u>29,2</u> 46,1	<u>6,8</u> 23,2	<u>55,2</u> 70,7
	% N от ЕКО	<u>1,31</u> 2,03	<u>0,23</u> 0,81	<u>2,25</u> 3,57

Примечание: \* рассчитан с вычетом обменного аммония.

\*\* в числителе данные 2017 г., в знаменателе – 2018 г.

Таблица 2 – Корреляционная связь форм аммонийного азота с агрохимическими свойствами и урожайностью сельскохозяйственных культур,  $n = 24$ ,  $r_{\text{сум.}} \geq 0,40$ ,  $P = 0,05$  (АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА», 2017, 2018 гг.)

Показатель, год исследований	Диапазон значений показателя	Обменный аммоний		ТСЭ аммоний	
		мгN-NH <sub>4</sub> /кг	% от ЕКО	мгN-NH <sub>4</sub> /кг	% ЕКО
рН солевой вытяжки, ед.:					
- 2017 г.	3,88–6,24	-0,56	-0,68	-0,38	-0,65
- 2018 г.	3,89–6,08	-0,42	-0,78	-0,49	-0,77
Гидролитическая кислотность, ммоль/100 г:					
- 2017 г.	0,78–3,56	0,58	0,71	0,43	0,56
- 2018 г.	1,24–3,91	0,55	0,68	0,66	0,58
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г:					
- 2017 г.	8,2–26,2	0,09	-0,83	0,19	-0,61
- 2018 г.	6,6–32,8	0,01	-0,75	-0,10	-0,72
Степень насыщенности основаниями, %:					
- 2017 г.	69,8–96,4	-0,37	-0,86	-0,12	-0,69
- 2018 г.	63,8–96,0	-0,43	-0,88	-0,49	-0,76
Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup> :					
- 2017 г.	390–4680	-0,06	-0,40	-0,08	-0,40
- 2018 г.	86–394	-0,25	-0,65	-0,27	-0,55

Установлена достоверная отрицательная корреляционная связь содержания обменного аммония с кислотностью почв: прямая по Нг ( $r = 0,58$  и  $0,55$ ) и обратная – по рН солевой вытяжки ( $r = -0,56$  и  $-0,42$ ). Более тесные коэффициенты корреляции получены при пересчете количества N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> в степень насыщенности ППК аммонием. Аналогичная закономерность получена при расчете корреляционной

связи кислотности почв с содержанием в них ТСЭ аммония. Близкие результаты в своих исследованиях получил А. Н. Небольсин в исследованиях на Северо-Западе России [4]. Причинами накопления поглощенного аммония в почвах с повышением кислотности может быть связано со снижением интенсивности нитрификации в этих условиях [7]; возрастанием в составе ППК значительного количества алюминия [8]; применения аммонийных форм удобрений, обладающих физиологической кислотностью [9].

С возрастанием суммы поглощенных оснований и степени насыщенности почв основаниями происходит достоверное снижение в составе ППК ионов аммония. В оба года исследований коэффициенты парной корреляции соответствовали «тесной связи». Близкая закономерность выявлена по количеству ТСЭ аммония в почвах с этими физико-химическими показателями. Следует отметить, что с возрастанием содержания в почвах обеих форм аммония наблюдается достоверное снижение урожайности изучаемых культур.

Таким образом, повышение плодородия почв по физико-химическим показателям сопровождается снижением содержания в них обменного и ТСЭ форм аммония. Урожайность кукурузы и ячменя имеет отрицательную связь с количеством поглощенного аммония в почвах. Динамика содержания форм аммония в почвах может являться индикатором нуждаемости почв в известковании.

### Список литературы

1. Сычев, В. Г. Роль азота в интенсификации продукционного процесса сельскохозяйственных культур. Том 1. Агрохимические аспекты роли азота в продукционном процессе / В. Г. Сычев, О. А. Соколов, Н. Я. Шмыряев. – М.: ВНИИА, 2009. – 424 с.
2. Шишкина, Г. М. Запас минерального азота в почве и его динамика при выращивании яровой пшеницы в зависимости от предшественников / Г. М. Шишкина, В. И. Макаров // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: м-лы Всероссийской научно-практ. конф. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2007. – С. 53–58.
3. Макаров, В. И. Нитрификационная способность почв Удмуртии / В. И. Макаров // Плодородие. – 2016. – № 6. – С. 42–44.
4. Небольсин, А. Н. Теоретические основы известкования почв / А. Н. Небольсин, З. П. Небольсина. – СПб.: ЛНИИСХ, 2005. – 252 с.
5. Методики агрономических исследований: учеб.-метод. пособ. / сост. А. М. Ленточкин [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.
6. Keeney, D. R. Nitrogen-Inorganic forms / D. R. Keeney, D. W. Nelson // In: Miller R.H, Keeney D.R.(eds) Methods of Soil Analysis. 2nd Edition. Madison,

Wisconsin: American Society of Agronomy / Soil Science Society of America. Part 2. – P. 687–693.

7. Макаров, В. И. Влияние длительности компостирования почвы на аммонификационную способность почв / В. И. Макаров, Г. М. Шишкина // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2006. – С. 148–153.

8. Карпова, А. Ю. Влияние различных систем удобрения на мобилизацию подвижного алюминия в дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья / А. Ю. Карпова [и др.] // Материалы Междунар. научно-практ. конф., посвящ. 100-летию Пермского НИИСХ: Том 1. – Пермь, 2013. – С. 249–258.

9. Макаров, В. И. К физиологической кислотности азотных удобрений / В. И. Макаров // Вестник Алтайского ГАУ. – 2013 – № 8. – С. 27–30.

УДК [635.9:582.572.8]:631.81.095.337

**В. М. Мерзлякова<sup>1</sup>, О. В. Коробейникова<sup>2</sup>, Т. А. Строт<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФПОУ УР Ижевский агропроектный техникум

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДЕКОРАТИВНОСТЬ И БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТЬ ЛИЛИИ**

Рассмотрены теоретические аспекты применения микроэлементов в форме наночастиц на повышение декоративности и болезнеустойчивости декоративных культур на примере лилии из группы Восточных гибридов.

Лилии – декоративные луковичные растения. Род *Lilium L.* включает около 100 видов растений, от которых получено большое количество гибридов и сортов [1, 2]. Направлением селекционной работы является увеличение размера бутонов, окраски цветков, устойчивость к болезням и вредителям. Согласно международной классификации, лилии подразделяются на Азиатские, Восточные, Длинноцветковые гибриды. Каждая группа имеет свои специфические положительные и отрицательные характеристики. Восточные и Длинноцветковые гибриды красивы, пригодны для выгонки, но восприимчивы к болезням, особенно вирусным [15].

В связи с развитием науки во всех областях сельского хозяйства находят применение наноконпозиты. В растениеводстве применение нанопрепаратов в качестве микроудобрений обеспечивает повышение устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, увеличению урожайности продовольственных и технических куль-

тур. Эффект достигается за счет размера частиц и, соответственно, более активного проникновения микроэлементов в растение [7, 12].

В зимних блочных теплицах ООО «Цветочная компания Лилия» г. Сарапул, Удмуртская Республика, изучалась реакция лилии на обработку медь-углеродным нанокompозитом и медь-углеродным нанокompозитом, функционализированным кремнием. Изучались лилий из группы Восточных гибридов. Проводилось замачивание луковиц в растворе медь-и кремнийсодержащих нанокompозитов в различных концентрациях (0,01 %, 0,02 %, 0,05 %). Выявлено, что лилии F1 Siberia и F1 Santander, обработанные медь-углеродным и медь-углеродным нанокompозитом, функционализированным кремнием в дозе 0,05 %, имели большее количество бутонов и больший диаметр раскрытого цветка. Высота растений увеличилась после обработки медь-углеродным нанокompозитом в различных концентрациях. Обработка медь-углеродным нанокompозитом, функционализированным кремнием не привела к увеличению высоты растений, но увеличила прочность стебля. Таким образом, обработка луковиц медь-углеродным и медь-углеродным нанокompозитом, функционализированным кремнием, способствовала увеличению декоративности и устойчивости растений к различным стрессовым ситуациям [8, 9, 10].

Полученные результаты связаны с тем, что микроэлементы входят в состав различных ферментов и положительно влияют на фотосинтез. Медь входит в состав окислительных ферментов и поступает в растения в ионной форме. Большая часть этого элемента сосредоточена в хлоропластах. При его недостатке в растениях замедляются биохимические процессы, способствующие образованию витамина С, углеводов, поглощению азота из почвы и удобрений, ухудшению сопротивляемости к болезням и неблагоприятным условиям среды. Медь способствует увеличению засухо-, морозо- и жароустойчивости растений. Недостаток её вызывает задержку роста, хлороз, потерю тургора, задержку цветения и снижение урожая. У плодовых при недостатке меди появляется суховершинность, наблюдаются некротические пятна, скручивание листьев, хлоротичное побеление молодых листьев [3, 13].

В свете последних открытий изучена биологическая роль кремния в живых организмах и биологическая активность его различных соединений. Кремний влияет на рост и развитие растений, повышает урожайность и улучшает качество продукции. Положительный эффект проявляется у растений в стрессовых условиях. Он придает растениям механическую прочность, укрепляет стенки клеток, обеспечивая жесткость различных органов растения, в результате снижается полегание посевов и поражение их болезнями и вредителями.

В оптимальных дозах способствует лучшему обмену в тканях азота и фосфора, повышает потребление бора и других элементов; обеспечивает снижение токсичности избыточных количеств тяжелых металлов. Оптимизация кремниевого питания растений приводит к увеличению площади листьев. Одной из важных функций активных форм кремния является стимуляция развития корневой системы. Применение кремнийорганических биостимуляторов позволяет повысить холодостойкость, выносливость к жаре и засухе, усиливает защитные функции растений к болезням и вредителям. Препараты снимают угнетающее, седативное действие химических реагентов по защите растений при комплексных обработках [4, 5, 6, 11, 14].

Таким образом, применение микроэлементов (меди и кремния), особенно в виде наночастиц, способствует повышению декоративности лилий группы Восточных гибридов и может способствовать повышению устойчивости к болезням и вредителям других декоративных растений.

#### Список литературы

1. Баранова, М. В. Лилии / М. В. Баранова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1990. – 384 с.
2. Баранова, М. В. Луковичные растения семейства лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание) / М. В. Баранова. – СПб.: Наука, 1999. – 229 с.
3. Бортник, Т. Ю. Диагностика элементов питания и неинфекционные болезни картофеля, овощных и плодово-ягодных культур : учебное пособие / Т. Ю. Бортник, Т. А. Строт, А. В. Федоров; под ред. Т. Ю. Бортник. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 204 с.
4. Коробейникова, О. В. Влияние кремнийсодержащих соединений на пораженность яровой пшеницы Иргина болезнями и вредителями / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт // Аграрная наука – состояние и проблемы труды региональной научно-практической конференции. – Ижевск, 2002. – С. 68–70.
5. Коробейникова, О. В. Влияние смеси силиката натрия с фунгицидами на физиолого-биохимические процессы растений яровой пшеницы сорта Иргина / О. В. Коробейникова, Т. А. Строт // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – С. 82–84.
6. Коробейникова, О. В. Эффективность применения фунгицидов и их смесей с силикатом натрия в защите яровой пшеницы Иргина от болезней / О. В. Коробейникова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: м-лы Всеросс. науч.-практ. конференции. – Ижевск, 2006. – С. 105–107.
7. Кугутина, Н. И. Нанотехнологии в сельском хозяйстве / Н. И. Кугутина // Проспект. Курск. обл. науч. б-ка им. Н. Н. Асеева, отд. патент.-технич. и с.-х. лит., 2012. – 19 с.

8. Мерзлякова, В. М. Влияние нанокompозитов на декоративные качества лилий группы восточных гибридов / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова, В. И. Кодолов // Гавриш. – 2019. – № 1. – С. 72–75.

9. Мерзлякова, В. М. Влияние микроэлементов в наноформе на основе меди с кремнием на морфометрические показатели цветов лилии группы восточных гибридов / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, заслуж. деят. науки УР, почет. работ. высшей школы РФ профессора В. П. Ковриго. – Ижевск, 2018. – С. 247–249.

10. Мерзлякова, В. М. Изменение морфометрических показателей цветков лилий группы восточных гибридов при использовании микроэлементов в наноформе на основе меди / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова // Коняевские чтения: сб. науч. тр. VI Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 45–47.

11. Строт, Т. А. Снижение расхода фунгицидов в смеси с силиплантом при обработке пшеницы / Т. А. Строт, О. В. Коробейникова, Л. А. Дорожкина // Плодородие, 2006. – № 4. – С. 14–15.

12. Тютюрев, С. Л. Неинфекционные болезни растений / С. Л. Тютюрев. – СПб., 2000. – 223 с.

13. Федоренко, В. Ф. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе / В. Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ Росинформмагротех, 2011. – 312 с.

14. Шмакова, Н. В. Влияние соединений кремния и кремний фунгицидных смесей на фитосанитарное состояние семян яровой пшеницы / Н. В. Шмакова // Адаптивные технологии в растениеводстве. Итоги и перспективы: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию кафедры растениеводства Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2003. – С. 159–161.

15. Leslie A. C. The international lily register. Third Edition. The Royal Horticultural Society, London, 1982.

УДК 635.62:581

**Л. А. Несмелова**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЫКВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Провели сравнительную оценку биологических особенностей разных видов тыквы при выращивании в условиях открытого грунта Удмуртской Республики. В результате проведенных исследований выявили, что биологические особенности тыквы существенно зависят от видового происхождения.



**Актуальность.** Овощи играют чрезвычайно важную роль в питании человека [1–7]. Среди овощных культур в решении проблемы питания особое место занимает тыква.

Тыква относится к числу ценных овощебахчевых культур, плоды и семена которых имеют важное народно-хозяйственное значение как пищевые продукты, так и лечебно-профилактическое питание, являются сырьем для консервной промышленности, кулинарии [8, 9, 10].

Некоторые тыквенные культуры представляют большой практический интерес для овощеводства Среднего Предуралья: расширение ассортимента употребляемых в пищу овощей (лагенария овощная и тыква фиголистная); использование в декоративных целях (все формы лагенарии); в качестве подвоя для огурца, арбуза и дыни (лагенария, тыква фиголистная и бенинказа) [10, 11].

**Цель исследований** – сравнительная оценка биологических особенностей тыквы в зависимости от видового происхождения.

Одной из **задач** исследований явилось изучение особенностей роста и развития разных видов тыквы.

**Методика исследований.** Опыт однофакторный. Размещение вариантов методом полной рендомизации, в пятикратной повторности. Срок посева 30 мая. Площадь учетной делянки – 9,8 м<sup>2</sup>. Схема размещения растений 1,4×1,4 м.

**Результаты исследований.** В наших исследованиях существенное снижение длины главного стебля наблюдалось у тыквы крупноплодной (сорт Улыбка), тыквы мускатной и бенинказы на 178,3; 131,7 и 189,3 см при НСР<sub>05</sub> 47,0 см. У тыквы твердокорой, лагенарии и тыквы фиголистной существенных различий по данному показателю не наблюдалось, длина главного стебля была на уровне контрольного варианта (тыква крупноплодная – 286 см) и составила от 283,3 до 295,7 см (табл. 1).

Количество боковых побегов значительно зависело от вида тыквенных культур. Существенное увеличение количества побегов на одном растении наблюдалось у тыквы крупноплодной (сорт Улыбка), тыквы твердокорой (сорт голосемянка), тыквы мускатной и тыквы фиголистной от 1,0 до 5,0 шт. при НСР<sub>05</sub> 1,0 шт. и составило от 3,0 до 7,0 шт. соответственно. В вариантах тыква твердокорая (сорт Дачная), лагенария и бенинказа количество боковых побегов находилось на уровне контрольного варианта и составило от 1,7 до 2 шт. (табл. 1).

Количество плодов тыквы в совокупности с их массой на одном растении оказывают влияние на урожайность и на качественные показатели овощной продукции. Как показывают полученные

данные, на показатель количество плодов на одном растении тыквы повлияли видовые особенности. Существенное увеличение количества плодов тыквы на одном растении наблюдалось у тыквы крупноплодной (сорт Улыбка) на 3,7 шт. и тыквы фиголистной на 2,3 шт. при НСР<sub>05</sub> 1,2 шт. У тыквы видов Твердокорая, Мускатная и Бенинказа существенных различий между вариантами не наблюдалось. По количеству плодов на одном растении они находились на уровне контрольного варианта, и составило от 1,7 до 3,0 шт. (контроль 2,3 шт.) (табл. 1).

Таблица 1 – Биологические особенности тыквы в зависимости от видового происхождения, 2019 г.

Вариант (вид тыквы)	Длина главного стебля, см	Количество боковых побегов, шт.	Количество плодов на одном растении, шт.
крупноплодная (st.) (сорт Волжская серая 92)	286,0	2,0	2,3
крупноплодная (сорт Улыбка)	107,7	3,3	6,0
твердокорая (сорт Дачная)	282,0	1,7	1,7
твердокорая (сорт Голосемянка)	283,3	3,0	2,7
мускатная (сорт Жемчужина)	154,3	6,0	3,0
лагенария	266,7	2,0	3,0
бенинказа	96,7	2,0	2,3
фиголистная	295,7	7,0	4,7
НСР <sub>05</sub>	47,0	1,0	1,2

В результате проведенных исследований биологических особенностей разных видов тыквы при выращивании в условиях открытого грунта Удмуртской Республики выявили, что снижение длины главного стебля наблюдалось у бенинказы, тыквы крупноплодной (сорт Улыбка) и тыквы мускатной. Длина стебля в данных вариантах составила от 96,7 до 154,3 см. Существенное увеличение количества побегов на одном растении наблюдалось у тыквы крупноплодной (сорт Улыбка), тыквы твердокорой (сорт голосемянка), тыквы мускатной и тыквы фиголистной. Количество побегов на одном растении в данных изучаемых вариантах варьировало от 3,0 до 7,0 шт. Существенное увеличение количества плодов тыквы на одном растении наблюдалось у тыквы фиголистной и крупноплодной (сорт Улыбка) и составило 4,7 и 6,0 шт.

## Список литературы

1. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова, О. В. Любимова, Л. А. Несмелова, Т. Н. Тутова, Е. В. Соколова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1(57). – С. 10–23.
2. Иванова, Т. Е. Сравнительная оценка продуктивности сортообразцов озимого чеснока в зависимости от массы однозубок / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: м-лы Национ. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 83–86.
3. Коробейникова, О. В. Оценка сортов тыквы в условиях Удмуртской Республики / О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60) – С. 21–23.
4. Тутова, Т. Н. Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность лука репчатого / Т. Н. Тутова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60) – С. 43–48.
5. Несмелова, Л. А. Биохимические показатели сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях Удмуртской Республики / Л. А. Несмелова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4(60) – С. 61–65.
6. Несмелова, Л. А. Корреляционная связь биометрических показателей листовой редьки с климатическими факторами Удмуртской Республики / Л. А. Несмелова, А. В. Фёдоров // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С.196–199.
7. Федоров, А. В. Особенности интродукции некоторых видов рода *Raphanus* L. в Среднем Предуралье: монография / А. В. Федоров, А. М. Швецов, Л. А. Несмелова. – Ижевск: Шелест, 2018. – 150 с.
8. Несмелова, Л. А. Оценка уровня содержания нитратов в плодах тыквы при выращивании в Удмуртской Республике / Л. А. Несмелова // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: м-лы Национ. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2019. – С. 134–137.
9. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание в растениях / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. высшего профессионального образования Российской Федерации В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.
10. Фёдоров, А. В. Результаты изучения совместимости арбуза и дыни на различных видах подвоев / А. В. Федоров, О. А. Ардашева, Т. А. Кочеткова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского ГАУ, 2015. – № 114. – С. 1080–1089.

11. Фёдоров, А. В. Активность пероксидазы и содержание аскорбиновой кислоты в растениях арбуза и дыни при прививке на разные виды подвоев / А. В. Федоров, О. А. Ардашева, Т. А. Кочеткова // Коняевские чтения: м-лы Международ. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2014. – С. 361–364.

УДК 631.445.9:631.452:631.811.94

**Г. А. Поздеев<sup>1</sup>, А. В. Леднев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

<sup>2</sup>УдмФИЦ УрО РАН

## **ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАНТОВ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НИКЕЛЕМ**

Установлено, что никелевое загрязнение обуславливает резкое снижение урожайности зерна овса – на 0,134 кг/м<sup>2</sup> или на 87 %. Внесением изучаемых мелиорантов и удобрений удалось снизить токсичное действие никеля на растения, что привело к повышению урожайности овса. Наибольшее действие на этот показатель оказала известняковая мука в дозе 12 т/га, прибавка составила 0,086 кг/га или 430 %.

В процессе сельскохозяйственного использования земель в индустриально развитых регионах РФ необходимо контролировать в пахотном горизонте содержание различных поллютантов, которые являются следствием интенсивного техногенного воздействия человека на почвенный покров.

Удмуртская Республика является одним из типичных регионов Европейской части России, в котором одновременно хорошо развита промышленность и сельское хозяйство, и поэтому на её территории получили широкое распространение почвы, загрязнённые в той или иной степени различными поллютантами, в первую очередь тяжёлыми металлами (ТМ).

Одним из самых распространённых и опасных представителей ТМ в Удмуртии является никель, доля почв с повышенным уровнем его валового содержания составляет 3,0 %, высоким и очень высоким – 0,6 % [1].

Цель наших исследований – разработать технологические приёмы рекультивации почв, загрязнённых никелем.

**Методика.** Объектом исследований были дерново-подзолистые почвы, загрязнённые никелем в высокой степени. Исследования

проведены на базе полевого мелкоделяночного опыта, заложенного в 2016 г. в учебно-опытном хозяйстве «Июльское» Воткинского района на опытном поле Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. Опытный участок расположен на средней части слабопокатого (1–2°) северо-восточного склона увала. Угодье – пашня. Почва – агродерново-подзолистая среднесуглинистая на покровных глинах и тяжелых суглинках. Агротехническая характеристика пахотного слоя почвы: рНКС1 (обменная кислотность) – 4,50; гидролитическая кислотность – 3,00 ммоль/100 г; сумма поглощенных оснований – 11,8 ммоль/100 г; содержание подвижного фосфора – 125 мг/кг, обменного калия – 110 мг/кг, гумуса – 1,7 %. Загрязнение почвы в опыте осуществляли водорастворимой солью – ацетатом никеля в дозе 300 мг д.в. (Ni)/кг (высокий уровень загрязнения). Опыт заложен в 4-кратной повторности согласно общепринятым методикам. Размер опытной делянки – 1×2 м. Использовали следующие мелиоративные добавки: низинный торф с сильной степенью разложения (60–70 %), близкой к нейтральной реакции (рНКС1 5,9) и влажностью 70 %; известняковую муку 1 класса с нейтрализующей способностью 89 %; фосфоритную муку класса А с содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 30 %; гранулированный простой суперфосфат с содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 19 %; цеолит из Хотынецкого месторождения Орловской области (состоящий на 50–60 % из клиноптилолита и ряда других минеральных сорбентов: монтмориллонита, опал-тридимита и др.); сульфид натрия (применяли химически чистую соль). Из них только сульфид натрия и цеолит относятся к менее изученным нетрадиционным мелиорантам. Выбор данных мелиоративных добавок обусловлен рядом причин: они положительно влияют на химические и физико-химические свойства почв; эффективно снижают в ней степень подвижности тяжелых металлов [2]; их широко используют в народном хозяйстве и они имеют относительно низкую стоимость. Все агротехнические работы в опыте проводили вручную. Эффективность действия мелиоративных добавок на агроэкологические показатели загрязненной почвы изучали в звене севооборота: чистый пар (2016 г.) – ячмень (2017 г.) – овес посевной (2018 г.).

В качестве экстрагента никеля использовали аммонийно-ацетатный буфер (рНКС1 4,8) – ААБ. Выбор этого буфера обусловлен его широким распространением для определения экологического состояния загрязненных почв. По данным Ю. Н. Водяницкого [3], ААБ – экстрагирующий раствор комбинированного действия, способный к вытеснению из загрязненных почв следующих групп соединений тяжелых металлов: водорастворимых; обменных катионов; катионов, специфически сорбированных различными почвенными компонентами. Условно их можно считать специфически адсорбированной фракцией.

Массовую долю содержания никеля в пробах почв определяли атомно-абсорбционным методом согласно общепринятой методике [4].

**Результаты исследований.** Урожайность сельскохозяйственных культур является самым важным интегральным показателем, характеризующим комплекс всех свойств почв и служащий индикатором уровня ее сельскохозяйственного использования. Этот показатель приобретает особую актуальность на почвах, подверженных техногенному воздействию, в том числе химическому загрязнению, так как у них резко снижается продуктивность и ухудшается качество получаемой продукции. В 2018 г. в опыте возделывали овес посевной, очень чувствительную культуру к никелевому загрязнению. Его урожайность на загрязненной почве снизилась по сравнению с абсолютным контролем на 0,134 кг/м<sup>2</sup> или на 87 % (табл. 1). Все мелиоративные добавки обеспечили резкое повышение урожайности этой культуры, но даже в лучшем варианте она не достигла показателя в абсолютном контроле (без загрязнения). Максимальные прибавки урожайности зерна овса посевного были получены при внесении известняковой муки в дозе 12 т/га (прибавка – 0,086 кг/га или 430 %) и в дозе 8 т/га (прибавка – 0,056 кг/га или 280 %) и цеолита в дозе 100 т/га (прибавка – 0,045 кг/га или 225 %).

Таблица 1 – Урожайность (кг/м<sup>2</sup>) овса на загрязненных никелем почвах, 2018 г.

Вариант	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Отклонение от контроля, +/-	
		кг/м <sup>2</sup>	%
1. Почва без загрязнения (абс. контроль)	0,154	–	–
2. Почва без мелиорантов + никель (контроль)	0,020	–	–
3. Фосфоритная мука 1,0 т/га	0,032	0,012	60
4. Фосфоритная мука 1,5 т/га	0,035	0,015	75
5. Суперфосфат 90 кг д.в./га	0,052	0,032	160
6. Суперфосфат 120 кг д.в./га	0,055	0,035	175
7. Сульфид натрия 90 кг д.в. (S <sup>2-</sup> )/га	0,028	0,008	40
8. Сульфид натрия 120 кг д.в. (S <sup>2-</sup> )/га	0,036	0,016	80
9. Известь 8 т/га	0,076	0,056	280
10. Известь 12 т/га	0,106	0,086	430
11. Торф 50 т/га	0,045	0,025	125
12. Торф 100 т/га	0,054	0,034	170
13. Цеолит 50 т/га	0,050	0,03	150
14. Цеолит 100 т/га	0,065	0,045	225
НСР <sub>05</sub>	–	0,012	60



Прибавка зерна от внесения известняковой муки объясняется значительным улучшением физико-химических и физических свойств загрязненной почвы [5]. Высокая эффективность цеолита обусловлена специфическим строением его кристаллической решетки, которая придает ему уникальные сорбционные свойства (120–140 ммоль/100 г минерала). Кроме того, в составе цеолита содержится повышенное количество калия (320 мг/кг минерала), фосфора (250 мг/кг минерала) и ряда микроэлементов. Положительное влияние целого ряда минералов на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур проявляется в первую очередь на низко гумусированных дерново-подзолистых почвах, где они выполняют некоторые функции гумуса [7].

Необходимо отметить, что повышение урожайности культур под действием мелиоративных добавок объясняется не только их положительным действием на свойства почвы, но и тем, что они значительно снижают степень токсичности никеля (количество его подвижных форм).

#### Список литературы

1. Леднев, А. В. Тяжелые металлы в почвах Удмуртской Республики и приемы, снижающие их миграцию в системе почва-растение / А. В. Леднев, А. В. Ложкин, А. И. Безносков. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2016. – 175 с.
2. Копцик, Г. Н. Современные подходы к ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами / Г. Н. Копцик // Почвоведение. – 2014. – № 7. – С. 851–868.
3. Водяницкий, Ю. Н. Природные и техногенные соединения тяжелых металлов в почвах / Ю. Н. Водяницкий // Почвоведение. – 2014. – № 4. – С. 420–422.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1992. – 31 с.
5. Огороков, В. В. Поглощающий комплекс и механизм известкования кислых почв: монография / В. В. Огороков. – Владимир: Изд-во ВООО ВОИ, 2004. – 181 с.
6. Романов, Г. А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Г. А. Романов. – М., 2000. – 144 с.

**Д. А. Попов**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СРЕДНЕСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖИ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Рассматривается динамика изменения агрохимических свойств почв после исключения их из сельскохозяйственного оборота, а также влияние освоения залежи на агрохимические свойства почв.

На территории Удмуртской Республики, как и в целом по Российской Федерации, начиная с 1990 г., прослеживается тенденция сокращения площадей сельхозугодий, в том числе и пашни. Так, площадь пашни за последние двадцать восемь лет сократилась более чем на 15 %, при этом пашня в большинстве случаев, как правило, переводится в категорию залежных земель. На фоне всего этого с каждым годом обостряется проблема нехватки продовольствия вследствие увеличения численности населения. Следовательно, повторное вовлечение заброшенных земель в активное использование на сегодняшний день выглядит актуальным и перспективным. Однако, чтобы доказать экономическую целесообразность повторного вовлечения залежи в сельскохозяйственное производство, необходима агроэкологическая оценка этих земель [1, 2, 3, 6–9].

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, где в 2014 году специально отобранные земельные участки были исключены из ежегодных обработок с целью проведения научных исследований. На основании данных агрохимического обследования почвы перед закладкой опыта (2015 г.), все ключевые площадки были разделены по уровням исходного плодородия на три фона: средний, повышенный и высокий (табл. 1). Основными критериями разделения послужили показатели обменной кислотности, органического вещества и содержания подвижного фосфора.

На пятый год на залежи (2019 г.) была проведена отвальная обработка навесным плугом ПЛН-3–35 и посев ячменя (Раушан) без применения гербицидов.

Экспедиционными исследованиями нами было установлено, что в краткосрочных залежных землях в первую очередь происходит подкисление гумусового слоя, увеличение в нем органического вещества и увеличение подвижных форм фосфора и калия [4, 5, 10].

Динамика изменения обменной кислотности агродерново-подзолистой среднесуглинистой почвы представлена в таблице 2.

Таблица 1 – Агрохимические показатели агродерново-подзолистой суглинистой почвы до закладки опыта (0–10 см слой), 2015 г.

Уровень плодородия	КПП	Гумус, %	pH <sub>KCl</sub>	Физико-химические свойства, ммоль/100 г		Химические свойства, мг/кг	
				N <sub>r</sub>	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Средний	0,73	1,78 ± 0,18	5,25 ± 0,07	2,75 ± 0,21	10,7 ± 0,5	213 ± 13	148 ± 68
Повышенный	0,83	2,26 ± 0,11	5,40 ± 0,23	2,80 ± 0,80	12,1 ± 0,7	303 ± 20	116 ± 31
Высокий	0,92	2,48 ± 0,07	5,47 ± 0,40	2,97 ± 0,29	12,6 ± 0,5	357 ± 15	130 ± 32

Таблица 2 – Изменение обменной кислотности агродерново-подзолистой среднесуглинистой почвы залежи, ед рН

Уровень плодородия	Глубина взятия, см	Залежь		Осв. залежь, 1 год 2019 г.	± рН 2015/2018 гг.	r*	± рН 2015/2019 гг.
		2015 г.	2018 г.				
Средний	0–10	<u>5,25</u> 5,20...5,30	<u>5,21</u> 5,17...5,25	5,02 4,94...5,10	-0,04	0,21	-0,23
	10–20	5,10 5,10...5,10	<u>5,00</u> 4,92...5,08	<u>4,89</u> 4,73...5,04	-0,10	0,24	-0,21
Повышенный	0–10	<u>5,40</u> 5,20...5,80	5,46 5,14...5,72	<u>5,05</u> 4,89...5,21	-0,35	0,01	-0,35
	10–20	5,30 5,10...5,50	<u>5,18</u> 5,04...5,28	<u>5,02</u> 4,99...5,05	-0,12	0,07	-0,16
Высокий	0–10	5,47 5,00...5,70	<u>5,48</u> 5,36...5,60	<u>5,25</u> 5,14...5,36	0,01	0,01	-0,22
	10–20	<u>5,47</u> 5,40...5,50	<u>5,26</u> 5,23...5,28	<u>5,22</u> 5,16...5,27	-0,21	0,19	-0,25
НСР <sub>05</sub> частных различий	0–10				0,39		
	10–20				0,14		

Примечание: r – коэффициент корреляции.

Результаты исследований показали, что на пятый год зарастания изменение кислотности, пока что во всех вариантах, было в пределах ошибки, кроме варианта с высоким уровнем плодородия в слое почвы 10–20 см., где к 2018 году показатель кислотности почвы снизился на 0,21 ед., при НСР<sub>05</sub> 0,14 ед.

Освоение залежи в 2019 году методом отвальной обработки почвы способствовало подкислению почвы на всех уровнях плодородия почвы как в верхнем слое почвы, так и в нижнем, но достоверное снижение показателя кислотности почвы было отмечено только

в нижних слоях почвы 10–20 см, где показатель кислотности снизился на 0,16–0,25 ед., при НСР<sub>05</sub> 0,14 ед. Таким образом, в первые периоды наблюдается подкисление нижней части пахотного горизонта.

Следующим важным агрохимическим показателем является содержание фосфора в почве (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение содержания подвижного фосфора (по Кирсанову) в агродерново-подзолистой среднесуглинистой почве залежи, мг/кг

Уровень плодородия	Глубина взятия, см	Залежь		Осв. залежь, 1 год 2019 г.	± P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 2015/2018 гг.	r*	± P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 2015/2019 гг.
		2015 г.	2018 г.				
Средний	0–10	<u>213</u> 204...222	<u>218</u> 216...220	<u>230</u> 220...240	5	0,01	17
	10–20	<u>216</u> 200...232	<u>212</u> 204...220	220 210...230	-4	0,04	4
Повышенный	0–10	<u>303</u> 277...331	<u>254</u> 243...258	<u>290</u> 260...320	-49	0,44	-13
	10–20	<u>312</u> 246...390	256 240...270	<u>302</u> 270...334	-56	0,23	-11
Высокий	0–10	<u>357</u> 347...374	<u>271</u> 253...288	<u>352</u> 340...364	-86	0,35	-5
	10–20	<u>343</u> 306...399	<u>225</u> 180...270	<u>360</u> 356...364	-118	0,27	17
НСР <sub>05</sub> частных различий	0–10					29	
	10–20					58	

Примечание: r – коэффициент корреляции.

Исследования показали, что на четырехлетней залежи на повышенном и высоком уровнях плодородия в верхнем слое почвы уже прослеживается средняя корреляционная связь между периодом за­растания залежи и содержанием фосфора в почве, коэффициент корреляции при этом составил 0,44 ед. на повышенном уровне плодородия и 0,35 ед. на высоком уровне плодородия. К 2018 году на повышенном и высоком уровнях плодородия содержание фосфора в слое почвы 0–10 см достоверно уменьшилось на 49–86 мг/кг при НСР<sub>05</sub> 29 мг/кг. В слое почвы 10–20 см содержание фосфора так же достоверно уменьшилось на 56–118 мг/кг при НСР<sub>05</sub> 58 мг/кг. На среднем уровне плодородия содержание фосфора оставалось неизменным. Освоение залежи в 2019 г. способствовало увеличению содержания фосфора на всех уровнях плодородия и вернуло содержание фосфора в почве к уровню 2015 г.

Не менее важным агрохимическим показателем почвы является содержание подвижного калия в почве.

Таблица 4 – Изменение содержания подвижного калия (по Кирсанову) в агродерново-подзолистой среднесуглинистой почве залежи, мг/кг

Уровень плодородия	Глубина взятия, см	Залежь		Осв. залежь, 1 год 2019 г.	$\pm P_2O_5$ 2015/2018 гг.	r*	$\pm P_2O_5$ 2015/2019 гг.
		2015 г.	2018 г.				
Средний	0–10	$\frac{148}{100...196}$	$\frac{246}{246...246}$	$\frac{225}{224...225}$	98	0,53	77
	10–20	$\frac{77}{70...83}$	$\frac{133}{123...142}$	$\frac{157}{153...160}$	56	0,19	80
Повышенный	0–10	$\frac{116}{71...149}$	$\frac{260}{239...280}$	$\frac{238}{218...257}$	144	0,53	122
	10–20	$\frac{90}{75...113}$	$\frac{159}{148...172}$	$\frac{176}{165...187}$	86	0,47	86
Высокий	0–10	$\frac{130}{100...164}$	$\frac{247}{227...266}$	$\frac{236}{227...244}$	117	0,50	106
	10–20	$\frac{92}{70...122}$	$\frac{219}{206...232}$	$\frac{181}{169...193}$	127	0,48	89
НСР <sub>05</sub> частных различий	0–10				20		
	10–20				21		

Примечание: r – коэффициент корреляции.

Результаты исследований показали, что на четырехлетней залежи на всех уровнях плодородия прослеживается средняя корреляционная связь между периодом зарастания залежи и содержанием калия в почве, коэффициент корреляции при этом практически во всех вариантах составил 0,50 ед. К 2018 г. на всех вариантах содержание фосфора достоверно увеличилось на 56–144 мг/кг при НСР<sub>05</sub> 20–21 мг/кг.

Освоение залежи в 2019 г. в большинстве вариантов по сравнению с 2018 г. способствовало незначительному снижению содержания подвижного калия, но по сравнению с 2015 г., содержание калия осталось на более высоком уровне.

Таким образом, исследования показали, что в начальный период зарастания в большинстве случаев происходит незначительное подкисление почвы как в верхнем слое 0–10 см., так и в нижнем 10–20 см., а также уменьшение содержания фосфора в почве, но вместе с этим увеличивается содержание калия. Освоение залежи способствовало подкислению почвы и вместе с этим – увеличению содержания фосфора в почве.

### Список литературы

1. Леднев, А. В. Влияние периода зарастания на изменение агрофизических показателей различных типов почв, расположенных на аккумулятивном направлении вещественно-энергетического потока / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2017. – № 2 (57). – С. 28–34.
2. Леднев, А. В. Зависимость агрохимических показателей залежных земель, расположенных на аккумулятивном направлении вещественно-энергетического потока, от срока зарастания и типа почв / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев // *Российская сельскохозяйственная наука*. – 2016. – № 5. – С. 27–32.
3. Леднев, А. В. Зарастание залежных дерново-подзолистых почв как фактор современного почвообразовательного процесса / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев // *Российская сельскохозяйственная наука*, 2017. – № 5. – С. 28–31.
4. Леднев, А. В. Влияние степени исходного окультуривания на агрофизические показатели залежных дерново-подзолистых почв / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев, Н. А. Пегова, Д. А. Попов // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*, 2018. – № 6(67). – С. 102–108.
5. Леднев, А. В. Влияние степени исходного окультуривания на агрохимические показатели залежных дерново-подзолистых почв / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев, Н. А. Пегова, Д. А. Попов // *Российская сельскохозяйственная наука*, 2018. – № 6. – С. 36–38.
6. Леднев, А. В. Изменение агрохимических показателей залежных земель, расположенных на транзитном направлении вещественно-энергетического потока, при разных сроках их зарастания / А. В. Леднев, А. В. Дмитриев // *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2015. – № 5. – С. 39–42.
7. Макаров, В. И. Роль гумуса в формировании плодородия пахотных угодий Удмуртии / В. И. Макаров, А. В. Дмитриев, А. Н. Исупов // *Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.* – 2017. – С. 252–255.
8. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Удмуртской Республике в 2019 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/open-service/statistika-i-analitika/doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-udmurtskoy-respublike/> (дата обращения: 25.02.2020).
9. Семенова, Е. И. Содержание тяжелых металлов в почве распашки залежи первой стадии сукцессии / Е. И. Семенова, В. И. Титова, И. О. Митянин // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2020. – № 1–1 (91). – С. 108–113.
10. Lednev A.V., Dmitriev A. V. Effect of soil type and overgrowth time on agrochemical parameters of fallow lands located along the accumulation trend of material-energy flow // *Russian Agricultural Sciences*. – 2016. – Т. 42. – № 6. – С. 445–449.



**В. А. Руденок, Г. Н. Аристова**

*ФГОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ИЗНОСОСТОЙКИЕ БЕСПОРИСТЫЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ СПЛАВОМ НИКЕЛЬ-ФОСФОР**

Условия работы сельскохозяйственных машин порой более жесткие, чем в обычной технике. Сельское производство чаще связано с постоянной влажностью, химическими реактивами в виде удобрений, обилием пыли и отсутствием времени для надлежащего ухода за техникой. Это является причиной коррозионных поражений поверхности металлических деталей, в том числе в нагруженных узлах трения. Традиционно этот вопрос решается нанесением функциональных гальванических покрытий на поверхность деталей. Преимущественно это хром. Однако хром имеет одно неприятное свойство: сразу после нанесения он начинает перекристаллизовываться, сжиматься под действием сил внутреннего давления растяжения, растрескиваться. Суммарная поверхность сквозных трещин в слое хрома порой достигает до десяти процентов. Такой хром продолжает быть износостойким при трении, но совершенно не защищает стальную основу от коррозии. Этот недостаток был с пользой использован в технологии хромирования поршневых цилиндров двигателей внутреннего сгорания. Поры искусственно растравливаются, расширяются. Этот объем потом выступает в роли контейнера для масла. Двигатель без такого резерва смазки заклинивает.

Поиск альтернативы такому процессу привел к разработке гальванического сплава никель-фосфор. Электроосажденный сплав никель-фосфор обладает повышенной коррозионной устойчивостью. Наибольшей стойкостью обладает сплав, содержащий 14–15 % фосфора. Весьма высокой оказалась стойкость осадков, богатых фосфором, в растворах солей аммония, а также в концентрированных растворах серной и фосфорной кислот. Никельфосфорные покрытия легко разрушаются в разбавленных и концентрированных растворах азотной кислоты [1]. Это обусловлено микрогетерогенностью метастабильного пересыщенного твердого раствора фосфора в никеле. Переход сплава в результате термической обработки в термодинамически стабильное состояние с образованием фосфидов обуславливает значительное повышение коррозионной стойкости. Защитная способность и коррозионная устойчивость зависят от термообработки покрытия. Ток коррозии, рассчитанный обработкой поляризационных характеристик сплава, составлял до термообработки 2,6 мкА/см<sup>2</sup> [2], а после нагревания до 400 °С – 1,1 мкА/см<sup>2</sup>, до 750 °С – 0,2 мкА/см<sup>2</sup>.

Электронномикроскопические и рентгенографические исследования показали, что включение фосфора в никель вызывает сжатие кристаллической решетки металла. На рентгенограммах не обнаруживаются рефлексы ни фосфидов никеля, ни фазы элементарного фосфора. При термообработке повышается механическая прочность сплава. Уже при 400 °С его микротвердость становится численно равной микротвердости хрома. При этом сплав по защитной способности превышает все известные покрытия (табл. 2).

Результаты электрохимических измерений, приведенные в таблице 2, получены в растворах различного состава, имитирующих естественную коррозию в разных условиях (табл. 1). Наибольшие различия между сплавами были получены при измерениях в растворе АСС (ацетиким солт спрей). Этот раствор имитирует условия городской среды с присутствием кислот в атмосфере – кислотных продуктов от дыма ТЭЦ, труб заводов, дыма бытовых устройств и автомобилей. Результаты измерений в тумане этого раствора приведены в таблице 2. Измерения электродных потенциалов проводили относительно хлор-серебряного электрода. Количество пор определяли визуально по отпечаткам на фильтровальной бумаге, смоченной агрессивным раствором хлорида натрия с добавлением индикатора на ионы железа, дающего окрашенные пятна на месте проявления сквозных пор.

Таблица 1 – Составы растворов для ускоренных коррозионных испытаний и электрохимических измерений

Компоненты, условия	Концентрация компонента, моль/л				
	Хлоридный	АСС	КАСС	Корродкот	ЕС
Хлорид натрия	0,86	0,86	0,86	-	0,029
Хлорид аммония	–	–	–	0,37	–
Нитрат натрия	–	–	–	–	0,12
Хлорид меди	–	–	0,001	–	–
Нитрат меди	–	–	–	0,0046	–
Хлорид железа	–	–	–	0,0145	–
Азотная кислота	–	–	–	–	0,08
рН	6–7	3,24	3,1	2,1	1
Температура, °С	35	35	50	38	20

Измерения проводили в растворе АСС. Видно, что электрохимическая активность наименьшая у сплава никель-олово. У него самый положительный электродный потенциал. Он самый инертный. Самый химически- и коррозионно – активный сплав никель-железо (57 % железа). Наименее пористый сплав никель-фосфор. Его пори-

стость – 2 поры на квадратный сантиметр. Это на один -два порядка меньше, чем пористость других покрытий при той же их толщине. Такое различие объясняет различие в силе тока коррозии стальной основы сквозь поры в покрытии.

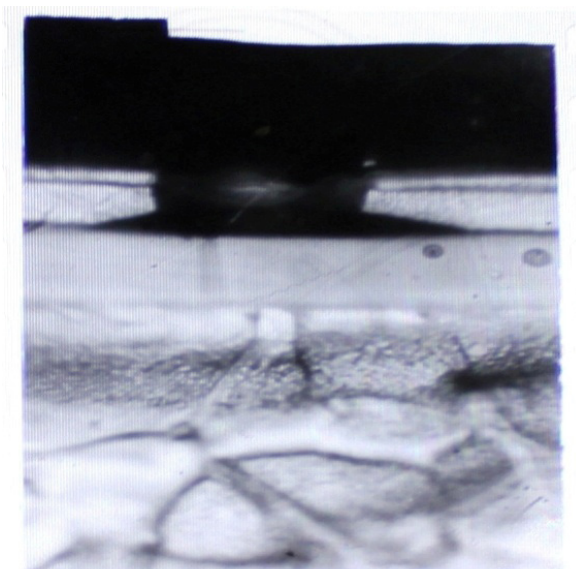


Рисунок 1 – Микрошлиф многослойного покрытия по стали.  
Внизу – сталь. Выше – слой сплава никель-фосфор, далее – слой блестящего никеля, последний сверху – слой хрома.

Сила тока коррозии стальной основы на дне поры в слое покрытия измерена нами инструментально по разработанной ранее методике [3].

Таблица 2 – Электрохимические характеристики осадков никеля, его сплавов и систем сталь-покрытие

Электрохимические характеристики	Гальваническое покрытие сплавами			
	Никель-олово	Никель-фосфор	Никель	Никель-железо
Электрохимический потенциал материала покрытия, МВ	120	20	-90	-125
Скорость коррозии стали в порах покрытия, МкА/см <sup>2</sup>	24,0	2,2	21,0	28,0
Пористость покрытия, пор/см <sup>2</sup>	128	2	35	96

Наиболее наглядно преимущество сплава никель-фосфор видно из результатов ускоренных коррозионных испытаний многослойного гальванического покрытия: никель-фосфор – никель блестящий – хром на стали в коррозионной камере в тумане раствора

АСС (рис.1). Видно, что процесс разрушения начинается в поре слоя хрома. Процесс распространяется по шаровой поверхности анизотропно – по радиусу от центра на поверхности блестящего никеля. Когда процесс доходит до слоя никель-фосфор, он останавливается, благодаря стойкости нижнего слоя покрытия. С этого момента процесс меняет направление. Он развивается по шаровой поверхности в обратном направлении с центром сферы в стальной детали. Это результат блокирования процесса коррозии его твердыми продуктами. При этом сплав никель-фосфор процессом коррозионного разрушения не затронут, благодаря его более благородному потенциалу. Защитная способность такого типа покрытия на порядок выше штатного покрытия одинаковой суммарной толщины.

### Список литературы

1. Вахидов, Р. С. Электроосаждение некоторых металлфосфорных сплавов: автореф. докт. дисс. – М., 1974. – ИФХ АН СССР.
2. Ногин, М. И. Исследование защитных и электрохимических свойств никель-фосфорных покрытий. Защита металлов. – 1977. – 13, № 4. – С. 466–469.
3. Руденок, В. А. Способ измерения скорости коррозии основы в порах катодного гальванического покрытия / В. А. Руденок, Н. Г. Бахчисарайцян, С. С. Кругликов // Патент России №1356726, 1987, Бюл. № 44.

УДК 635.625:631.526.32

**В. М. Мерзлякова<sup>1</sup>, Е. В. Соколова<sup>2</sup>, О. В. Коробейникова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФПОУ УР «Ижевский агропроектный техникум»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

## КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ТЫКВЫ

Изучались биохимические показатели плодов крупноплодной и мускатной тыквы. Выявлено высокое содержание сухого вещества и сахаров у мускатной тыквы Медовая сказка, высокое содержание витамина С у сорта Золотая груша. Сорт Жемчужина имел более низкое содержание витамина С по сравнению с контролем (сортом Мраморная) и много нитратов.

Употребление овощей повышает жизнеспособность организма. Недостаток их приводит к нарушению процессов жизнедеятельности, а длительное отсутствие – к заболеваниям. Для обеспечения организма человека витаминами и минеральными веществами необходимо съесть 120–130 кг разнообразных овощей в год. Содержание питательных веществ в овощах зависит как от их вида, так

и от плодородия почвы, внесенных удобрений, метеорологических условий и других факторов [2, 3, 8, 9, 10]. В Удмуртской Республике тыкве уделяется мало внимания, хотя она неприхотлива в выращивании, устойчива к болезням и вредителям и является ценным продуктом диетического и лечебно-профилактического питания. Плоды содержат пищевые волокна, пектиновые вещества, крахмал, сахара, витамины, микроэлементы. В плодах тыквы отмечено наличие значительного количества флавоноидов и гидроксипроизводных коричной кислоты – соединений с мощнейшими антиоксидантными свойствами. Содержание фенольных соединений в тыкве находится на уровне растений, известных своими лечебными свойствами, таких, как боярышник, чеснок, лилия, горчица [1, 7].

В 2017–2019 гг. в условиях Удмуртской Республики проводились исследования по изучению сортов тыквы крупноплодной (Мраморная и Крошка) и тыквы мускатной (Золотая груша, Жемчужина, Медовая сказка) [5]. Одной из задач исследований явилась оценка качественных показателей плодов в процессе хранения.

Содержание сухого вещества в плодах тыквы может достигать до 30 %. В наших исследованиях содержание сухого вещества было невысоким и варьировало от 7,82 до 28,07 %. Более высокое содержание сухого вещества отмечено у сорта Медовая сказка (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание сухого вещества и нитратов в плодах тыквы

Сорт	Содержание сухого вещества, %		Содержание нитратов, мг/кг	
1. Мраморная (контроль)	7,82	-	174,2	-
2. Крошка	9,73	1,92	202,5	28,3
3. Золотая груша	9,29	1,47	301,5	127,4
4. Жемчужина	7,38	-0,44	873,2	699,0
5. Медовая сказка	28,07	20,25	317,9	143,8
НСР <sub>05</sub>	4,12		130,2	

Содержание нитратов было высоким, что связано с дождливым холодным периодом вегетации в 2019 г. (ПДК нитратов в плодах составляет 400 мг/кг). По С. С. Литвинову и В. А. Борисову, в плодах тыквы содержится нитратов от 29 до 1820 мг/кг сырой массы продукции. Способность накапливать нитраты зависит от сортовых особенностей [6]. Отмечено очень высокое содержание нитратов в плодах тыквы сорта Жемчужина.

Массовая доля витамина С была не высокой и варьировала от 0,66 % у сорта Жемчужина до 2,64 % у сорта Золотая груша (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание витамина С и сахаров в плодах тыквы

Сорт	Содержание витамина С, %		Содержание сахаров, %	
1. Мраморная (контроль)	1,08	-	4,70	-
2. Крошка	1,32	0,24	6,63	1,93
3. Золотая груша	2,64	1,56	2,50	-2,20
4. Жемчужина	0,66	-0,42	5,40	0,70
5. Медовая сказка	0,78	-0,30	7,97	3,27
НСР <sub>05</sub>	0,35		0,74	

Мускатные тыквы могут накапливать сахаров до 15 % [14]. Чем севернее регион выращивания, тем меньше накапливается сахаров [11, 12, 13]. Содержание сахаров у исследуемых сортов варьировало от 2,50 % (у мускатной тыквы сорта Золотая груша) до 7,97 % (у Медовой сказки). По литературным данным, в Нечерноземной зоне в полевых условиях тыквы в отдельные годы не вызревают. Однако они способны дозревать в период хранения, при этом сухое вещество превращается в сахар и каротин. Проводился корреляционный анализ между содержанием сухого вещества и содержанием сахаров. Выявлена прямая средняя зависимость между этими показателями (коэффициент корреляции 0,68).

Таким образом, сорта тыквы отличаются по биохимическим показателям. Высокое содержание сухого вещества и сахаров отмечено у мускатной тыквы Медовая сказка, высокое содержание витамина С у сорта Золотая груша. Сорт Жемчужина имел более низкое содержание витамина С, по сравнению с контролем (сортом Мраморная), и много нитратов.

#### Список литературы

1. Бухарова, А. Р. Содержание гидроксикоричных кислот и флавоноидов в семенах и мякоти плодов тыквы крупноплодной / А. Р. Бухарова, Н. В. Степанюк, А. Ф. Бухаров // Научное обеспечение отрасли овощеводства в современных условиях: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ВНИИО. – М.: ФГБНУ ВНИИО, 2015. – С.160–165.
2. Иванова, Т. Е. Применение микробиологических удобрений при выращивании лука шалота / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 15–21.



3. Иванова, Т. Е. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова, О. В. Любимова, Л. А. Несмелова, Е. В. Соколова, Т. Н. Тутова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1 (57). – С. 10–23.
4. Иванова, Т. Е. Распределение осадков за вегетационный период / Т. Е. Иванова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конференции. – 2019. – С. 34–38.
5. Коробейникова, О. В. Оценка сортов тыквы в условиях Удмуртской Республики / О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 24–27.
6. Литвинов, С. С. Выращивание овощей для детского и диетического питания / С. С. Литвинов, В. А. Борисов. – М.: ВНИИО, 1998. – С. 21–23.
7. Мерзлякова, В. М. Витамины – антиоксиданты в растениях семейства Лилейные (Liliaceae) / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 65–70.
8. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание в растениях / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. Отв. за вып. профессор И. Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2019. – С. 331–334.
9. Несмелова, Л. А. Биохимические показатели сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях Удмуртской Республики / Л. А. Несмелова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 61–65.
10. Особенности интродукции некоторых видов рода *Raphanus* L. в Среднем Предуралье / А. В. Федоров, А. М. Швецов, Л. А. Несмелова. – Ижевск: Шелест, 2018. – 150 с.
11. Особенности роста, развития и урожайность томата в условиях Предуралья: моногр. / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов, О. В. Коробейникова – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 169 с.
12. Соколова, Е. В. Биохимический состав плодов огурца при изменении освещенности и температуры воздуха / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. Отв. за вып. профессор И. Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2019. – С. 409–412.
13. Соколова, Е. В. Влияние освещенности на качественные показатели плодов томата / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конференции. – Ижевск, 2019. – С. 78–82.
14. Якимова, О. В. Оценка биохимического состава и урожайности у селекционных образцов тыквы порционного размера / О. В. Якимова, В. Э. Лазь-

ко // Энтузиасты аграрной науки: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры почвоведения Кубанского государственного аграрного университета им. И. Т. Трубилина и 80-летию члена-корр. РАН Кудеярова Валерия Николаевича. Отв. за вып. А. Х. Шеуджен, 2019. – С. 114–119.

УДК 631.437.8:631.445.24

**О. А. Страдина, Н. А. Бусоргина, Е. В. Байкова**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ИЗМЕНЕНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ДЕРНОВО-СРЕДНЕПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ**

Изучено изменение магнитной восприимчивости дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы с использованием различных систем удобрений в длительном опыте. По показателю магнитной восприимчивости наблюдается тенденция к изменению окультуренности от слабо- к среднеокультуренной почв опытного участка.

В процессе окультуривания существенно меняются свойства почв. В настоящее время для оценки степени окультуренности почв рекомендуется использовать следующие диагностические показатели плодородия: мощность пахотного слоя, содержание гумуса, содержание подвижных форм фосфора и калия, обменную и гидролитическую кислотность, сумму обменных оснований, степень насыщенности основаниями и др. [6]. Установление степени окультуренности почв по состоянию их агрохимических свойств – длительный и трудоёмкий процесс. В результате сорокалетнего использования различных систем удобрения наиболее существенно изменились основные физико-химические показатели. В результате систематического известкования произошли значительные изменения подвижных форм фосфора и калия. Наиболее благоприятно воспроизводство плодородия почв осуществлялось при использовании органоминеральных систем удобрения на фоне систематического известкования [2].

В Проблемной научно-исследовательской лаборатории магнетизма почв ИжСХИ (ныне ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА) был разработан экспресс-метод определения степени окультуренности почв по показателю магнитной восприимчивости. Величина магнитной восприимчивости для слабоокультуренных почв составила, м<sup>3</sup>/кг: 21·10<sup>8</sup>, среднеокультуренных – 21–35 и сильноокультуренных – бо-

лее  $35 \cdot 10^8$  [4]. Позднее исследованиями Л. А. Обыденовой (2003) было установлено, что с повышением окультуренности градации величин магнитной восприимчивости изменились и составили,  $\text{м}^3/\text{кг}$ : для слабоокультуренных  $24,1 \cdot 10^8$  с пределами варьирования 8,2–39,9; среднеокультуренных  $55,1 \cdot 10^8$  с пределами варьирования 31,3–88,8 и сильноокультуренных более  $110 \cdot 10^8 \text{ м}^3/\text{кг}$ . Установлена прямая сильная корреляционная связь между магнитной восприимчивостью дерново-подзолистых суглинистых почв и степенью окультуренности ( $r = 0,847$ ).

Цель исследований состояла в изучении изменения магнитной восприимчивости дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы под влиянием длительного применения минеральных, органических удобрений и известковых материалов, а также их сочетаний для оценки окультуренности.

Объектом исследований послужила почва длительного опыта кафедры агрохимии и почвоведения на тему: «Влияние систематического внесения различных доз удобрений, их сочетаний и соотношений на продуктивность четырехпольного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы». Опыт был заложен в 1979 г. на опытном поле АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики.

Полная схема опыта представлена 17 вариантами; для изучения магнитной восприимчивости было выбрано 9 вариантов систем удобрения: известковая, известково-минеральная, минеральная, известково-органоминеральная, известково-органическая.

#### **Схема опыта:**

1. Без удобрений (контроль);
2. Известь по 1 Н<sub>т</sub>;
3. Известь + N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>;
4. N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>;
5. Известь + навоз 40 т/га + N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>;
6. Известь + навоз 40 т/га;
7. Известь + N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> + NPK эквивалентно навозу;
8. Известь + навоз 20 т/га + N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>;
9. Известь + N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>.

Для выполнения научной работы отбор почвенных проб провели в соответствии с требованиями ГОСТ 28168–89. Учет урожайности выполнен в соответствии с общепринятыми методиками.

Магнитную восприимчивость измеряли в лабораторных условиях с применением прибора ИПК-2.

Математическая обработка данных результатов выполнена по общепринятым методикам статистики [3]. Дисперсионный и кор-

реляционно-регрессионный анализ выполнен с помощью прикладных программ Microsoft Excel.

В таблице 1 представлены показатели магнитной восприимчивости и урожайность ячменя.

По всем вариантам опыта наблюдалось существенное повышение величины магнитной восприимчивости, кроме варианта с применением минеральной и известково-минеральной систем удобрения. Магнитная восприимчивость варьировала от 0,9 до 8,1 м<sup>3</sup>/кг при НСР<sub>05</sub> 2,71.

Также по всем вариантам опыта существенно увеличилась урожайность ячменя, кроме вариантов с применением известковой и известково-минеральной систем удобрения. Урожайность ячменя варьировала от 0,09 до 0,88 т/га при НСР<sub>05</sub> 0,27.

В результате корреляционно-регрессионного анализа была установлена прямая сильная связь магнитной восприимчивости с урожайностью ячменя ( $r = 0,733$ ).

По результатам исследования можно отметить, что с повышением окультуренности почвы повышается величина магнитной восприимчивости.

Таблица 1 – Магнитная восприимчивость дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы и урожайность ячменя в зависимости от применения разных систем удобрения (2019 г.)

№ п.п.	Вариант	Магнитная восприимчивость, $\chi \cdot 10^8$ , м <sup>3</sup> /кг	Отклонения, ±		Урожайность, т/га	Отклонения, ±	
			+	-		+	-
1	Без удобрений (контроль)	26,7		-	1,13		
2	Известь по 1 Н <sub>r</sub>	31,2	4,5	-	1,22	0,09	-
3	Известь + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	30,7	4,0	-	1,69	0,56	-
4	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	29,2	2,5	-	1,51	0,38	-
5	Известь + навоз 40 т/га + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	32,4	5,7	-	2,01	0,88	-
6	Известь + навоз 40 т/га	30,4	3,7	-	1,37	0,27	-
7	Известь + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub> + NPK экв. навозу	34,8	8,1	-	1,76	0,63	-
8	Известь + навоз 20 т/га + N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	33,0	6,3	-	1,68	0,55	-
9	Известь + N <sub>0,5</sub> P <sub>0,5</sub> K <sub>0,5</sub>	27,6	0,9		1,25	0,12	-
	НСР <sub>05</sub>	2,71			0,27		

По показателю магнитной восприимчивости наблюдается тенденция к изменению окультуренности от слабо- к среднеокультуренной.

Для установления степени окультуренности почв можно использовать магнитометрический экспресс-метод, основанный на измерении показателя магнитной восприимчивости.

### Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв / Под ред. А. В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Бортник, А. Ю. Агрохимические основы воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв и повышения продуктивности агроценозов в Вятско-Камской земледельческой провинции: спец. 06,01,04 «Агрехимия» автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / Бортник Татьяна Юрьевна. – М., 2019. – 42 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Обыденова, Л. А. О возможности использования магнитной восприимчивости в качестве показателя плодородия / А. Л. Обыденова, А. А. Лукшин, Т. П. Иванова, Н. А. Буланова // Тезисы докладов XII делегатского съезда всесоюзного общества почвоведов, 9–13 сентября 1985 г. – Ташкент, 1985. – Т. 1. – С. 69.
5. Обыденова, Л. А. Магнитная восприимчивость почв Среднего Предуралья как показатель агроэкологической оценки их свойств: спец.03.00.27 «Почвоведение»: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Обыденова Людмила Александровна. – М., 2003. – 23 с.
6. Семенов, В. А. Качественная оценка сельскохозяйственных земель / В. А. Семенов. – М.: Колос, 1970. – 160 с.

УДК 631.811.98

**О. С. Тихонова, Н. И. Мазунина**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

### **ФОСФОНОВЫЕ КИСЛОТЫ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА**

Основные области применения фосфоновых кислот в качестве регуляторов роста. Приведен анализ, описание, обобщение.

Фосфоновая кислота относится к числу наиболее важных фосфорсодержащих органических соединений. На математическом языке ее формула имеет вид  $R-PO(OH)_2$ , где R – это органический радикал, который имеет связь с атомом фосфора через углерод. Фосфоновая кислота выступает в качестве производной от еще одной кислоты, содержащей фосфор, фосфористой. Фосфоновая кислота представляет собой гигроскопические бесцветные кристаллы, кото-

рые имеют характерные значения температуры плавления (порядка 200 °С). Она хорошо растворяется в воде и других полярных органических растворителях, при этом не обладает значительной физиологической активностью. Фосфоновая кислота обладает свойством димеризации.

При реакции с основаниями происходит образование солей, а те из фосфоновых кислот, которые содержат в своем составе пергалогеналкильные и некоторые замещенные ароматические радикалы, вступают в реакцию с избытком щелочи, разрывая при этом связи фосфор-углерод.

На практике фосфоновые кислоты получают путем:

- проведения реакции гидролиза  $RP(O)X_2$ ;
- окислением базовых фосфинов или фосфонистых кислот;
- путем взаимодействия фосфористой кислоты с олефинами или карбонильными соединениями;
- путем проведения реакции  $PCl_3$  с нитрилами, карбоновыми кислотами, альдегидами и кетонами [1].

Также можно отметить, что фосфоновые кислоты нашли применение и в продуктах бытовой химии. Так, например, фосфорорганические комплексоны используют в отбеливающих средствах для текстиля, они способствуют разложению перекисей, что предотвращает деструкцию ткани [4].

Но наибольшее применение фосфоновые кислоты получили в практике сельского хозяйства и, в частности, как регуляторы роста растений. В работе [2] было разработано соединение на основе меламиновой соли фосфиновой кислоты. Меламиновая соль является регулятором роста и развития растений и может найти применение в сельском хозяйстве и растениеводстве. На рисунке 1 показана химическая формула данного соединения.

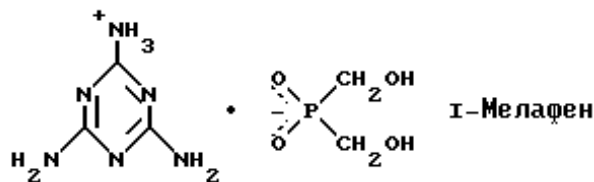


Рисунок 1 – Химическая формула соединения

Основной причиной регуляционного воздействия данного соединения на показатели интенсивности выступает его воздействие на процесс биосинтеза пигментов конечного соединения. Практические испытания соединения смогли доказать его регулирующее влияние на процедуру запаса энергии. При этом на 1/3 выросла скорость фотосинтеза по отношению к процессу контроля, что, однозначно,



положительно влияет на процесс метаболизма растений. Помимо этого, очень важным является то, что данное соединение оказывает положительное влияние на процесс биосинтеза такой популярной культуры, как яровая пшеница.

В работе [3] была разработана формула соединения на основе бис(оксиметил)фосфиновой кислоты и ее соли с биогенными металлами. Данное соединение является наиболее эффективным регулятором роста и развития растений, работающим в концентрациях  $1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-12}$  %. Общая формула имеет следующий вид –  $Men + [OP(O)(CH_2OH)_2]n$ , где в качестве степени может выступать число 1 или 2, а в качестве металла может быть выбран любой из следующего ряда: Na, Ca, Mg, Co, Cu, Zn, Mn.

Вывод: Таким образом, можно сказать, что фосфоновые кислоты применяются, в основном, в качестве регуляторов роста растений. Они дают возможность усиливать или, наоборот, ослаблять характерные черты и свойства последних в тех предельных значениях, которые определяются генотипом и наследственностью. Фосфоновые кислоты выступают как одни из базовых составляющих комплексной химизации сельского хозяйства и, в частности, растениеводства.

#### Список литературы

1. Бис (оксиметил) фосфиновая кислота и ее соли с биогенными металлами в качестве регуляторов роста и развития растений: пат. 2624627 Рос. Федерация: МПК С07F 9/30 / К. О. Синяшкин, А. Я. Барчукова, М. М. Шулаева; заявл. 11.10.2016; опубл. 05.07.2017. – 49 с.
2. Меламиновая соль (оксиметил) фосфиновой кислоты (мелафен) в качестве регулятора роста и развития растений и способ ее получения: пат. 2158735 Рос. Федерация: МПК С07F 9/30 / С. Г. Фаттахов, Н. Л. Лосева, В. С. Резник, А. И. Коновалов, А. Ю. Алябьев, Л. Х. Гордон, Л. П. Зарипова; заявл. 13.07.99; опубл. 10.11.2000. – 9 с.
3. Нифантьев, Э. Е. Фосфоорганические соединения / Э. Е. Нифантьев // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 7. – С. 39–46.
4. Рудакова, Г. Я. Некоторые аспекты и практика применения комплексонов для обработки воды / Г. Я. Рудакова, Н. К. Самсонова, В. В. Ларченко // Энергосбережение и водоподготовка. – 2007. – № 2. – С. 32–33.

**Т. Н. Тутова**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛУКОВИЦЫ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И СРОКА ПОСАДКИ СЕВКА**

Представлены результаты научных исследований морфометрических показателей лукавицы репчатого лука. Исследования выявили, что по массе лукавицы выделился сорт Пингвин (118 г), возможно ранний срок посадки севка позволил получить лук-репку, превышающую по всем показателям остальные варианты.

В Среднем Предуралье среди овощных культур выращивают огурцы, томаты, перец, зеленные культуры, в том числе лук репчатый на зелень в защищенном грунте. В открытом грунте наибольшие площади занимают капуста, корнеплоды. В хозяйствах населения встречаются различные виды лука: репчатый, намного реже лук шалот, лук порей, батун, многоярусный.

Репчатый лук является одной из основных овощных культур. В пищу используют как лукавицы, так и зеленый лист. Лук-репку потребляют в свежем, варёном и жареном виде как самостоятельное блюдо и как приправу к рыбным, мясным, овощным блюдам, супам, гарнирам. По рекомендуемым рациональным нормам в России потребление человеком лука составляет 10 кг.

Россия является экспортером репчатого лука в Сербию, Молдову, Румынию, Польшу, Азербайджан, Армению, Турцию и другие страны [1]. Посевные площади репчатого лука в России в крупных сельхозпредприятиях и крестьянско-фермерских хозяйствах в 2018 г. составили 26, 2 тыс. га. Большие площади под производством лука репчатого были заняты в Волгоградской (6,48 тыс. га), Астраханской (3,83 тыс. га), Ростовской (2,89 тыс. га) и Саратовской областях (2,32 тыс. га) и Ставропольском крае (3,37 тыс. га). Валовые сборы по России в промышленном секторе в 2018 г. составили 1033,3 тыс. тонн. На Волгоградскую область приходилось 33,8 %, Астраханскую 25,6 %, Саратовскую 9,3 %, Ростовскую 8,6 % от валового сбора [2].

В Удмуртской Республике проводились исследования по изучению сортов лука репчатого и порея [3, 4], сортообразцов лука шалота [5], применению удобрений [6] и способов подготовки посадочного материала лука репчатого [7, 8].

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и овощных, важное значение имеет выбор сорта [9–12], срок посева и посадки в зависимости от климатических условий региона [13]. Большую роль играет применение удобрений и БАВ [14–17].

Лук репчатый является холодостойкой культурой, однако выбор сорта и особенно срок посадки севка играет значительную роль в получении качественного урожая, так как длительное похолодание в мае приводит к стрелкованию растений.

Полевой двухфакторный мелкоделяночный опыт был заложен и проведен в Завьяловском районе Удмуртской Республики. Изучались сорта лука репчатого: Штуттгартер Ризен (к), Стурон, Пингвин и сроки посадки севка: 04.05.2018, 10.05.2018 (к), 15.05.2018 г.

В зависимости от сорта и срока посадки севка изменялся диаметр луковицы (табл. 1).

Таблица 1 – Диаметр луковицы в зависимости от сорта и срока посадки севка, см

Сорт (фактор А)	Срок посадки (фактор В)			Откл. фактора В		Среднее по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 0,6)	
	10.05.18 (к)	04.05.18	15.05.18	04.05.18	15.05.18	средн.	откл.
Штуттгартер Ризен (St)	3,4	6,8	4,1	3,4	0,7	4,7	–
Стурон	5,1	7,0	4,8	1,9	-0,3	5,6	0,8
Пингвин	3,7	7,0	3,8	4,3	0,1	4,8	0,1
Среднее по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,6)	4,0	6,9	4,2	2,9	0,2	–	–
НСР <sub>05</sub> част. разл.	1,1						

Луковицы сорта Стурон в среднем существенно превосходили по диаметру луковицы на 0,8 см стандартный сорт при НСР по фактору А = 0,6 см. Луковицы сорта Пингвин по этому показателю оказались на уровне стандарта. Ранний срок посадки привел к достоверному увеличению этого показателя на 2,9 см.

Анализ сортов и срока посадки севка по частым различиям выявил, что все сорта превосходили по диаметру луковицы при высадке 04.05.18: Штуттгартер Ризен (St) на 3,4 см; Стурон на 1,9 см; Пингвин на 3,2 см при НСР<sub>05</sub> частых различий 1,1 см.

Высота полученной луковицы не зависела от сорта и была в пределах 3,0–5,2 см (табл. 2).

Таблица 2 – Высота луковицы в зависимости от сорта и срока посадки севка, см

Сорт (фактор А)	Срок посадки (фактор В)			Откл. фактора В		Среднее по фактору А ( $F_{\phi \leq F_{05}}$ )	
	10.05.18 (к)	04.05.18	15.05.18	04.05.18	15.05.18	средн.	откл.
Штуттгартер Ризен (St)	3,0	5,0	3,6	2,0	0,6	3,9	–
Стурон	4,0	3,7	3,7	-0,3	-0,3	3,8	-0,1
Пингвин	3,5	5,2	3,5	1,7	0,0	3,8	0,2
Среднее по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,4)	3,5	4,6	3,6	1,1	0,1	–	–
НСР <sub>05</sub> част. разл.	0,7						

Ранняя посадка позволила получить достоверное увеличение высоты луковицы на 1,1 см при НСР<sub>05</sub> по фактору В = 0,4 см. Срок посадки 4.05.18 привёл к достоверному увеличению высоты луковицы у сортов Штуттгартер Ризен (St) на 2,0 см, а Пингвин на 1,6 см.

Масса луковицы зависела от обоих факторов (табл. 3).

Таблица 3 – Масса луковицы в зависимости от сорта и срока посадки севка, г

Сорт (фактор А)	Срок посадки (фактор В)			Откл. фактора В		Среднее по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 16)	
	10.05.18 (к)	04.05.18	15.05.18	04.05.18	15.05.18	средн.	откл.
Штуттгартер Ризен (St)	70	135	85	65	15	97	–
Стурон	71	120	87	49	16	93	-4
Пингвин	100	158	86	58	-14	115	18
Среднее по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 16)	80	138	86	57	6	–	–
НСР <sub>05</sub> част. разл.	27						

Растения лука репчатого Пингвин образовали существенно большую луковицу со средней массой 115 г, что на 18 г превышает стандартный сорт при НСР<sub>05</sub> по фактору А = 16 г. Масса луковиц

сортов Штуттгартер Ризен (St) и Стурон была соответственно 97 г и 93 г.

Посадка севка в ранний срок (4.05.18) позволила получить прибавку в массе луковицы в среднем на 57 г. Прибавка массы луковицы по всем сортам в этот срок посадки превосходила контроль на 58–91 %.

Таким образом, исследованиями установлено, что возможно ранний срок посадки позволил получить лук-репку в среднем массой 138 г., что на 71 % больше контроля, и способствовал достоверному увеличению диаметра и высоты луковицы. Наибольшей массой луковицы отличился сорт Пингвин.

### Список литературы

1. Россия в четыре раза увеличила экспорт лука в 2019 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://east-fruit.com/article/rossiya-v-chetyre-raza-velichila-eksport-luka-v-2019-godu> (дата обращения: 25.02.2020).
2. Посевные площади и валовые сборы репчатого лука в России. Итоги 2018 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: а. <https://agrovesti.net/lib/industries/vegetables/posevnyye-ploshchadi-i-valovyye-sbory-repchatogo-luka-v-rossii-itogi-2018-goda.html> (дата обращения: 25.02.2020).
3. Тутова, Т. Н. Сортоизучение лука-порея / Т. Н. Тутова // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию д-ра с.-х. наук, профессора каф. земледелия и землеустройства В. М. Холзакова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 238–241.
4. Тутова, Т. Н. Светокультура огурца в условиях Удмуртской Республики / Т. Н. Тутова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. – № 5(38). – С. 3–5.
5. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова, О. В. Любимова, Л. А. Несмелова и др. // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1 (57). – С. 10–23.
6. Иванова, Т. Е. Применение микробиологических удобрений при выращивании лука шалота / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 4 (60). – С. 15–20.
7. Дурова, А. В. Изучение влияния способа подготовки посадочного материала лука репчатого на рост, развитие и урожайность лука-пера при выгонке в защищенном грунте / А. В. Дурова, Т. Н. Тутова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 3 (32). – С. 23–25.
8. Тутова, Т. Н. Влияние подготовки посадочной луковицы на рост, развитие и урожайность зеленого лука / Т. Н. Тутова, А. В. Дурова, А. М. Швецов // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2013. – № 6–1. – С. 40–45.

9. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.
10. Тутова, Т. Н. Морфометрические исследования растений *Tagetes erecta* L. разных сортов / Т. Н. Тутова // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. – 2015. Т. 25, № 2. – С. 109–114.
11. Глушкова, С. Э. Сортоизучение салата листового // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – № 2 (9). – С. 42–45. – Режим доступа: [http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud\\_2-2019.pdf](http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_2-2019.pdf) (дата обращения: 25.02.2020).
12. Несмелова, Л. А. Биохимические показатели сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях Удмуртской Л. А. Несмелова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4 (60). – С. 61–65.
13. Тутова, Т. Н. Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность лука репчатого // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4 (60). – С. 43–48.
14. Тутова, Т. Н. Морфофизиологические показатели рассады земляники ремонтантной в зависимости от некорневой подкормки / Т. Н. Тутова, И. В. Полякова // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – 2018. – № 10 (55), 3 ч. – С. 40–42.
15. Тутова, Т. Н. Реакция огурца на физиологически активные вещества / Т. Н. Тутова, Т. Г. Орехова // Научная жизнь. — 2018. – № 12. – С. 182–188.
16. Тутова, Т. Н. Применение природных биологически активных веществ как элемент повышения экологической безопасности агроландшафтов при выращивании рассады перца сладкого / Т. Н. Тутова // Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет: м-лы Национ. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию агрономического факультета. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 161–164.
17. Булдаков, Д. А. Реакция сортов перца на обработку семян биологически активными веществами при выращивании рассады // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – № 1 (8). – С. 17–19. – Режим доступа: [http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud\\_1-2019.pdf](http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_1-2019.pdf) (дата обращения: 25.02.2020).



**И. Р. Фардеева**

*УдмФИЦ УрО РАН*

## **ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Представлен литературный обзор возделывания озимой пшеницы в условиях Удмуртской Республики.

С самых древних времен главным назначением хлебных злаков, в том числе и пшениц, был хлеб. Пшеница, которой люди питались с самых древних времен, начиная с доисторического человека и до настоящего времени, является основным продуктом питания [17]. Зерно пшеницы содержит почти все питательные вещества, необходимые человеку: витамины, жиры, белки, минеральные вещества, углеводы.

В Удмуртской Республике среди посевов пшеницы, почти 90 % занимают яровые формы. Озимая пшеница хотя и обеспечила получение высокой урожайности зерна (5,0–7,0 т/га), но из-за нестабильной по годам перезимовки она считается рискованной культурой для нашего региона [5, 13].

Озимая пшеница, как и другие озимые культуры, по биологическим особенностям отличаются от яровых хлебов. При своевременном и качественном посеве осенью интенсивно развивает корневую систему и хорошо кустится. Для нормального роста и развития озимая пшеница при определенных температурах (0...3 °С) и влажности должна пройти стадию яровизации, которая в зависимости от сорта продолжается 35–60 дней [1].

В условиях глобального изменения погодных условий большое значение приобретают сорта озимой пшеницы, способные с минимальными потерями выдерживать действие абиотических и биотических стрессоров, обеспечивая при этом стабильный урожай высокого качества [7]. В разные периоды вегетации озимая пшеница неодинаково требовательна к теплу и влаге. Семена озимой пшеницы (после набухания) начинают прорастать при температуре 1...2 °С, но медленно. Более дружные всходы появляются при температуре 12...14 °С и оптимальной влажности почвы (60–70 % наименьшей влагоемкости). Для нормального роста и развития в осенний период требуется 40–65 дней с суммой положительных температур 590–600 °С. Осенняя вегетация заканчивается при переходе среднесуточной температуры ниже +5 °С. В зимний период пшеница выдер-

живает морозы на глубине узла кущения -16–18 °С. Весной вегетация наступает при среднесуточной температуре +5 °С [11, 19].

Озимая пшеница довольно требовательна к почвам, она лучше растет на дерново-подзолистых легко- и среднесуглинистых, а также на серых лесных, темно-серых суглинистых почвах. Под пшеницу следует выделять поля, имеющие рНКС1 5,6–6,0, подвижного фосфора 150 мг/кг, обменного калия 150–170 мг/кг, гумуса 2,0–2,5 %.

Озимая пшеница при урожае зерна 25–30 ц/га потребляет 80–100 кг азота, фосфора 30–45 кг и калия 70–80 кг [4]. Азот требуется как в первый, так и в последующие периоды роста и развития растений. Фосфор особенно необходим в первый период роста для лучшего укоренения, развития корневой системы, накопления в клетках сахаров и других пластических веществ, предохраняющих растения от вымерзания, а также во время формирования генеративных органов и созревания зерна. Калий более интенсивно поглощается растениями озимой пшеницы, начиная с первых дней роста и до цветения [11].

Посев высококачественными семенами – одно из важнейших условий получения высоких урожаев любой сельскохозяйственной культуры. Для получения дружных, равномерных всходов необходимо высевать только крупные, выравненные семена, с максимальной массой 1000 зерен [3]. Это позволяет повысить урожайность минимум на 0,15–0,20 т/га. Значительную прибавку урожая озимых зерновых дает посев семенами переходящего фонда [12]. В опытах О. С. Тихоновой, проведенных в ИжГСХА (2002–2005 гг.), при посеве семенами из переходящего фонда урожайность озимой пшеницы была выше на 0,27 т/га по сравнению с посевом свежубранными семенами [16]. Опыты, проведенные в Удмуртском НИИСХ по послеуборочному дозреванию озимых, показали, что при уборке в полную спелость семена озимой пшеницы Заря и Инна достигли кондиционной всхожести через 20–25 дней, сорт Мироновская 808 – через 15–20 дней. Поэтому, чтобы хозяйства могли ежегодно проводить посев в оптимальные сроки, они должны иметь семена переходящего фонда в полной потребности [10].

При посеве глубина заделки семян имеет также немаловажное значение. Чем глубже закладывается узел кущения, тем меньше опасность гибели растений озимых от вымерзания и выпирания. На среднесуглинистых почвах семена озимой пшеницы высевают на глубину 4–5 см, на легких супесчаных – 5–6 см, на тяжелых почвах – на 3–4 см. Исключение составляют короткостебельные сорта пшеницы, так как эти сорта имеют меньшую длину coleoptиле. Поэтому для получения хороших всходов их семена следует высевать в тщательно разделанную почву на глубину 3–4 см [9].

Высевать озимую пшеницу лучше с нормой высева 6 млн всхожих семян на 1 га. При позднем сроке посева сохранившиеся при перезимовке растения дают пониженную урожайность, так как колос формируется мелкий и зерно отличается меньшим содержанием белка [11]. При воздействии низких температур рано весной поздние посевы сильно изреживаются, так как смена положительных и отрицательных температур часто приводит к выпреванию. При поздних сроках посева урожай формируется в основном только на главных стеблях [2]. В исследованиях, проводимых О. С. Тихоновой (2002–2005 гг.), существенную прибавку урожайности у озимой пшеницы на 0,38 т/га обеспечил посев 25 августа [9].

При размещении в севообороте под озимые зерновые культуры лучше отводить поля с южным склоном в 1–30, на которых обеспечивается лучшее прогревание почвы и, как следствие, ранний дружный сход снега и ускоренная вегетация весной [1]. Для предупреждения сильного развития склеротиниоза, снежной плесени и гибели растений в зимне-весенний период не следует размещать посевы озимой пшеницы на пониженных участках, у лесопосадок и лесных массивов. Предшествующая культура, как известно, обуславливает засоренность посевов, структурный состав почвы. По мнению В. Н. Ремесло, главная агрономическая ценность предшественников озимых зерновых заключается в их способности обеспечить растения необходимой влагой, так как её недостаток в почве осенью, особенно в верхнем 10-сантиметровом слое, приводит к задержке прорастания семян, поздним, недружным и изреженным всходам, образованию недостаточно развитой корневой системы в верхних слоях почвы [15].

Во всех почвенно-климатических зонах озимая пшеница лучше обеспечивается питательными веществами при посеве по черным и занятым парам, и хуже – по непаровым предшественникам [6]. В зоне достаточного увлажнения лучшими предшественниками под озимую пшеницу являются занятые пары с выращиванием на них многолетних и однолетних трав на зеленый корм и сено, а также пары с зернобобовыми культурами [8]. В условиях тёплых многоснежных зим посевы по чистому пару сильнее подвергаются выпреванию и поражению болезнями. Чистый пар как предшественник может использоваться лишь в исключительных случаях: 1) при низком агрофоне, если планируется вносить известь и органическое удобрение; 2) при сильной засоренности для борьбы с сорняками. В исследованиях, проведённых С. С. Жирных в Удмуртском НИИСХ в 1999–2001 гг., при посеве озимой пшеницы по занятому горохо-овсяно-подсолнечниковому пару урожайность пшеницы составила 2,28–5,88 т/га, по чистому пару – 2,47–7,06 т/га. Но вслед-

ствии полной гибели посевов по чистому пару в 2000 г. в среднем за три года исследований урожайность зерна по занятому пару оказалась на 0,41 т/га выше, чем по чистому [5].

При возделывании озимой пшеницы по занятым парам необходимо соблюдать весь технологический комплекс возделывания парозанимающих культур. На полях, отведенных под занятые пары, необходимо вносить органические и минеральные удобрения, своевременно и тщательно обрабатывать почву. Сеять парозанимающую культуру необходимо в ранние сроки, а убирать урожай не позднее, чем за месяц до посева озимых, чтобы успеть обработать и удобрить почву и провести посев в оптимальные сроки. Несоблюдение этих требований приводит к получению низкой урожайности как парозанимающей культуры, так и озимой пшеницы [10].

Важным показателем к возделыванию озимой пшеницы является выбор сорта. Главное требование к сортам озимой пшеницы в условиях Удмуртской Республики является их высокая зимостойкость, способность к восстановлению стеблестоя после отрицательных факторов перезимовки (регенерационная способность). В последние годы приобретает особое значение способность сортов переносить кислые почвы с повышенным содержанием ионов алюминия. Предпочтение отдается короткостебельным и устойчивым к полеганию сортам [14].

Озимая пшеница, отличающаяся повышенными требованиями к климатическим условиям, плодородию почв и приемам возделывания, проявила себя в Удмуртской Республике менее зимостойкой культурой, чем озимая рожь. Успех возделывания озимой пшеницы как в южной, так и в северной зонах республики, будет определяться не только почвами, но и высоким уровнем агротехники.

#### Список литературы

1. Выращивание пшеницы на продовольственные цели в Удмуртии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2000. – 182 с.
2. Гарус, И. И. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов / И. И. Гарус. – М.: Колос, 1970. – 238 с.
3. ГОСТ Р 52325–2005 Семена сельскохозяйственных растений. Сортые и посевные качества. Общие технические условия (с Поправкой).
4. Губанов, Я. В. Озимая пшеница / Я. В. Губанов, Н. Н. Иванов. – М.: Агротиздат, 1988. – 303 с.: ил.
5. Жирных, С. С. Озимая пшеница в Удмуртской Республике / С. С. Жирных // Владимирский земледелец. – 2015. – №3. – 2–3 с.
6. Коданев, И. М. Повышение качества зерна / И. М. Коданев. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

7. Мережко, А. Ф. Проблема доноров в селекции растений / А. Ф. Мережко. – СПб.: ВИР, 1994. – 128 с.
8. Минаев, В. Г. Удобрение озимой пшеницы / В. Г. Минаев. – М.: Колос, 1973. – 208 с.
9. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: монография / И. Ш. Фатыхов, Л. А. Толканова, Н. Г. Туктарова; под ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 156 с.
10. Озимые зерновые культуры в Удмуртской Республике: монография / Н. Г. Туктарова, А. Г. Курылева, С. С. Жирных, И. В. Торбина; под науч. ред. А. В. Леднева. – Ижевск: ООО ПКФ Буква, 2017. – 124 с.
11. Палкин, В. П. Зимовка озимых хлебов в Предуралье: монография / В. П. Палкин. – Ижевск. Удмуртский ГНИИСХ РАСХН, 2000. – 215 с.
12. Пермякова, Н. Н. Выращивание высококачественного зерна озимой пшеницы в Нечерноземье / Н. Н. Пермякова, А. Н. Рындин, Н. М. Личко // Зерновые культуры, 1994. – №3. – 8–10 с.
13. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2017. – 612 с.
14. Романенко, А. А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А. А. Романенко, Л. А. Беспалова, И. Н. Кудряшов, И. Б. Аблова. – Краснодар, 2005. – 224 с.
15. Селекция и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа / В. Н. Ремесло, Ф. М. Куперман, Л. А. Животков [и др.]; под ред. В. Н. Ремесло. – М.: Колос, 1982. – 303 с.
16. Тихонова, О. С. Влияние сроков посева озимых зерновых культур на качество зерна в Среднем Предуралье / О. С. Тихонова, И. Ш. Фатыхов. – 2013. – №1. – 51–53 с.
17. Фляксберг, К. А. Пшеницы: монография / К. А. Фляксберг. – Москва. Госсударственное издательство колхозной и совхозной литературы, 1938. – 283 с.

УДК 613.632.2 / 634:615.9

**В. В. Чурилова, С. Д. Полищук, Д. Г. Чурилов**  
*ФГБОУ ВО РГАТУ*

## **НАЛИЧИЕ ОТДАЛЕННЫХ ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ И ИХ ОКСИДОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Представлен механизм влияния наночастиц металлов и оксидов разных размеров на рост и развитие растений. Наблюдается закономерность: наночастицы металлов железа, кобальта и меди размером 35–60 нм стимулируют рост и развитие растений в широком интервале концентраций, наночастицы до 20 нм



при концентрациях выше 10 г/т угнетают рост растений. Для наночастиц оксидов меди, цинка, диоксида титана, углеродных нанотрубок размером 35–80 нм наблюдается токсическое действие на растения, что, видимо, связано со степенью растворения наночастиц металлов и их накоплением в структурах растений, что доказано методом электронно-микроскопического анализа.

Биологическая активность наночастиц металлов и оксидов зависит от способа получения [1–3] физико-химических показателей, размеров, концентрации [4–7]. Особенностью наночастиц является «эффект малых доз» (МД) [8], которому подчиняются морфофизиологические показатели, активность ферментов и фитогормонов [9, 10].

При изучении биологической активности [11,13,14] наночастиц металлов разных размеров в интервале концентраций 0,01–1000 г на тонну семян таких культур, как вика, горчица, пшеница, огурец, проявлялся эффект МД. Наночастицы металлов железа, меди и кобальта размером частиц до 20 нм, демонстрировали эффект МД только при низких концентрациях: в интервале 0,01 – 10,0 г/т высева семян. При концентрации выше 10,0 г/т зависимость доза-эффект переставала проявляться, и при концентрации 100 г/т все показатели были ниже контроля, наблюдалось угнетение развития растений. Для наночастиц небольших размеров (меньше 20 нм) характерна большая величина поверхности раздела. Такие нанообъекты проявляют высокую физико-химическую активность и у организмов, видимо, нет системы защиты от них. Наночастицы размером ниже 20 нм опасно применять, так как трудно контролировать их оптимальные концентрации.

Для наночастиц железа, меди, кобальта и цинка, полученных химическим способом, при размерах частиц 35–60 нм эффект «малых доз» и биологическая активность ярко выражены. Наиболее активные концентрации 0,1; 1,0 г/т; 10 г/т. При концентрации выше 100 г/т зависимость доза-эффект перестала проявляться, но все показатели оставались выше контроля. Причем полного подавления прорастания семян достигнуто не было даже при концентрации 1000 г/т.

Наночастицы размером 100 нм и выше мало влияли на изучаемые показатели, хотя зависимость доза-эффект начала проявляться на седьмые сутки их контакта с семенами тестированных растений. Проведение анализа с помощью просвечивающего электронного микроскопа «JEOL» «JEM-1400» показало, что после обработки растений коллоидным раствором наночастиц металлов размером больше 100 нм они в большом количестве концентрируются на поверхности растений, вероятно, за счет своих выраженных адгезионных свойств. В ходе дальнейших электронно-микроскопических исследований



удалось обнаружить внутритканевое накопление наночастиц в проростках, однако дополнительно проведенный элементный анализ не показал достоверного накопления их в тканях растений по сравнению с контролем.

Для наночастиц оксидов ZnO и CuO также наблюдается волнообразная зависимость всех показателей, но положительные отклонения морфофизиологических показателей от контроля составили не более 10 % для оксида цинка и до 12 % для оксида меди [15,16,17]. Энергия прорастания (3-й день опыта) под действием углеродных нанотрубок (размер 45 нм) и диоксида титана (35 нм) практически по всем вариантам концентраций была существенно ниже контроля, исключение составляли концентрации 0,1–0,5 г/т – здесь этот показатель был равным контрольному значению. Углеродные наночастицы размером до 15 нм показывают более высокую активность практически по всем показателям. Так, энергия прорастания и всхожесть были выше контроля по всем вариантам до 10 г/т включительно, причем пик значения приходится на концентрацию 1,0 г/т (до 16 %). Концентрации от 100 до 1000 г/т показали угнетающее влияние на данный показатель. Анализ результатов нашей работы предполагает, что в некоторых случаях нанотрубки и диоксид титана способны позитивно влиять на растительные организмы. Это зависит от их характеристик, природы растения и условий их выращивания.

Для характеристики активности наночастиц, особенно при прогнозировании возможности аккумуляции, необходимо знать степень растворения наночастиц металлов в жидкостях, что влияет на их миграцию в тканях и органах растений. Выявлено, что среда влияет на растворимость наночастиц.

В качестве жидкости был выбран раствор, который использовали для экстракции ферментов растений при изучении их активности. Состав – фосфатный буфер 50 мМ рН 7,8 и раствор фенилметилсульфонилфторида 100 мМ. Суспензии наночастиц металлов помещали в термостат ( $37 \pm 0,5$  °С). Через определенное время отбирали аликвоту, центрифугировали (5000 об./мин.) в течение 30 мин. с отделением твердой фазы. В растворе определяли концентрацию ионов меди, цинка, кобальта на спектрофотометре (PD-303 Apel, Япония). Согласно полученным данным проводили расчет степени растворения наночастиц, мас.%. Содержание растворимости углеродных нанотрубок и диоксида титана определяли гравиметрическим методом. Растворимость зависит как от состава, так и от размеров наночастиц. Для углеродных нанотрубок и оксида меди растворимость в воде низкая – 2–2,5 мас. % и 3–4 мас. % соответственно, в биологической жидкости они также малорастворимы. Оксид цинка растворим

в воде до 10 мас.% в буферном растворе до 20 мас.%. Диоксид титана нерастворим ни в воде, ни в фосфатном буфере. Также нерастворимы наночастицы металлов размером 35–60 нм. Для наночастиц 20 нм растворимость, мас.% возрастала и через 24 часа составила в воде: Cu-8,9; Fe-12,1; Zn -10,7; Co -11,6, в фосфатном буфере 9,7; 12,8; 11,8; 12,2 соответственно.

Методом электронно-микроскопического анализа выявлена для всех наночастиц адгезия к поверхностям растений. Максимальное разрешение электронной микроскопии достигается в ходе исследования металлов и кристаллических решеток. В случае биологических объектов препятствием становится их низкая контрастность. Была разработана следующая методика подготовки образцов для исследований. В биологически активную среду были добавлены наночастицы железа, меди, кобальта, цинка, углеродных нанотрубок, оксида цинка, меди и титана. Концентрации, соответствующие 10 г/т, для которой морфофизиологические показатели максимальны и 100 г/т – для которой показатели минимальны. В этой среде в течение 7 дней были пророщены семена вики, горчицы, пшеницы, огурца. В качестве контроля, семена также проращивали в среде без добавления наноматериалов. Проростки отбирали на 3-й и 7-й день, промывали в деионизированной воде и замораживали с помощью жидкого азота. Замороженные образцы механически измельчали, используя ультразвук. Для этого измельчённый биологический материал помещали в содержащую этанол среду ёмкостью 30 мл и диспергировали с помощью ультразвукового гомогенизатора в течение 5 минут при мощности 400 Вт. Полученная суспензия наносилась на медную сетку с углеродной электропроводящей плёнкой, после чего проводили электронно-микроскопические исследования стандартными методами. Электронно-микроскопические исследования распределения металлов в образцах растений проводили на электронных микроскопах (СЭМ) Neon 40 и Merlin, Carl Zeiss, Германия, а также с помощью просвечивающего электронного микроскопа «JEOL» «JEM-1400» (ускоряющее напряжение 80–120 кВт.)

В результате в тканях экспериментальных растений зафиксированы следующие результаты:

- элементный анализ образца гомогената проростков контрольной группы не выявил нехарактерных для данного растения элементов. Наличие примесей тяжелых металлов отсутствует;

- элементный анализ образцов гомогенатов корней и проростков растений группы, экспонированных наночастицами металлов размером 20–100 нм в концентрации до 500 г/т, не определяет в тканях накопление элементов изучаемых наночастиц. Наличие приме-

сей тяжелых металлов отсутствует. Это важно для малорастворимых наночастиц металлов. Поэтому возможные негативные эффекты могут быть связаны только с индивидуальным воздействием наночастиц, а не с накоплением тяжелых металлов в растениях и почве.

При проведении электронно-микроскопического анализа с помощью ПЭМ были обнаружены оксидсодержащие наночастицы и наночастицы углеродных нанотрубок внутри биообъектов в виде агрегатов. Чем ниже размер наночастиц, тем выше степень агрегации биологических макромолекул вокруг чужеродных частиц, при этом получают сложные молекулярные комплексы, обладающие низкой агрегационной устойчивостью.

Углеродные нанотрубки накапливаются в структурах (вершки, корешки) и ускоряют рост растений – корней, проростков горчицы, вики, огурца, но только размером диаметра до 15 нм. При более высоких размерах наблюдается подавление развития растений – это следует из данных морфофизиологических показателей. Вероятно, нанотрубки размером до 15 нм образуют в растениях дополнительный проход для воды и растворенных питательных веществ, и это способствует набуханию клеток и интенсификации биосинтеза.

Частицы диоксида титана, оксида цинка и меди имеют более четкий контраст, чем углеродные нанотрубки, и они более выражены на фотографиях. Наночастицы оксида цинка размером 25–40 нм более склонны к образованию плотных агломератов сложной формы размером порядка 300 нм, в то время как частицы диоксида титана образуют агломераты не крупнее 80 нм. Это предполагает соблюдение мер предосторожности при их практическом использовании. Оксиды в меньшей степени, чем металлы, стимулируют рост растений (оксид меди) или замедляют (оксид цинка, диоксид титана, углеродные нанотрубки, размер 45 нм).

Качественный анализ наличия наночастиц в высших растениях показал, что углеродные нанотрубки обнаружены во всех растениях: горчица, пшеница, огурец, вика (проростки и корни); редис, рапс только в проростках. CuO обнаружен в проростках горчицы, вики, редиса, рапса, гороха, огурца, в корнях пшеницы. ZnO обнаружен в проростках горчицы, вики, редиса, рапса, гороха, огурца, в корнях и проростках пшеницы.

Таким образом, агломераты, характерные для НЧ оксидов, эффективнее задерживаются в растительных структурах и тормозят процессы роста и развития растений.

Следует отметить, что наночастицы проявляют определенную закономерность биологической зависимости. Для наночастиц металлов 20–60 нм характерна биосовместимость и стимуляция роста рас-

тений в широком интервале концентраций. Для размеров до 20 нм речь идет об уменьшении интервала концентраций, в котором наночастицы металлов усиливают рост и развитие растений.

Наночастицы оксидов накапливаются в структуре растений, и изменяется механизм взаимодействия их с клетками растений, появляется возможность токсического действия, что можно определить по результатам анализа морфофизиологических показателей и данных электронной микроскопии. Сами наночастицы не обладают токсичностью: кобальт, оксид цинка, диоксид титана, углеродные нанотрубки относятся к умеренно опасным веществам – 3 классу опасности; наночастицы меди – к малоопасным веществам – 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.007–76.

### Список литературы

1. Чурилов, Д. Г. Биологическая активность наноматериалов в зависимости от способа их производства / Д. Г. Чурилов // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: м-лы Национальной науч.-пр. конф. 12 декабр. 2016 года. – Рязань: Рязанский ГАУ, 2016. – Ч. 1. – С. 233–240.

2. Чурилов, Д. Г. Биологическая активность наночастиц меди в зависимости от размера и концентрации / Д. Г. Чурилов, С. Д. Полищук, В. В. Чурилова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: м-лы Междунар. науч.-пр. конф. (Международные Бочкаревские чтения), посвящ. памяти члена-корр. РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В.; Рецензируемое научное издание, редкол.: Н. В. Бышов, Л. Н. Лазуткина, Ю. А. Мажайский. – Рязань, 2019. – С. 396–400.

3. Churilov G. Activators of biochemical and physiological processes in plants based on fine humic acids / G. Churilov, S. Polishuk, M.Kutskir, D. Churilov, S. Borychev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 3. Сер. «3rd International Youth Conference on Interdisciplinary Problems of Nanotechnology, Biomedicine and Nanotoxicology, Nanobiotech 2015» – 2015.

4. Кондаков, С. Э. Определение оптимальных концентраций шлама металлургического производства по витальным и морфофизиологическим показателям проростков семян масличных культур / С. Э. Кондаков, Д. В. Кузнецов, Г. И. Чурилов, Д. Г. Чурилов, Е. А. Колесников, К. О. Чупрунов, В. В. Лёвина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 30.

5. Полищук, С. Д. Влияние ультрадисперсных порошков меди и кобальта на накопление биополимеров / С. Д. Полищук, Д. Г. Чурилов, В. В. Чурилова и др. // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: м-лы 70-й Междунар. науч.-практ. конф. 23 мая 2019 г.; Рецензируемое научное издание, редкол.: Н. В. Бышов, Л. Н. Лазуткина, Г. Н. Бакулина и др. – Рязань: Рязанский ГАУ, 2019. – Ч. 2. – С. 102–108.

6. Churilov G. I. Plants nutrition and growth stimulation with the help of nanotechnologies / Churilov G.I., Churilov D.G., Borychev S.N., Byshov N.V., Churilova V.V., Polischuk S.D. // International Journal of Engineering and Technology(UAE). – 2018. – Vol. 7, 4.36. – P. 231–236.

7. Чурилова, В. В. Влияние наночастиц кобальта на штамм bacillus cereus для применения в овощеводстве / В. В. Чурилова, С. Д. Полищук, Д. Г. Чурилов, А. А. Назарова // Вестник Рязанского ГАТУ им. П. А. Костычева. – 2017. – № 2 (34). – С. 130–133.

8. Churilov, D. Size-dependent biological effects of copper nanopowders on mustard seedlings / D. Churilov, V. Churilova, I. Stepanova, S. Polischuk, A. Gusev, O. Zakharova, I. Arapov and G. Churilov // Forestry 2019 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. 012008, IOP Publishing 392 doi:10.1088/1755–1315/392/1/012008

9. Ивановичева, Ю. Н. Влияние нанопорошков меди и оксида меди на активность фитогормонов в проростках вики и яровой пшеницы / Ю. Н. Ивановичева, Т. В. Жеглова, С. Д. Полищук // Вестник Рязанского ГАТУ им. П. А. Костычева. – 2012. – № 1 (13). – С. 12–14.

10. Churilov, G. Bio-ecological consequences of crop seeds treatment with metal nano-powders / G. Churilov // 2015 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 98 012035. – 2015.

11. Polischuk, S. D. Biologically active nanomaterials in production and storage of arable crops / S. D. Polischuk, D. G. Churilov, S. N. Borychev, N. V. Byshov, D. V. Koloshein, O. V. Cherkasov // Int. J. Nanotechnol. – 2015. – Vol. 16, Nos. 1/2/3. – P. 133–146

12. Полищук, С. Д. Морфологические показатели ростков риса, обработанных ультрадисперсным порошком железа / С. Д. Полищук, И. В. Обидина, Д. Г. Чурилов, В. В. Чурилова, Г. И. Чурилов // Вестник Рязанского ГАТУ им. П. А. Костычева. – 2018. – № 4 (40). – С. 36–41.

13. Polischuk, S. The stimulating effect of nanoparticle suspensions on seeds and seedlings of Scotch pine (*Pinus sylvestris*) / S. Polischuk, G. Fadkin, D. Churilov, V. Churilova, G. Churilov // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 226. – 2019.

14. Голубева, Н. И. Токсичность различных наноматериалов при обработке семян яровой пшеницы / Н. И. Голубева, С. Д. Полищук // Вестник Рязанского ГАТУ им. П. А. Костычева. – 2012. – № 4 (16). – С. 21–24.

15. Степанова, И. А. Биологическая активность наночастиц кобальта и оксида цинка и их биоаккумуляция на примере вики / И. А. Степанова, Д. Г. Чурилов, В. В. Чурилова и др. // Вестник Рязанского ГАТУ им. П. А. Костычева. – 2019. – № 1 (41). – С. 62.

16. Полищук, С. Д. Влияние строения наночастиц на механизм их взаимодействия с живыми системами / С. Д. Полищук, Г. И. Чурилов, Д. Г. Чурилов и др. // Вестник Рязанского ГАТУ им. П. А. Костычева. – 2019. – № 4 (44). – С. 45–53.



## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

УДК 630.05(470.51)

Р. Р. Абсалямов, Д. А. Поздеев, М. В. Якимов, М. Н. Старков  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСА БЕРЕЗНЯКОВ УВИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ НА УЧАСТКАХ ЛЕСА, ПЕРЕДАННЫХ В АРЕНДУ ООО «ОРИОН»

Приводятся данные по исследованию запаса березняков разных типов леса и возрастных групп в насаждениях Увинского лесничества Удмуртской Республики на участках леса, переданных в аренду ООО «Орион».

На территории России произрастает около 70 видов березы (*Betula*), из которых наибольшее распространение и значение имеют два: береза повислая (*Bétula péndula*) или бородавчатая и береза пушистая (*Betula pubéscens*). Ареал распространения обоих видов довольно широк и охватывает более половины площади занятой лиственными породами в границах страны.

Как одни из главных лесообразующих пород мелколиственных лесов особую ценность представляют указанные виды берез. В России около 90 млн га занято древостоями с преобладанием березы, а их общий запас древесины составляет более 6 млрд м<sup>3</sup> [1].

Береза является активной пионерной породой, без которой многие лесосеки и не покрытые лесом площади остались бы длительное время не облесенными [1]. Кроме того, по мнению ряда исследователей [3], береза относится к почвоулучшающим породам. В определённых условиях продуктивность березовых древостоев не уступает еловым, а во многих случаях превосходит её. Оборот рубки в березняках почти в два раза меньше, чем в хвойных хозяйственных секциях [2].

Экологическое значение березовых лесов Европейской России подробно рассмотрено С. А. Денисовым [4], который предлагает оценивать присутствие березы в составе древостоев как признак биогеоценотической устойчивости насаждений и ландшафтов в целом.

В настоящее время значительно возросла потребность в древесине березы, в частности, при производстве фанеры и углеродных материалов [5, 7, 9]. В связи с этим развернулось интенсивное ле-



сопользование в березняках эксплуатационных лесов. Также отмечается значительный интерес к берёзе как углерододепонирующим насаждениям в странах Европы [8].

Береза произрастает на всей территории Удмуртии, однако ее преобладание характерно для лесничеств, расположенных в таежной зоне, южно-таежном районе Европейской части Российской Федерации [6].

Общий запас древесины в лесах Удмуртской Республики на 1 января 2019 г. составляет 335,7 млн м<sup>3</sup> в т. ч. берёзы – 109,9 млн м<sup>3</sup>. Из покрытой лесом площади на долю березовых древостоев приходится 669,0 тыс. га, или 35 %.

Материалом для исследования послужили данные глазомерно-измерительной таксации выделов (таксационные описания) Увинского лесничества, переданных в аренду ООО «Орион».

Группировка (стратификация) таксационных выделов проводилась по типам леса и возрастным периодам.

Для выявления среднего запаса в определённых типах леса и классах возраста из базы данных, сформированной в MSExcel, проведена выборка с использованием соответствующих фильтров. Результаты выборки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние запасы элемента леса берёзы по классам возраста в эксплуатационных лесах

Класс возраста	Средний возраст, лет	Средний запас на 1 га, м <sup>3</sup>
Тип леса E <sub>кв</sub>		
2	15,5	43,0
3	28,4	73,5
4	38,2	108,1
5	49,1	99,8
6	56,8	82,5
7	69,5	108,5
8	77,9	121,5
9	86,3	94,0
Тип леса E <sub>лп</sub>		
1	6,0	6,7
2	17,7	44,2
3	27,4	70,1
4	38,2	93,7
5	49,1	99,0
6	58,8	90,9
7	67,5	132,6
8	77,7	96,9
Тип леса E <sub>ч</sub>		
1	5,8	5,3

Окончание таблицы 1

Класс возраста	Средний возраст, лет	Средний запас на 1 га, м <sup>3</sup>
2	17,1	29,6
3	27,5	72,0
4	38,3	91,2
5	49,5	103,7
6	58,2	109,4
7	68,5	121,4
8	79,6	78,5
9	89,4	65,8
Тип леса Е <sub>шт</sub>		
1	7,4	3,6
2	17,5	31,5
3	27,5	70,5
4	40,0	69,8
5	50,0	83,2
6	59,1	95,9
7	68,7	102,6
8	79,4	75,3
Тип леса С <sub>кв</sub>		
4	40,0	24,0
5	47,2	46,2
6	58,9	96,9
7	68,4	94,3
8	76,4	89,8
9	85,0	43,0
Тип леса С <sub>лп</sub>		
1	8,0	3,6
2	19,1	32,0
3	25,5	37,1
4	37,5	57,3
5	49,4	60,3
6	58,3	89,9
7	66,4	106,9
8	78,6	55,0
9	86,7	42,7
Тип леса С <sub>ч</sub>		
5	47,0	61,3
6	58,3	93,6
7	68,3	78,7
Тип леса С <sub>шт</sub>		
2	18,3	8,7
3	27,5	24,8
4	37,5	40,0
5	50,0	57,0
6	59,2	84,5

В результате проведения однофакторного дисперсионного анализа доказано существенное различие в запасах древостоев разных возрастов  $F_{расч.} = 13,05$ , а  $F_{табл.} = 2,14$ . Соответственно  $F_{расч.}$  больше  $F_{табл.}$

Максимальные запасы характерны для 6 и 7 классов возраста практически во всех типах леса. Значительное снижение запасов начинается с 8 класса возраста.

Влияние типа леса на значение запаса берёзы не отмечается  $F_{расч.}$  меньше  $F_{табл.}$  ( $F_{расч.} = 1,49$ ;  $F_{табл.} = 2,21$ ).

Для оценки влияния возраста на состав древостоев берёзы проведён корреляционный анализ, свидетельствующий об отсутствии связи между возрастом древостоев и долей участия берёзы в их составе (коэффициент корреляции равен  $-0,04$ ). Предполагаемое закономерное увеличение доли участия берёзы в составе древостоя с увеличением возраста отсутствует. Березняки с коэффициентом состава от 5 ед. и выше сосредоточены в древостоях 4–7 класса возраста. В более старших возрастах отмечается снижение доли участия берёзы в составе древостоя до 3 ед.

Для получения объективных результатов также проведён подобный анализ для защитных лесов. Результаты выборки таксационных выделов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние запасы элемента леса берёзы по классам возраста в защитных лесах

Класс возраста	Средний возраст, лет	Средний запас на 1 га, м <sup>3</sup>
Тип леса Е <sub>лп</sub>		
2	17,5	44,0
3	25,4	51,5
4	39,0	94,4
5	46,7	56,3
6	59,7	75,1
7	67,1	118,5
8	77,5	120,0
Тип леса Е <sub>ч</sub>		
2	17,5	35,0
5	50,0	116,4
6	59,4	124,4
7	68,1	98,7
Тип леса Е <sub>шт</sub>		
2	18,9	26,9
3	28,1	36,4

Класс возраста	Средний возраст, лет	Средний запас на 1 га, м <sup>3</sup>
4	39,7	56,3
5	49,4	40,3
6	59,8	69,7
7	68,8	71,2
Тип леса С <sub>лп</sub>		
6	59,2	92,9
7	67,2	99,1
Тип леса С <sub>ч</sub>		
5	50,0	47,5
7	66,9	95,3
Тип леса С <sub>шт</sub>		
2	18,3	11,0
3	28,3	32,0
6	60,0	85,0
7	68,8	64,8

В защитных лесах, как и в рассматриваемых ранее эксплуатационных лесах, отмечено влияние возраста на запас древостоя  $F_{расч.}$  больше  $F_{табл.}$  ( $F_{расч.} = 5,09$ ;  $F_{табл.} = 2,66$ ). В отношении типов леса влияние не наблюдается  $F_{расч.}$  меньше  $F_{табл.}$  ( $F_{расч.} = 2,25$ ;  $F_{табл.} = 2,74$ ).

Для выявления связи доли участия берёзы в составе древостоя с возрастом проведён корреляционный анализ. Результаты анализа свидетельствуют о наличии тесной положительной связи между возрастом древостоя и долей участия берёзы в составе ( $Zr = + 0,95$ ). Коэффициент состава берёзы имеет тенденцию к увеличению с возрастом, что свидетельствует об особенностях состава защитных лесов.

#### Список литературы

1. Абаимов, В. Ф. Дендрология : учеб. пособ. для студ. вузов / В. Ф. Абаимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2009. — 368 с
2. Абатуров, Ю. Д. Типы березовых лесов центральной части южной тайги / Ю. Д. Абатуров [и др.]; АН СССР, Лаб. лесоведения. — М.: Наука, 1982. — 155 с.
3. Лебедева, В. Х. Сравнительная оценка влияния деревьев на почвенный покров в березняках черничных / В. Х. Лебедева, М. Ю. Тиходева, В. С. Ипатов / Ботанический Журнал, 2007. — Т.92. — №5. — С. 681–700.
4. Денисов, С. А. Березняки Среднего Поволжья: биология, экология и комплексное хозяйство в березняках из *B. pendula* Roth. и *B. pubescens* Erch.: автореф. дис... уч. степ. д-ра с.-х. наук / С. А. Денисов // Марийский ГТУ, Йошкар-Ола. — Йошкар-Ола, 1999. — 36 с.

5. Кравцов, Е. В. Технология производства заготовок из древесины берёзы для домостроения: автореф. дис... уч. степ. канд. тех. наук / Е. В. Кравцов // Моск. гос. ун-т леса, Москва. – М., 2013. – 20 с.
6. Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: утв. приказом Федерального агентства лесного хозяйства России от 18.08. 2014 г. № 367 [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – М.: Консультант Плюс, 2018.
7. Юрьев, Ю. Л. Варианты переработки низкосортной древесины на углеродные материалы / Ю. Л. Юрьев, И. К. Гиндулин, Н. А. Дроздова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2017. – № 5 (359). – С. 139–149.
8. Individual tree models for the crown biomass distribution of Scot pine, Norway spruce and birch in Finland /Tahvanainen, Timo; Forss, Eero. / Forest Ecology and Management. Vol 255, Issues 3–4, Pages 455–467 (20 March 2008)
9. Comparison of Birch and Beech Wood in Terms of Economic and Technological Properties for Plywood Manufacturing /Cakiroglu, Evren Osman; Demir, Aydin; Aydin, Ismail / Drvnaindustrija. Vol 70, Issues 2, Pages 139–174 (JUN 2019)

УДК 712.254:712.4 (470.51–25)

**С. Л. Абсалямова, Т. В. Климачева**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА ПОБЕДЫ Г. ИЖЕВСКА**

Изложены результаты проведенных обследований в сквере Победа г. Ижевска. Представлены планируемые мероприятия по благоустройству и озеленению данной территории.

Благоустройство и озеленение территории сквера играет важнейшую роль в жизни человека. Приходя в сквер, мы отдыхаем и любуемся красивым цветочным оформлением, произрастающими деревьями и кустарниками, МАФ, элементы ландшафта действуют на настроение человека, здоровье.

Благоустройство и озеленение сквера включает в себя создание дорожек, площадок, газонов, цветников, деревьев и кустарников. Влияние и значимость этого сквера (37071 м<sup>2</sup>), находящегося в центральной части города очень велика, т.к. отсутствуют рядом парки, места отдыха и прогулок. Сквер Победы – место проведения торжественных церемоний, экскурсий и незаменимое место для прогулок и отдыха горожан и приезжих [1].

Сквер выполняет функции отдыха, прогулок и игр детей. На данной территории имеются асфальтированные дорожки и второстепенные (стихийные) тропы. Состояние дорожек хорошее, так как не имеют повреждений, трещин и поросли. Второстепенные тропы, созданные пешеходами для сокращения расстояния, привели к вытаптыванию газона и потере его эстетического вида. На территории данного сквера растёт обыкновенный садово-парковый газон, который устойчив к механическим повреждениям, долговечен, декоративен и теневынослив. Состояние газона расценивается как «удовлетворительное», так как имеются участки с редким травостоем (до 40 %), а также участки с высохшим газоном и сорняками (до 10 %).

Ландшафтно-планировочная организация территории заключается в рациональном разделении на зоны отдыха для тех или иных видов деятельности отдыхающего населения.

Исследованием предусмотрено деление территории на следующие функциональные зоны: – зона тихого отдыха составляет – 96 %, на данной площади предполагается размещение урн, светильников, вазонов и скамеек. В центральной части парка располагается большой красивый цветник в форме звезды. Он хорошо вписывается в пейзаж сквера и тем самым эстетически воздействует на человека. Для того, чтобы во время прогулки люди могли присесть и насладиться всей красотой окружающих их растений, располагаются скамейки по всей территории сквера; – зона активного отдыха соответствует своей функции и занимает 4 % – на территории имеется детская площадка, но в удовлетворительном состоянии [3].

Детская площадка для детей удачно размещена на небольшом участке, со стороны жилой застройки. На данной территории будет заменено некоторое оборудование, такое, как песочница детская, и появится новая детская качели-балансир. Также вокруг детской площадки рекомендуется высадить живую изгородь из кустарника кизильника блестящего для безопасности детей. Также желательно поменять вид покрытия на менее травмоопасный, так как на данный момент там асфальт, а обязательный перечень элементов комплексного благоустройства на детской площадке включает «мягкие» виды покрытия. Применяемый «мягкий» вид покрытия (песчаное, уплотненное песчаное на грунтовом основании или гравийной крошке, мягкое резиновое или мягкое синтетическое) должно предусматривать на детской площадке в местах расположения игрового оборудования.

В сквере ассортимент представлен следующими древесными породами: *picea pungens*; *larix sibirica*, *betula pubescens*, *acer platanoides*, *sorbus aucuparia*, *malus sylvestris*, *quercus robur*, *aronia melanocarpa*. Ассортимент цветочных культур до реконструк-



ции представлен следующими видами цветочных культур: *begonia cucullata*; *tagetes erecta*; *petunia hybrida*; *geranium sanguineum*; *tulipa oxford*; *viola wittrockiana* [2].

Клумба «Звезда» находится в удовлетворительном состоянии (отпад растений составляет 30 %, сорная растительность 10 %), а для большей декоративности подобрали другой ассортимент, который состоит из: *tagetes erecta*, *alyssum maritimum* и *petunia hybrida*. Также для лучшего композиционного решения добавили топиарий [4].

Архитектурно-планировочное решение сквера Победы считаем успешным, эстетичным, а мероприятия, требуемые по благоустройству и озеленению, минимальные. На территорию сквера желательны добавлены декоративные элементы в виде рокария, вазонов, рабатки, малых архитектурных форм.

Отдельные деревья и кустарники будут вырублены, так как потеряли эстетический вид, это: *aronia melanocarpa* и *larix sibirica*. Некоторые деревья нуждаются в обрезке ветвей, это: *acer platanoides*, *malus sylvestris* и *пicea pungens*. Для улучшения санитарно-гигиенической обстановки и повышения эстетической привлекательности обследованной территории необходимо провести санитарно-оздоровительные мероприятия: санитарную обрезку, где имеются поврежденные деревья и кустарники; формовочную обрезку.

Проведенные мероприятия будут способствовать восстановлению ландшафта с долговечными, устойчивыми насаждениями, обладающими высокими защитными свойствами и эстетичными качествами. Для декоративного благоустройства и озеленения использованы следующие виды цветочного оформления: рокарий, рабатка и вазоны. Рокарий расположен недалеко от детской площадки и соединен транзитной дорожкой с ней, имеет форму эллипса и основной акцент строится на камнях, так как цветы – это лишь дополнение к ним. В рокарии будет использован песчаник – обломочная осадочная горная порода.

В качестве растений будут высажены: *juniperus sabina*, *thuja occidentalis*, *spiraea japonica*, *alyssum maritimum*, *cineraria maritima* и *salvia splendens*.

Рабатка вдоль пешеходной дорожки, в котором будут высажены: *cineraria maritima*, *salvia splendens* и *begonia cucullata* [4].

Вазоны будут располагаться симметрично в центральной части сквера у клумбы «Звезда», из таких растений, как *petunia hybrida*, которая отличается своей компактностью, но при этом довольно стойко переносит продолжительные осадки, характеризуется обильным цветением маленьких цветков, окружность которых не превышает 4 см.

После проведения данных мероприятий по благоустройству и озеленению сквер приобретет ухоженный и декоративный вид. Он станет более эстетичным и функциональным по своему назначению.

Потребность и значимость скверов существенно повышается в местах, где отсутствуют парки и нет возможности их создать (исторический центр, рельеф, климатические условия и т. д.). В этих местах создание скверов даёт населению возможность отдыха в природном окружении с радиусом доступности до 1 км.

### Список литературы

1. Бухарина, И. Л. Ландшафтное проектирование (городские объекты): учеб.-метод. пособ. / И. Л. Бухарина, А. Н. Журавлева, А. А. Двоглазова, К. Е. Ведерников. – Ижевск: Удмуртский университет, 2012. – 48 с.

2. Функциональное зонирование: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studope-dia.ru/17\\_125293\\_funktsionalnoe-zonirovanie.html](https://studope-dia.ru/17_125293_funktsionalnoe-zonirovanie.html) (дата обращения: 28.04.2019).

3. Климачева, Т. В. Особенности реконструкции озелененных пространств в виде объектов ландшафтной архитектуры на примере парка им. С. М. Кирова г. Ижевска / Т. В. Климачева, С. Л. Абсалямова, А. А. Камашева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 195–199.

4. Декоративные растения. Электронное учебное издание. Курс лекций для студентов бакалавриата очной и заочной формы обучения по направлению подготовки Лесное дело / Сост. С. Л. Абсалямова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.

УДК 630\*2: 582.475

**Н. В. Андреев, Д. Ю. Янашев**  
*Поволжский государственный  
технологический университет*

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРЕЗКИ СУЧЬЕВ В СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКАХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ**

Исследуется влияние обрезки сучьев разной интенсивности на рост и развитие соснового молодняка, произрастающих на заброшенных сельскохозяйственных землях, выполненных на постоянных пробных площадях.

За последние десятилетия большое количество площадей сельскохозяйственных угодий пришли в упадок. В результате сокращения пахотных и пастбищных земель происходит быстрое зарастание древесной растительностью. Зачастую сформировавшиеся на таких землях насаждения не отвечают тем показателям качества, которые востребованы в настоящее время [2]. Вследствие этого выращивание качественной бессучковой древесины на заброшенных сельскохозяйственных землях является важной и актуальной задачей для лесной отрасли.

Рубки ухода являются неотъемлемой частью процесса устойчивого лесовыращивания. Согласно правилам ухода за лесами [5], одним из таких способов является обрезка сучьев.

Обрезка сучьев применяется в лесохозяйственных мероприятиях с целью повышения качества растущих деревьев, максимального выхода бессучковой древесины, борьбы со стволовыми гнилями листовых пород, а также увеличения плодоношения [1]. Также обрезку применяют при формировании ландшафта и уходе за городскими насаждениями.

Обрезка сучьев до 7 мутовок на состояние и развитие 11-летних сосновых насаждений, возобновившихся на бывших сельскохозяйственных землях, существенно не повлияла. В результате проведенной обрезки в насаждении не обнаружено ослабленных и отстающих в росте деревьев [6].

Согласно приведенным различными авторами результатов наблюдений, можно сделать вывод, что обрезка сучьев способствует повышению плотности и прочности древесины, повышает полндревесность ствола, увеличивает годовые приросты по высоте и диаметру, но эксперименты в сосновых молодняках, произрастающих на заброшенных сельскохозяйственных землях, никем пока не проводились. Вследствие этого нами было принято решение изучить данную проблему основательно, с закладкой экспериментальных постоянных пробных площадей.

**Целью нашего исследования** являлось выявление лесоводственной эффективности обрезки сучьев при выращивании устойчивых лесов будущего в сосновых молодняках естественного происхождения на заброшенных сельскохозяйственных землях.

**Объекты и методика.** Объектом исследования являлись сосновые молодняки в возрасте 12 лет, произрастающие на заброшенных сельскохозяйственных землях, прилегающих к Алексеевскому лесничеству республики Марий Эл. Исследования проводятся на 6 постоянных пробных площадях (ППП), заложенных в 2015 году, где производилась обрезка сучьев разной интенсивности. На первой ППП обрезали три нижние мутовки, из имеющихся 11, на второй – четыре,

на третьей – пять, на четвертой – шесть, на пятой – семь, а шестая площадь была оставлена в качестве контроля, т.е. без изменений. Обрезку проводили вручную секаторами, а обрубку – топорами и ножовками. Далее на каждой пробе у 60 наилучших экземпляров сосны был выполнен обмер диаметра, примерно на высоте 30 см от земли, а также замерены высоты и годовые приросты за весь период их роста.

Эксперимент по обрезке сучьев соснового молодняка был выполнен во второй половине сентября. Места для закладки ППП подбирались в зависимости от состава и возраста соснового молодняка. Закладку шести площадей осуществляли перпендикулярно стене плодоносящего древостоя и вглубь с/х участка. Размер каждой пробы составлял 10х20 м, т.е. 200 м<sup>2</sup>. Замеры диаметра, высоты и прироста проводили с точностью до 0,1 см.

Результаты и их интерпретация. Анализ исходного материала показал, что на всех ППП возраст сосны на 2017 год составил 15 лет, это свидетельствует о том, что деревья подобраны абсолютно одно-возрастные и о правильности выбора объекта (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика соснового молодняка на пробных площадях

№ ПП	Состав	Количество сосны на ППП, шт/ шт на га			Ср. А, лет на 2017 г.	Ср. Н, см		Ср. D, см			
		учитываемая сосна	оставшаяся сосна	общее кол-во сосны		2015	2016	2015	2016	2017	
1	10С	60/3000	190/9500	250/12500	15	613,3±8,11	7,7±0,27	677,2±8,9	7,8±0,42	745,8±9,0	8,2±0,54
						628,1±10,6	7,4±0,29		695,4±11,3		7,9±0,43
						763,1±12,46	8,4±0,51				
2	10С	57/2850	181/9050	238/11900	15	629,4±8,92	7,1±0,22	696,4±9,7	7,9±0,37	762,3±10,91	8,43±0,48
						622,9±9,44	7,5±0,28		688,7±10,2		7,9±0,42
						750,7±10,33	8,7±0,65				
3	10С	57/2850	194/9700	251/12550	15	629,5±7,77	7,2±0,25	696,9±8,42	8,1±0,38	756,0±8,93	8,5±0,56
						625,2±9,64	7,5±0,28		690,1±10,4		7,9±0,46
						758,3±11,68	8,3±0,59				
Контроль	10С	60/3000	188/9400	248/12400	15	624,7±9,08	7,4±0,26	690,8±9,82	7,9±0,41	756±10,55	8,4±0,56
						690,8±9,82	7,9±0,41				
						756±10,55	8,4±0,56				
Ср. значение	10С	59/2933	194/9717	253/12650	15	624,7±9,08	7,4±0,26	690,8±9,82	7,9±0,41	756±10,55	8,4±0,56
						690,8±9,82	7,9±0,41				
						756±10,55	8,4±0,56				

Немаловажное значение для естественного возобновления леса также имеет густота или заселенность площади подростом, в частности, молодняком сосны [1]. На данном объекте исследования возобновление сосны относится к категории «густое», т.к. средняя густота всех пробных площадей составляет 12,71 тыс. шт/га [4]. Количество сосны за год, в сравнении с 2015 годом, не изменилось, больных и погибших экземпляров нами не наблюдалось, весь молодняк представлен крупной сосной, т.е. более 1,5 м (100 %), а мелкий подрост связи с возрастом полностью отсутствует.

Средняя высота соснового молодняка на 2017 год варьирует от 745 до 763 см, разница составляет всего лишь 20 см, что является незначительным, а средний диаметр сосны колеблется в пределах 8,2–8,7 см, что тоже отклонение небольшое. Если же провести сравнение средней высоты с 2015 годом, то на всех ППП текущий прирост за два года составил больше 60 см. Особенно хорошо и четко отличается 5-пробная площадь с интенсивностью обрезки сучьев до 7 нижних мутовок, где текущий прирост сосны по высоте и диаметру превышает 1,2 раза, что для двух лет исследования показывает неплохой результат.

При анализе среднетаксационных показателей на пробных площадях определялась высотная структура насаждения, средний возраст, средний диаметр, а также средний текущий прирост по годам (табл. 2).

Таблица 2 – Средние таксационные показатели пробных площадей

Таксационные показатели	Пробные площади						
	1	2	3	4	5	Контроль	
Возраст, лет	13,1±0,07	13±0,06	13±0,04	13±0,04	13,1±0,07	13±0,05	
Высота, см	2015	613,3±8,11	628,1±10,6	629,4±8,92	622,9±9,44	629,5±7,77	625,2±9,64
	2016	677,2±8,9	695,4±11,27	696,4±9,7	688,7±10,21	696,9±8,42	690,1±10,41
	2017	745,8±9,0	763,1±12,46	762,3±10,91	750,7±10,33	756,0±8,93	758,3±11,68
Диаметр, см	2015	7,7±0,27	7,4±0,29	7,1±0,22	7,5±0,28	7,2±0,25	7,5±0,28
	2016	7,8±0,42	7,9±0,43	7,9±0,37	7,9±0,42	8,1±0,38	7,9±0,46
	2017	8,2±0,54	8,4±0,51	8,43±0,48	8,7±0,65	8,5±0,56	8,3±0,59
Текущий прирост, см	2017	68,6±1,22	67,9±1,37	65,9±1,07	62±1,48	59,6±1,18	68,2±1,44
	2016	63,9±0,78	67,1±0,67	67±0,78	65,8±0,77	66,9±0,65	64,9±0,77
	2015	66,9±1,75	65,2±1,29	63,7±1,23	67,4±1,54	64,2±1,44	64,2±1,28
	2014	75±1,96	75,1±1,7	75,4±1,71	75,5±1,94	76,3±1,57	72,5±1,47
	2013	73,9±1,97	73,6±2,6	75±1,88	73,1±1,62	74±1,92	72±2,13
	2012	77,9±1,94	82±1,75	80,7±1,64	82±1,68	81,9±1,6	80,5±1,4
	2011	80,2±1,61	79,7±1,33	80,1±1,8	80,4±1,36	84,2±1,22	81,1±1,26
	2010	69,3±2,19	72,3±3,2	74,9±2,64	70,9±2,9	75,8±2,32	74,1±2,25
	2009	62,3±1,77	64,8±1,89	65±1,91	62,9±2,15	62,7±2,09	64,9±2,42
	2008	51,3±1,99	56,3±2,08	54,8±2,56	56,7±2,61	56±2,41	57,7±2,39
	2007	34,9±1,83	36,8±1,88	37,4±1,72	36±1,86	34,2±1,65	36,9±1,49
2006	20,5±1,56	21,7±1,61	22,1±1,48	17,4±1,48	19±1,62	20,9±1,82	
2005	1,4±1,76	0,7±1,0	0,4	0,5	1,2±0,33	0,5	

Пробные площади характеризуются, как было подмечено выше, возрастом 15 лет, средней высотой 756 см и диаметром 8,4 см. Средние текущие приросты за период с 2005 по 2017 годы увеличиваются равномерно и все участки имеют наибольший прирост в 2012 году (рис. 1).

Далее идет медленное затухание в росте, что доказывает необходимость лесоводственного вмешательства, т.е. проведение рубок ухода, в частности прочистки. Мы же, в свою очередь, попытались заменить этот вид рубок ухода обрезкой сучьев разной интенсивностью, с дальнейшим выявлением их оптимального изреживания.

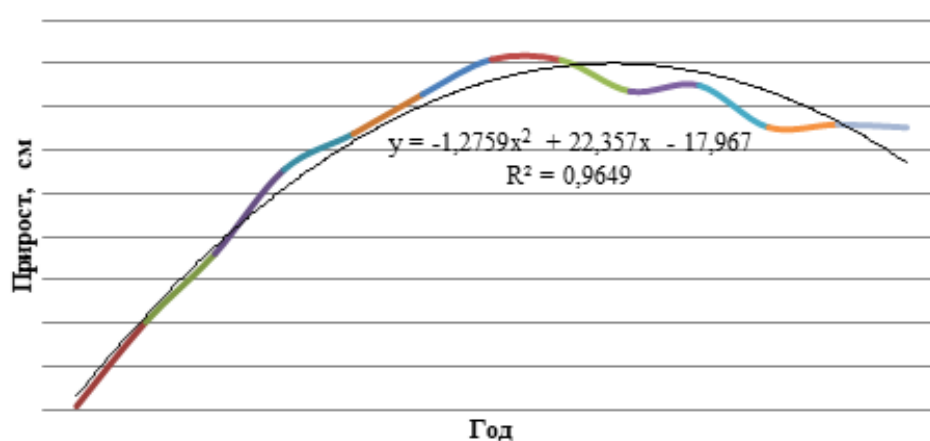


Рисунок 1 – Среднее значение текущих приростов сосны по годам для всех пробных площадей, см

Так, в исследуемых насаждениях сосны до 2012 года шло интенсивное наращивание прироста по высоте. В последующем наблюдается снижение прироста вследствие полного смыкания кроны и интенсивной борьбы за свет, влагу и площадь питания, что присуще аналогичным исследованиям [3].

В целом проведенный нами эксперимент на первые три года можно считать успешным и дальнейшее исследование на постоянных пробных площадях позволит нам получить дополнительную информацию о лесоводственной эффективности обрезки сучьев сосны и определить наиболее оптимальное изреживание. В то же время следует подчеркнуть, что наше исследование также дает возможность постоянного мониторинга за состоянием сосновых насаждений и позволит выявить динамику роста и развития сосны в условиях заброшенности сельскохозяйственных земель достаточно глубоко и более детально.

#### Список литературы

1. Андреев, Н. В. Основы лесного хозяйства и деревянного домостроения: учеб. пособие / Н. В. Андреев. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – С. 212.



2. Андреев, Н. В. Программные леса: практикум / Н. В. Андреев. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 83 с.
3. Демаков, Ю. П. Закономерности радиального прироста деревьев сосны в приозерных биотопах национального парка «Марий Чодра» / Ю. П. Демаков, Н. В. Андреев // «Эко-потенциал» Ежеквартальный научный журнал, 2014. – № 3 (7). – С. 48–58.
4. Денисов, С. А. Лесоведение. Естественное возобновление леса: учеб. пособ. / С. А. Денисов, В. М. Егоров. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 68 с.
5. Приказ МПР РФ от 22 ноября 2017 г. N 626 «Об утверждении Правил ухода за лесами».
6. Янашев, Д. Ю. Лесоводственная эффективность обрезки сучьев в сосновых молодняках / Д. Ю. Янашев, Н. В. Андреев // Научному прогрессу – творчество молодых: м-лы XII Междунар. молод. науч. конф. по естественно-научным и техническим дисциплинам. – Йошкар-Ола: Поволжский ГТУ, 2017. – С. 221–224.

УДК 630\*17:582.475+630\*273(470.51–25)

**И. Л. Бухарина, А. С. Пашкова**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **СОСТОЯНИЕ ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ И ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ИЖЕВСКА**

Городская среда различается своеобразием экологических причин, приводящих к значимым изменениям окружающей среды. Но существует ряд видов древесных растений, устойчивых к городским условиям. Они могут служить типичными моделями исследования адаптивных реакций и более обширно использоваться при разработке насаждений на техногенных территориях.

Система озеленения является основным звеном экологического каркаса города, поэтому изучение процессов роста и развития как отдельных деревьев, так и насаждений в урбаносреде является актуальной задачей. В настоящее время в озеленении городов недостаточно используются хвойные растения, среди которых имеются виды с высокой декоративностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям городской среды [1, 2].

Наиболее чувствителен к факторам внешней среды процесс фотосинтеза, он тесно связан с физиологическим состоянием листьев и растения в целом, а также с условиями произрастания растения. Считается, что хвойные древесные растения по интенсивности фотосинтеза в расчете на единицу площади листовой поверхности

уступают травянистым растениям. Показателем, характеризующим ассимиляционную активность растений, является содержание фотосинтетических пигментов, а адаптивные реакции проявляются в изменении соотношения между содержанием хлорофиллов и других пигментов, участвующих в процессе фотосинтеза. Более того, считается, что некоторые из этих пигментов (например, каротиноиды) выполняют важную роль в системе антиоксидантной защиты растений в условиях техногенного стресса [3–5].

Задачей наших работ являлось исследование особенностей изменения фотосинтетического аппарата хвойных растений в насаждениях различных экологических категорий в критериях урбаноcреды. Научная новизна исследовательских работ заключается в расширении представлений о формировании адаптивных реакций пигментной системы у двух хвойных пород – ели европейской (*Picea abies* L.) и ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) – в условиях техногенного стресса.

Исследования хвойных пород проводили в г. Ижевске Удмуртской Республики. Изучаемые виды древесных растений произрастали в насаждениях разных экологических категорий, расположенных с учетом функционального разделения города и испытывающих антропогенную нагрузку разной степени интенсивности: насаждения селитебной зоны (жилой микрорайон «Север») и примагистральные посадки (ул. Удмуртская). В качестве зоны условного контроля (ЗУК) выбран парк ландшафтного типа ЦПКиО им. С. М. Кирова. В каждом насаждении закладывались пробные площади (0,25 га), на которых проводили инвентаризацию хвойных насаждений, отбирали и нумеровали по три учетных растения каждого вида, имеющих хорошее жизненное состояние и среднегенеративное онтогенетическое состояние.

Изучение содержания в хвое растений фотосинтетических пигментов проводилось количественным определением хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов в смеси пигментов на спектрофотометре СФ-200 путем определения оптической плотности спиртовой вытяжки пигментов.

Для выявления того, какие из изучаемых показателей растений меняются в зависимости от экологической нагрузки, был использован метод главных компонент. В результате были выявлены две главные компоненты во всех категориях насаждений (табл. 1).

При помощи изучения сопряженной изменчивости признаков у изучаемых видов древесных растений получилось установить, что в насаждениях парка им. Кирова (зона условного контроля) первая главная компонента отражает параметры содержания в ассимиляци-

онном аппарате растений хлорофилла а и каротиноидов. Она высоко значимо отрицательно коррелирует с содержанием хлорофилла а (коэффициенты корреляции  $-0.88\dots-0.98$ ) и каротиноидов ( $-0.93\dots-0.99$ ) у ели колючей и положительно коррелирует с их содержанием у ели европейской (соответственно:  $0.99-0.97$  и  $0.99-0.95$ ). На эту компоненту приходится 77 % изменчивости. Главная компонента 2 охватывает 23 % изменчивости, с ней высоко значимо отрицательно коррелирует содержание хлорофилла в в хвое ели европейской ( $-0.78-0.96$ ) и положительно коррелирует содержание этого же пигмента в хвое ели колючей ( $0.33-0.73$ ).

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции исходных признаков с главными компонентами

Вид/показатель/год	Районы исследования					
	парк им. С. М. Кирова		микрорайон «Север»		ул. Удмуртская	
	Гл. ком. 1	Гл. ком. 2	Гл. ком. 1	Гл. ком. 2	Гл. ком. 1	Гл. ком. 2
Е.к. хл.а 2012*	-0.8837	-0.4679	-0.2700	0.9628	0.6516	-0.7585
Е.к. хл.б 2012	-0.9450	0.3268	0.0142	0.9998	-0.0148	-0.9998
Е.к. кар.2012	-0.9310	-0.3648	-0.4101	0.9120	0.4230	-0.9060
Е.ехл.а 2012	0.9947	0.1022	-0.9727	0.2320	-0.2196	-0.9755
Е.е. хл.б 2012	0.6235	-0.7818	-0.9987	-0.0507	-0.7669	-0.6416
Е.е кар 2012	0.9999	-0.0035	-0.8264	0.5630	-0.4924	-0.8703
Е.кхл. а 2013	-0.9849	0.1726	-0.9896	-0.1437	-0.9868	-0.1615
Е.к.хл.б 2013	-0.6804	0.7327	-0.9999	-0.0125	-0.9719	0.2351
Е.к. кар.2013	-0.9850	0.1722	0.9889	-0.1482	-0.9941	0.1083
Е.е.хл.а 2013	0.9684	0.2493	-0.6571	-0.7537	-0.9371	-0.3490
Е.е.хл.б 2013	-0.2670	-0.9636	-0.9501	-0.3118	-0.8836	0.4681
Е.е.кар.2013	0.9545	0.2980	-0.5520	-0.8338	-0.9999	0.0088
Expl.Var	9.2432	2.7567	7.4644	4.5355	7.0486	4.9513
Prp.Totl	0.7702	0.2297	0.6220	0.3779	0.5873	0.4126

*Примечание:* Е.к. – ель колючая; Е.е. – ель европейская; хл. а и хл. б – хлорофиллы а и б; кар. – каротиноиды; 2012 и 2013 – годы исследований; Expl.Var – абсолютные значения изменчивости; Prp.Totl – доля изменчивости, приходящейся на главную компоненту.

В насаждениях микрорайона «Север» первая главная компонента отражает параметры содержания всех анализируемых пигментов в хвое у ели европейской (2012 г.) и у ели колючей (2013 г.). Она высоко значимо отрицательно коррелирует с этими показателями. На эту компоненту приходится 62 % изменчивости. Главная компонента 2 охва-

тывает 38 % изменчивости, с ней высоко значимо положительно коррелирует содержание пигментов в хвое ели колючей в 2012 г.

В примагистральных насаждениях первая главная компонента (на нее приходится 59 % изменчивости) отражает параметры содержания в хвое растений хлорофиллов а, в и каротиноидов у обоих изучаемых видов, установленных в 2013 г. и высоко значимо положительно коррелирует с этими показателями. Главная компонента 2 охватывает 41 % изменчивости, с ней высоко значимо отрицательно коррелирует содержание пигментов в хвое ели колючей (2012 г.).

Сравнивая изучаемые виды, можно отследить их различную реакцию на возрастание техногенной нагрузки и при этом судить об их разной устойчивости: ель колючая, в силу наличия более мощной кутикулы и воскового налета, больше устойчива к загрязнению атмосферного воздуха, и реакция в изменении фотосинтетического аппарата проявляется только при условиях более высокой загазованности (в магистральных посадках).

Схема расположения объектов анализа в осях координат главных компонент как в магистральных насаждениях, так и в селитебной зоне – различается от зоны условного контроля. Отличия обоснованы разной корреляцией с главными компонентами видов растений, содержания фотосинтетических пигментов и года вегетации.

У ели колючей в насаждениях города наблюдалась относительная стабильность содержания хлорофиллов а и в, а также более высокие концентрации хлорофилла а по сравнению с показателями ели европейской.

Проведенные исследования дали возможность оценить состояние двух видов хвойных древесных растений и их насаждений, выявить индивидуальность их реакции на условия произрастания, провести сравнительное изучение видов по комплексу физиологических характеристик и определить их устойчивость к высокому уровню загрязнения в городской среде.

#### Список литературы

1. Бухарина, И. Л. Городские насаждения: экологический аспект / И. Л. Бухарина, А. Н. Журавлева, О. Г. Большова. – Ижевск: ФГОУ ВПО УдГУ, 2012. – 206 с.
2. Бухарина, И. Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / И. Л. Бухарина, А. А. Двоглазова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 184 с.
3. Неверова, О. А. Древесные растения и урбанизированная среда / О. А. Неверова, Е. Ю. Колмогорова. – Новосибирск: Наука, 2003. – 22 с.

4. Веретенников, А. В. Фотосинтез древесных растений / А. В. Веретенников. – Воронеж: ВГУ, 1980. – 76 с.

5. Чернышенко, О. В. Древесные растения в экстремальных условиях города / О. В. Чернышенко // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: науч. тр. – 2001. – Вып. 1(307). – С. 140–146.

УДК 630\*272(470.51–751.2)

**П. В. Ермаков, Н. М. Итешина**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОХРАНЕНИИ ЛЕСОВ И ПОДДЕРЖАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА ТЕРРИТОРИЙ**

Раскрыта роль особо охраняемых природных территорий в сбережении наиболее ценных природных комплексов в естественном состоянии на примере Удмуртского ботанического сада.

Согласно Федеральному закону от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, отнесены к особо охраняемым территориям (ООПТ). Эти территории решениями органов государственной власти полностью или частично изъяты из хозяйственного использования и для них установлен режим особой охраны [1].

Они предназначены для сохранения биологического разнообразия, природных ресурсов, уникальных естественных и культурных компонентов природных комплексов.

В настоящее время, в соответствии с федеральными и региональными законами, на территории РФ выделяется ряд категорий ООПТ. К их числу относятся: государственные природные парки, в том числе биосферные заповедники; национальные и природные парки; государственные природные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады.

На территории Удмуртской Республики по состоянию на 01.01.2020 г. имеется 131 ООПТ общей площадью 369,07 тыс. га, в т. ч. 1 ООПТ – федерального значения, 126 ООПТ регионального значения,

из них 110 памятников природы, 13 природных заказников, 5 ООПТ отнесены к охраняемым природным объектам местного значения [4].

К числу ООПТ регионального значения относится и Удмуртский ботанический сад. Он был организован в 1990 г. на территории Завьяловского района, между населенными пунктами д. Старая Казмаска и д. Забегалово, на 30-м километре автодороги Завьялово – Гольяны [2]. Научный профиль Ботанического сада природоохранный ботанико-эколого-дендрологический. Целями деятельности Ботанического сада являются: организация и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, экспертных и аналитических работ, направленных на сохранение, изучение и обогащение генофонда растений природной и культурной флоры, рационального использования растительных ресурсов, развития садово-паркового хозяйства и ландшафтной архитектуры; создание, содержание и сохранение коллекций живых растений (в том числе редких и охраняемых) и объектов ландшафтной архитектуры, осуществление образовательной и эколого-просветительской деятельности, распространение современных научных знаний в российском обществе, в том числе в профессиональных сообществах.

Общая площадь ботанического сада по состоянию на 01.01.2020 г. составляет 674,74 га, из которых 327,4 га представляют собой лесные угодья. В организационном отношении он состоит из трех земельных участков, составляющих отделения сада: Казмасского, Докшинского, Южного.

Казмасское отделение площадью (641,71 га) расположено на водоразделе водосборных бассейнов р. Кама и ее притока р. Иж, поэтому имеет высокие абсолютные отметки рельефа. Здесь преобладают леса, типичные для зоны хвойно-широколиственных лесов с большим участием липы мелколистной. Имеются участки чистых липняков и липняков с осиной, вязовники (вяз гладкий, вяз шершавый, или ильм), кленовники (*Acer platanoides* L.) и в меньшей степени дубравы (*Quercus robur* L.), что является редкостью для нашей республики. Также произрастают и темнохвойные леса (*Picea x fennica* (Regel) Kom., *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb.), особенно в понижениях рельефа. Представлены они чистыми ельниками и реже пихтарниками. Из светлохвойных пород встречаются сосна (*Pinus sylvestris* L.) и лиственница (*Larix sibirica* Ledeb.). Лиственница встречается единично.

Из мелколиственных пород в составе насаждений представлены береза (*Betula x aurata* Borkh., *Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* Ehrh.) и осина (*Populus tremula* L.). По поймам лесных ручьев развиты ивняки и сероольшаники.



Докшинское отделение (33,03 га) расположено на крутоярах высокого правого берега р. Кама, в 10 км к востоку от Казмасского отделения. Территория занята дикорастущей кустарниковой степной вишней (*Cerasus fruticosa*), занесенной в Красную книгу республики [7]. Значительные площади также занимают материковые (суходольные) луга, которые на склонах южной экспозиции имеют признаки остепнения. Пойменные луга представлены только на правобережье р. Винокурка, впадающей в р. Кама.

Южное отделение (0,924) га расположено в Каракулинском районе в д. Нырғында. На южном участке имеются фрагменты ценных в научном отношении лесостепных почв, а также археологический памятник.

Одной из основных особенностей Удмуртского ботанического сада, по данным Н. Г. Ильминских, является то, что на его территории обитает 562 дикорастущих таксона сосудистых растений видового уровня, что составляет 1/3 всей флоры Удмуртии, или 32,24 % [3]. Богатое биоразнообразие спонтанной флоры выступает ещё более выпукло. Если взять только аборигенную фракцию флоры, 553 вида флоры республики, то они составляют 52,46 %.

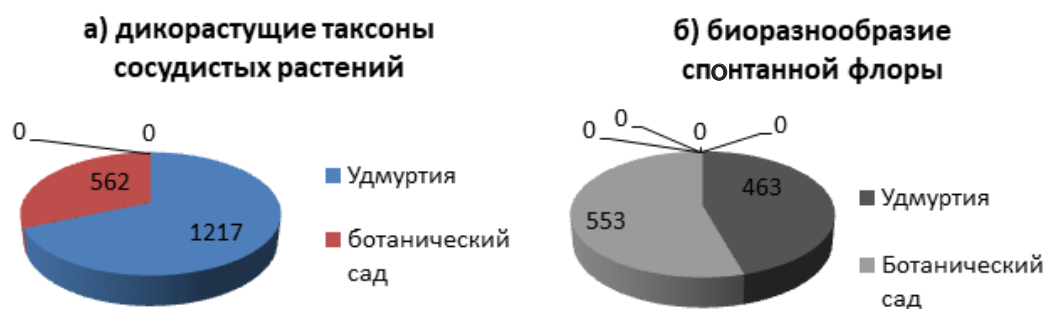


Рисунок 1 – Видовое разнообразие флоры Удмуртского ботанического сада

Другой особенностью исследуемого объекта является минимальное антропогенное воздействие на экосистемы сада, это связано с удаленностью от г. Ижевск (более 30 км) и других городов с их промышленными выбросами, от значимых автострад, отсутствием дорог с улучшенным покрытием. Последнее предопределяет отсутствие браконьерства, собирательства и стихийной рекреации.

Роль Удмуртского ботанического сада в поддержании экологического баланса территории проявляется в том, что значительная площадь сада помогает сохранить *in situ* популяции дикорастущих видов растений, многие из которых редкие, реликтовые, эндемики (Например, цицербита уральская) и субэндемики Урала. При этом два

вида: *Tephrosia integrifolia* (L.) Holub (*Senecio integrifolius* (L.) Clairv.) и *Lilium martagon* L. включены в Красную книгу Удмуртской Республики. Значительные площади способствуют также сохранению биоразнообразия и *ex situ*: Биоразнообразии культивируемой флоры в Ботаническом саду насчитывает более 2000 видов, сортов и форм растений [6]. Следовательно здесь возникают оптимальные условия для совершенствования методологии, методики и технологии транслокации растений, а также их реинтродукции и репатриации.

В заключение следует отметить, что все это в комплексе предусматривает организацию рациональной, научно обоснованной хозяйственной деятельности по не истощительному использованию природных ресурсов, обеспечению устойчивости естественных для данного региона ландшафтов.

Последнее является одним из приоритетных направлений при решении социальных, экономических и экологических задач и представляет собой основу охраны природного наследия не только на территории республики, но и всей страны в целом.

#### Список литературы

1. Федеральный закон 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
2. Постановления Совета Министров УАССР от «29» декабря 1990 г. № 364 «О создании Удмуртского ботанического сада».
3. Ильминских, Н. Г. Каталог коллекции растений открытого грунта. Дикорастущие виды (спонтанная флора) удмуртского ботанического сада. – Ижевск: БУ УР «Удмуртский ботанический сад», 2018. – Ч. 1. – С. 32.
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды УР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.minpriroda-udm.ru](http://www.minpriroda-udm.ru) (дата обращения: 5.02.2020).
5. Экологическое образование и обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ecoedu.ru](http://www.ecoedu.ru) (дата обращения: 5.02.2020).
6. Ильминских, Н. Г. Растительные ресурсы Удмуртии / Н. Г. Ильминских, Т. В. Черенкова // Природные ресурсы и экология Удмуртии. – Ижевск: УдГУ, 1995. – С. 47–60.
7. Красная книга Удмуртской Республики. Сосудистые растения. Лишайники. Грибы: справочник / Под ред. В. В. Туганаева. – Ижевск: УдГУ, 2001. – 289 с.

**Т. В. Климачева, Н. В. Духтанова,  
С. Л. Абсалямова, М. В. Якимов**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. ИЖЕВСКА С УЧЕТОМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД**

Приведены результаты исследований роста и сохранности сосны кедровой сибирской в различных лесорастительных условиях Удмуртской Республики. Определена агротехника и особенности его использования в парках, лесопарках, зеленых зонах вокруг городов и населенных пунктов.

Работа по расширению ареала ценных хвойных пород активно проводилась в Удмуртии в 60–70 гг. прошлого столетия. Основная цель этих культур заключалась в повышении продуктивности и обогащении породного состава лесов. В настоящее время значительная часть этих культур оказалась на территории городских лесов г. Ижевска. Для улучшения состава насаждений использовали различные варианты: в культуры сосны и ели вводили ряды кедра сибирского 2–3-летними сеянцами с сосной обыкновенной, елью обыкновенной, лиственницей сибирской. Особого внимания заслуживают насаждения кедра, находящиеся вблизи населенных пунктов, к сожалению, не везде они сохранились, особенно в условиях свежих вырубок, из-за разрастания лиственных пород, а также недостаточных агротехнических уходов и последующих рубок ухода.

Изучение состояния сохранности и роста интродуцентов следует отнести уже к 80-м годам прошлого века при Ижевском опытно-показательном лесокомбинате, где создавались как чистые, так и смешанные культуры кедра. Результаты исследований 18–20-летних культур сосны кедровой сибирской говорят об успешном произрастании этой породы в условиях свежих и влажных сураменей ( $C_2$  и  $C_3$ ). Так, в бывшем Нагорном лесничестве Ижевского опытно-показательного лесокомбината прирост в высоту чистых культур сосны кедровой сибирской в возрасте 7 лет составил – 15 см, в 16 лет – 18 см, в 20 лет – 45 см.

В Удмуртии, в Игринском районе, есть уникальный памятник природы – «Заякинская кедровая роща». Она была создана сельскими учителями на своём приусадебном участке, в 1956 г. рощу передали лесному хозяйству. Рядом с рощей лесники создали опытно-производственный участок, площадь рощи около 9 га, деревья плодоносят, семе-

на, собранные в роще, высеваются на питомнике. Посадочный материал используется на объектах озеленения и в частных усадьбах, в 2019 году часть посадочного материала передана в Завьяловолес и высажена на питомнике для доращивания. При выращивании посадочного материала семена проходят естественную стратификацию и весной дают дружные всходы, срок выращивания в питомнике 3–4 года. В Удмуртии выращивание посадочного материала кедра сибирского помимо питомников Удмуртлеса, занимаются частные питомники, один из них – «Лесовод» в с. Нечкино, недалеко от Ижевска. Основное направление – выращивание крупномерного посадочного материала, но, как правило, имеются растения всех возрастов. В ассортименте питомника представлены как хвойные породы деревьев, так и лиственные: клён остролистный, клён Гиннала, клён татарский, дуб обыкновенный (черешчатый), ясень обыкновенный, орех маньчжурский, яблоня сибирская, каштан конский и несколько видов ив.

Формирование пригородных территорий связано с целым комплексом задач по формированию устойчивых, привлекательных и комфортных насаждений, а также с историей лесокультурного дела.

Известно, что рекреационное значение лесов в значительной степени определяется породным составом насаждений и их возрастной структурой. Преобладающей лесной формацией в Ижевском лесничестве являются производные леса. Нарастание доли площадей хвойных насаждений, в том числе еловых и сосновых лесов, достигнуто, главным образом, за счет создания лесных культур. В основном это одновозрастные монокультуры, преимущественно одно-, реже двухъярусные.

Установлено, что насаждения, расположенные на значительных территориях по берегам Ижевского пруда, р. Иж, характеризуются высокой привлекательностью для посетителей (среднее значение коэффициента привлекательности  $KП_{cp} = 0,70$ ) и очень высокой комфортностью ( $KK_{cp} = 0,85$ ). Устойчивость же этих насаждений находится на среднем уровне ( $KУ_{cp} = 0,57$ ). Большая часть оцененных насаждений зеленой зоны, непосредственно прилегающих к городской черте, относится ко II и III классам рекреационной ценности [1].

Была проведена оценка рекреационного потенциала искусственных насаждений в городских лесах г. Ижевска. Полученные результаты свидетельствуют о том, что большая часть этих территорий в их современном виде не может соответствовать рекреации, так как относится к III и IV классам рекреационной ценности (70 % и 30 % насаждений, 95 % и 6 % открытых пространств соответственно). Это объясняется тем, что изначально обследованные насаждения не предназначались для рекреационного использования, а потому характеризуются довольно низкой устойчивостью ( $KУ_{cp} = 0,45$ ).

К числу основных причин низкой оценки рекреационного потенциала искусственных насаждений следует отнести однородную структуру древостоев, отсутствие разнообразия в смешении пород, высокую степень антропогенной нарушенности, а также полное отсутствие благоустройства. Дорожная сеть проложена хаотично, что привело к оголению и повреждению корневых систем деревьев и вытаптыванию напочвенного покрова.

Основной причиной снижения их устойчивости следует считать не рациональное ведение лесного хозяйства. Накопленный положительный опыт ведения хозяйства не находит своего дальнейшего практического применения.

Сосна кедровая сибирская отличается особенностями роста и развития. В Удмуртии в естественном состоянии не произрастает, является породой требовательной к почвенным условиям: плодородию, влаге и свету. При нехватке посадочного материала очень важным является выбор сопутствующей породы. Так, сосна обыкновенная является не совсем удачным компонентом для кедра. Отличаясь быстрым ростом и хорошо развитой кроной, эта порода быстро обгоняет кедр сибирский по высоте и угнетает его до полного вытеснения из состава культур. Для смешения культур наиболее подходящим компонентом является ель обыкновенная. Эта порода имеет так же, как и кедр, менее интенсивный рост в первые годы, чем у сосны, и в меньшей мере затеняет кедр сибирский при смешении рядами. При этом участие кедра следовало бы увеличить до пяти единиц, а также соблюдать технические условия при смешении, т. е. вводимая в культуры порода должна располагаться от ряда сосны кедровой не менее чем на 5–6 м [2].

Сосна кедровая сибирская ценится в народе за красоту, величие, за вкусные питательные орехи, длинную мягкую хвою, богатые темно-зеленые кроны. Красив, статен кедр, да и живет он долго, до пятисот лет и более при соблюдении экологических требований.

В настоящее время сосна кедровая сибирская по достоинству может занять место в лесных насаждениях зеленых зон городов и населенных пунктов, в парках и лечебно-оздоровительных учреждениях, памятниках истории, подчеркивая своей красотой уникальность и неповторимый колорит разнообразных ландшафтов и территорий. Анализ результатов исследований позволяет оценить перспективы рекреационного использования лесов на стадиях региональной планировки и генеральных планов городов.

Формирование пригородных ландшафтов является частью стратегии федеральной Программы по обеспечению комфортной, эстетической устойчивой городской природной среды.

Выводы и рекомендации:

1. Объёмно-пространственная организация территории городских лесов должна быть направлена на раскрытие и обогащение природных особенностей объекта лесохозяйственными и садово-парковыми приемами, превращая естественную лесную среду в лесопарковый или парковый пейзаж.

2. Создание посадок сосны кедровой сибирской практиковать крупномерным посадочным материалом с закрытой корневой системой.

3. При создании смешанных посадок выдерживать расстояния между смешиваемыми рядами 5–6 м.

4. Посадки кедра сибирского создавать в виде аллей в парках и лесопарках, избегая его применения вдоль дорог, а также в виде композиций и биогрупп, и при формировании полуоткрытого, куртинно-поляннотипа насаждений.

#### Список литературы

1. Рысин, С. Л. Методология и методика изучения рекреационного потенциала лесопарковых ландшафтов / С. Л. Рысин // Мониторинг рекреационных лесов. – М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. – С. 115–135.

2. Чернов, Н. Н. Лесные культуры / Н. Н. Чернов. – Екатеринбург: Уральский гос. лесотехн. ун-т, 2005.

УДК 332.33(470.51)

**И. В. Мель, Н. М. Итешина, Е. Е. Шабанова**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СХЕМЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ИЖЕВСКА**

Рассмотрены основные задачи градостроительства. Дана характеристика Первомайскому району города Ижевска.

Градостроительство – это комплексный вид деятельности. Он направлен не только на создание, развитие поселений и их систем, а также их реконструкцию. В рамках данного вида деятельности предусмотрены различные виды работ по проектированию и планированию. В частности, наиболее значимыми являются архитектурное и инженерное проектирование, социальное, экономическое и экологическое планирование. Особое внимание уделяется



законодательному регулированию. При территориальном планировании строительства и реализации различных строительных программ особое внимание уделяют своевременной разработке проектов развития поселений, т. к. именно этот документ регулирует и определяет размещение на определенной территории предприятий, жилищ, культурно-бытовых учреждений, транспорта и других функционально связанных между собой элементов народного хозяйства с учетом особенностей рельефа местности, климата, динамики численности населения [2].

Любой город должен иметь генеральный план развития на перспективу, проекты детальной планировки и застройки жилых и промышленных районов, городского центра, зон отдыха, а также комплексные схемы развития транспортных и инженерных систем, озеленения, проекты застройки и благоустройства. Основным градостроительным документом территориального планирования в границах муниципального образования, согласно Земельному Кодексу РФ, является Генеральный план, который определяет условия формирования благоприятной среды жизнедеятельности, основные направления и границы развития территорий поселения, тенденции развития инфраструктуры, градостроительные требования к сохранению объектов историко-культурного наследия и особо охраняемых территорий, проводят зонирование территорий [1].

Актуальность проведенных нами исследований обусловлена динамичным развитием и изменением законодательной базы о составе и содержании проектов планировки территории, их застройки. Цель работы заключалась в анализе использования земельных ресурсов в схеме территориального планирования г. Ижевска на примере Первомайского района.

Город Ижевск располагается в восточной части Восточно-Европейской равнины, в междуречье рек Вятки и Камы, на несудоходной р. Иж. Главным водоёмом города является Ижевский пруд, созданный во второй половине XVIII в. Площадь акватории пруда составляет 2200 га.

В орографическом отношении территория Ижевска представляет собой всхолмлённую равнину, расположенную на трёх водораздельных поднятиях, с общим наклоном в южном направлении. За этими возвышениями исторически утвердились свои названия, такие, как Зарека, Малиновая Гора и Восточный посёлок. Наиболее возвышенной частью города является междуречье рек Карлутки и Чешошурки, где располагается Восточный посёлок (208 м н.у.м.). Южная часть города — низменная, местами заболоченная. Самые низкие места в городе, долины рек Иж и Позимь, в период половодья

затапливаются. В целом рельеф носит равнинный характер с небольшими уклонами до 3°, реже до 5° и относится к числу положительных факторов, определяющих перспективы развития города.

Также к благоприятным факторам развития относятся значительный природно-ресурсный потенциал территории, выражающийся в наличии лесных, земельных, водных, рекреационных и минерально-сырьевых ресурсов и прилегающий к городу прекрасный лесопарковый пояс [3].

Первомайский район г. Ижевска расположен в его юго-восточной части, что является наиболее благоприятным и выгодным расположением при территориальном планировании под жилую застройку. По проведенному ландшафтному анализу он относится к категории земель с благоприятными и условно-благоприятными показателями для застройки [3].

Изучаемый район выгодно расположен и в отношении пешеходно-транспортной доступности. Протяженность тротуаров 75 км. Протяженность автомобильных дорог местного значения в районе составляет 174,995 км, из них с асфальтобетонным покрытием – 96,224 км; с покрытием переходного типа – 9,371 км; с грунтовым покрытием 69,4 км.

Общая площадь изучаемого района составляет 49,45 км<sup>2</sup>, или 15,6 % всей площади г. Ижевска. Наибольшую часть района занимает жилая застройка, которая включает 806 многоквартирных и 4 201 индивидуальный жилой дом. Относительной особенностью крупнейших районов является наличие микрорайонов многоэтажной застройки.

В соответствии с Генеральным планом, утвержденным Администрацией города в 2005 г., здесь планируется продолжение многоэтажной застройки в направлении Восточного поселка. В течение последних лет возведены новые жилые дома по ул. Циолковского, в микрорайонах А-10, А-11 жилого района «Аэропорт», а также в рамках застройки квартала, ограниченного улицами Советской, Орджоникидзе, пер. Прасовским и р. Карлуткой. Продолжается строительство многоквартирных жилых домов в жилом районе «Соцгород» по ул. Орджоникидзе [4].

Промышленная зона занимает 1/7 часть площади района. К наиболее значимым районообразующим предприятиям относятся АО «Ижевский механический завод» и ПАО «Ижнефтемаш», ФГУП «ГВСУ № 8» при Спецстрое России, ЗАО «Сактон», ООО «Пастарель», ООО «Каравай».

Первомайский район хорошо обеспечен объектами социальной инфраструктуры. В районе функционируют 14 учреждений здраво-

охранения, 22 общеобразовательные школы, 37 образовательных дошкольных учреждений, 5 учреждений дополнительного образования, Центр трудовой реабилитации подростков, Центр социального обслуживания населения № 1. В районе 2 детских школы искусств, 5 библиотек, Национальный центр декоративно-прикладного искусства, музей Ижмаш, Государственный цирк Удмуртии, Государственный русский драматический театр Удмуртии [4].

Прогнозирование использования земельных ресурсов в районе зависит от определения прогнозной численности населения. Динамика численности населения за последние 8 лет показывает, что население Первомайского района стабильно увеличивается, за исключением 2010 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика численности населения Первомайского района г. Ижевска

Численность населения, человек							
2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
↘124 598	↗125 088	↗125 403	↗125 708	↗126 179	↗126 248	↗126 431	↗126509

Прирост населения составляет в среднем 0,35 % в год. По данным статистической отчетности, в районе девочек рождается на 65 % больше, чем мальчиков. В настоящее время численность женщин стала преобладать над численностью мужского населения и составила 56 %. Общая численность населения по состоянию на 1 января 2019 г. составила 126 969 человек, что составляет 19,5 % от общей численности населения в городе Ижевск [4].

Таким образом, прогнозируемый на перспективу рост численности населения и дальнейшая активная застройка Первомайского района позволят уменьшить имеющийся дефицит современного благоустроенного жилья, объектов коммунального, образовательного и культурно-просветительного назначения, что в совокупности будет способствовать благоустройству и завершению формирования архитектурного облика г. Ижевска.

#### Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018)
2. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
3. Официальный сайт Gismeteo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/weather-izhevsk-4508/> (дата обращения: 25.01.2020 г.).

4. Официальный сайт Администрации г. Ижевска [Электронный ресурс].  
– Режим доступа: <http://www.izh.ru/adm.html> (дата обращения: 25.01.2020 г.)

УДК 630\*6(470.51)

**К. А. Мушкина<sup>1</sup>, Н. М. Итешина<sup>1</sup>,  
Р. Ф. Асадуллаев<sup>2</sup>, Е. Е. Шабанова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

<sup>2</sup>ООО ТПК «Восток-ресурс»

## **АНАЛИЗ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА АРЕНДАТОРОМ НА УЧАСТКАХ, ПЕРЕДАННЫХ В АРЕНДУ НА ПРИМЕРЕ ООО ТПК «ВОСТОК-РЕСУРС»**

Проанализированы объемы работ по лесовосстановлению, лесовоспроизводству и противопожарному обустройству лесов на арендованном лесном участке и лесном участке, свободным от аренды.

Концепция устойчивого развития и Лесной кодекс Российской Федерации, начиная с 1997 г., существенно изменили характер участия государства в ведении лесного хозяйства. После преобразования лесхозов государство отказалось от прямого участия в осуществлении хозяйственной деятельности и оставило за собой функции управления, контроля и надзора [1]. Большое внимание стало уделяться налаживанию партнерских отношений с бизнесом и обществом. В связи с этим был подготовлен и принят принципиально новый Лесной кодекс в виде Федерального закона от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ, который ввел новое для российской практики распределение полномочий в лесопользовании. Важным моментом в принятом законе стала передача в субъекты Российской Федерации практически всех полномочий и прав в деле использования лесов, их охраны, защиты и воспроизводства [2]. Поэтому, начиная с 2007 г., в нашей стране лес является объектом совместной деятельности государства, общества и бизнеса. При этом государство, организуя использование лесов, выступает в роли регулятора и контролёра, который гарантирует сохранность окружающей среды, стабильность экологической обстановки.

В настоящее время хозяйственная деятельность при использовании лесов представлена тремя направлениями:

- 1) ведение лесного хозяйства;
- 2) освоение лесов;
- 3) использование для собственных нужд гражданами.

Первое направление напрямую связано с выполнением мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов различными лицами, которые могут получить указанное право на аукционах (конкурсах). Аукционы могут быть:

а) по продаже права на заключение договора аренды лесного участка;

б) на выполнение мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов.

Второе направление связано с осуществлением предпринимательской деятельности в лесах на правах аренды или постоянного (бессрочного) пользования.

На территории Удмуртской Республики площадь лесов, расположенных на землях лесного фонда, составляет 2029,59 тыс. га, из них площадь лесов, переданных в аренду для заготовки древесины, составляет 964,75 тыс. га (или 47 % от общей площади) [2].

Основная функция по ведению лесного хозяйства на землях лесного фонда республики распределена между арендатором лесного участка (независимо от вида использования лесов) и АУ УР «Удмуртлес». Первые ведут вышеперечисленные работы на своем арендованном лесном участке в объемах, предусмотренным договором аренды и проектом освоения лесов, вторые – на свободных от аренды лесных участках, согласно утвержденному Государственному заданию.

С момента появления института арендных отношений достаточно актуальным и злободневным остается вопрос о том, что цель бизнеса – заработать как можно больше, забрать весь спелый лес и уйти от обязанности восстановить утраченный ресурс. Предпринимателей и органы исполнительной власти зачастую обвиняют в варварском и потребительском отношении к лесу. В связи с этим большой практический интерес представляет данный анализ ведения лесного хозяйства на лесных участках, переданных в аренду.

На примере компании ООО ТПК «Восток-ресурс» рассмотрим участие арендатора в самых «затратных» видах работ, таких, как лесовосстановление, воспроизводство и противопожарное обустройство.

У компании ООО ТПК «Восток-ресурс» общая площадь арендуемого лесного участка в 2019 г. составила 93,2 тыс. га, что составляет 4,6 % от общей площади лесов УР и 9,7 % от площади арендуемых лесов. В 2020 г. после заключения новых договоров аренды, в рамках реализации инвестиционного проекта в области освоения лесов, площадь арендуемых лесных участков составила 236,9 тыс. га (11,7 % и 24,5 % соответственно).

Для выявления эффективности проводимых работ нами проанализировано выполнение плановых показателей на арендованных участках в сравнении с показателями на лесных участках, свободных от аренды (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ выполнения лесохозяйственных работ (в расчете на 1 тыс. га)

Наименование работ	2019 год		2020 год	
	госзадание	арендатор	госзадание	арендатор
<b>Противопожарные работы</b>				
Устройство противопожарных минерализованных полос, км	0,5	0,4	0,5	0,4
Прочистка противопожарных минерализованных полос, км	1,0	0,8	1	0,8
создание лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров, м	1,7	22,3	1,8	35
реконструкция лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров, км	0,01	0,02	0,01	0,2
установка и размещение стендов, содержащих информацию о мерах пожарной безопасности в лесах, шт.	0,4	0,6	0,4	0,4
благоустройство зон отдыха граждан, пребывающих в лесах, шт.	0,1	0,5	0,1	0,5
прочистка просек, км	0,02	0,6	0	0,3
<b>Лесовосстановление и лесоразведение</b>				
подготовка почвы под лесные культуры, га	1,4	4,4	1,4	3,5
посадка лесных культур, га	0,9	3,7	1,1	1,7
дополнение лесных культур, га	0,8	1,5	1,2	1,8
агротехнический и лесоводственный уход за лесными культурами, га	2,9	13,1	3,1	6,8
рубки ухода в молодняках (осветление, прочистки), га	0,9	1,9	0,9	1,7
прореживание га	0,1	1,9	0,1	1,7
Проходные рубки, га	0,4	4,1	0,2	3,2

Полученные данные позволили выявить, что у арендатора произошло существенное увеличение арендованной площади, примерно в 2,5 раза. Некоторые показатели показали отрицательную динамику, в частности, по лесовосстановлению и лесоразведению. Это объясняется тем, что данный показатель напрямую зависит от площади сплошных рубок, проводимых на арендованных участках в последние



годы. К использованию лесного участка арендатор приступит только с 2020 г., а работы по искусственному лесовосстановлению начнутся не ранее 2021 г., а дополнение лесных культур и уход за ними в 2020 г. будет производиться только на площадях ранее созданных лесных культур. Положительная динамика в объемах выполнения работ по данному показателю прогнозируется, начиная с 2021 г. Также отмечается снижение объемов работ по рубкам ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях на 10,5 % и 21,2 % соответственно, в сравнении с показателями 2019 г. Это объясняется тем, что проектируемый объем рубок напрямую зависит от имеющегося фонда.

На вновь арендуемом лесном участке достаточно слабо развита дорожная сеть. В связи с этим на 2020 г. отмечается рост объемов работ по строительству и ремонту дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров.

Одной из актуальных проблем при лесном планировании является то, что проектирование и выполнение лесохозяйственных работ основывается на базе устаревших материалов лесоустройства. На территории республики давность проведения лесоустроительных работ на неарендованных лесных землях составляет более 20 лет. Это зачастую неэффективно и влечет неверное принятие управленческих решений и в целом препятствует устойчивому управлению лесами.

Для решения данного вопроса, после заключения договора аренды лесного участка, арендатор в первую очередь проводит инвентаризацию вверенного ему участка. В связи с этим давность материалов таксации на арендованных площадях составляет менее 10 лет. Последнее позволяет получать актуальную информацию о состоянии земель лесного фонда, разрабатывать систему мероприятий, направленных на обеспечение рационального ведения лесного хозяйства и пользования лесным фондом, эффективного воспроизводства, охраны и защиты лесов.

На сегодняшний день ООО ТПК «Восток-ресурс» успешно прошло международную сертификацию в области лесопользования по системе FSC и PEFC, что подтверждает соблюдение предприятием лесного законодательства. Деятельность компании направлена на сохранение лесов природоохранной ценности, содействие экологически ответственному, социально ориентированному и экономически устойчивому лесопользованию. На арендованном лесном участке создаются все предпосылки для устойчивого и эффективного управления лесами.

#### **Список литературы**

1. Аренда лесных участков как форма частно-государственного партнёрства при организации использования лесов / И. Ю. Харлов, А. И. Нико-

лаев, Е. В. Постовалов, А. А. Кулагин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 4 (42). – С. 31–34 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 05.02. 2020).

2. Петров, А. А. О государственном управлении лесами / А. А. Петров, Т. А. Строт, Н. М. Итешина // Вестник Ижевской ГСХА. – 2013. – № 4 (37). – С. 3–7.

3. Лесной план Удмуртской Республики. Утвержден Указом Главы Удмуртской Республики от 18 февраля 2019 г. № 17 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda-udm.ru> (дата обращения: 05.02. 2020).

4. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды: сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minpriroda-udm.ru> (дата обращения: 01.02.2020).

5. Семиколенова, М. Н. Лесная отрасль: направления повышения эффективности использования ресурсов / М. Н. Семиколенова, А. Е. Боброва // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – № 6. – С. 111–115.

6. Лесной кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 04.12.2006. № 200-ФЗ.

УДК 635.922:712.4.017.4

**Н. В. Палькова, Н. Ю. Сунцова**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **АНАЛИЗ КОЛОРИСТИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ЦВЕТНИКОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА НАБЕРЕЖНОЙ Г. САРАПУЛА**

Рассмотрена оценка колористического решения цветников, расположенных на набережной р. Камы г. Сарапула.

**Актуальность.** Верное колористическое решение позволяет сделать цветники более выразительными и легкими для восприятия. Однако при их оформлении нарушение колористического решения встречается довольно часто.

Оценка состояния цветников центральной части г. Сарапула была проведена группой исследователей. Ими был изучен ассортимент видов цветочных культур и отмечено, что состояние цветников, по сравнению с другими городами Удмуртской Республики, характеризуется более высокой оценкой [1]. Были проведены исследования по оценке колористического решения цветников при исторических объектах г. Сарапула [2], однако особенности озеленения территории набережной не рассматривались.

Вследствие того, что до настоящего времени оценка колористического решения цветников наиболее посещаемой части города не проводилась, нами был проведен соответствующий анализ с выявлением видов цветовой гармонии и соотношения цветов в композициях, созданных в 2019 г. Изучались цветники, расположенные на набережной р. Камы, – бродери, рабатки, клумба.

Все цветники расположены в центральной части набережной.

Первый исследуемый объект – бродери разбит на фоне газона, при его оформлении использована мраморная крошка, цветочные культуры представлены тагетесом (*Tagetes erecta* L.) с оранжевыми и желтыми цветками. Сочетание желтого и оранжевого цветов относится к аналоговой гармонии. Соотношение цветового пятна и белого, являющимся дополнительным, представлено в равном соотношении, что делает композицию излишне статичной.

При устройстве узкой рабатки с посадками древесных растений был использован рулонный газон, по периферии которого высажены тагетесы с оранжевыми цветками.

Вторая рабатка полностью была оформлена однолетними цветочными культурами – тагетесы с оранжевыми и желтыми цветками, цинерария морская (*Cineraria maritima* L.), бегония всегдацветущая (*Begonia* × *semperflorens* Link et Otto) с розовыми цветками, петуния (*Petunia hybrida* Vilm.) сорта «Red velur», «Прилив розовый», «Превосходнейшая розовая» с цветками розовых и пурпурных оттенков. Соотношение цветов близко к аналоговой гармонии, кроме этого цвета выгодно подчеркнуты серебристо-серой линией из цинерарии. Композиция при дневном освещении за счет грамотно подобранных цветов выгодно выделяется на светлом фоне брусчатки, однако при вечернем освещении пурпурные и темно-красные цвета теряются.

В 2019 г. при оформлении круглой клумбы весной были использованы красные тюльпаны, тип гармонии – контрастный. Летом на клумбе были высажены тагетесы с желтыми цветками, бегония всегдацветущая с розовыми цветками, розы с розовыми цветками, гортензия (*Hydrangea arborescens* L.) с белыми цветками, а также петуния с фиолетовыми цветками. Соотношение цветов в летнем варианте представляет альтернативную гармонию, привлекающую внимание. Однако отметим, что пространственное расположение цветов выстроено ошибочно. Фиолетовая петуния не только при вечернем, но и при дневном освещении выглядит мрачно на фоне брусчатки и в равном сочетании при соседстве с розово-пурпурной бегонией. Композицию необходимо было выстроить от края брусчатки в следующем порядке: розовый, фиолетовый, желтый. В этом случае ро-

зовый был бы выгоднее подчеркнут серым фоном, а желтый и фиолетовый – дали бы гармоничный контраст.

Бордюр вдоль газона был засажен бегонией всегдацветущей с пурпурными листьями, пурпурно-красными и бледно-розовыми цветками. Такое сочетание цветов характерно для монохромных композиций на соответствующем фоне и при хорошем освещении всегда выглядит выигрышно.

Проведенный анализ позволяет прийти к следующему выводу. Весеннее оформление комплекса цветников на набережной даже при использовании монокультуры (тюльпаны) выглядело гармонично за счет исключения цветовой перегруженности. В летнем варианте дисгармоничным элементом являлась клумба, которая довольно резко выбивалась из общей композиции цветников.

#### Список литературы

1. Кузьмина, Н. М. Особенности цветочного оформления центральной части Сарапула / Н. М. Кузьмина, О. А. Ардашева, Е. Н. Черемных // Прикамское собрание: м-лы III Всеросс. открытого научно-практического форума «Ресурсы развития российских территорий» – Ижевск-Сарапул: УдмФИЦ УрО РАН, 2019. – С. 346–351.

2. Мичкасова, Е. Н. Колористическое решение как один из проблемных аспектов озеленения исторических объектов г. Ижевска / Е. Н. Мичкасова, Н. Ю. Сунцова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 215–216.

УДК 632.936.2(470.51)

**А. М. Рафикова**

*Управление Россельхознадзора по Кировской области  
и Удмуртской Республике, г. Ижевск*

### **ВЫЯВЛЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК**

Анализируется метод обследования подкарантинных объектов, применение феромонных ловушек при мониторинге карантинного фитосанитарного состояния территории республики в 2019 г. Отмечаются вредители, имеющие карантинный статус на территории Удмуртской Республики.

Вредный организм – жизнеспособное растение, животное либо болезнетворный организм любых вида, которые способны нанести вред растениям или продукции растительного происхождения. Вредные организмы, проникающие на новые территории, способны акклиматизироваться – образовать на определенной территории популяции и вызывать изменения в структуре лесного и сельскохозяйственного производства, массовую гибель аборигенной растительности, изменять среду обитания [1].

Разработка мер по предотвращению заноса и обоснования инвазивных вредителей, а также мониторинг карантинного фитосанитарного состояния территории является основной задачей по карантину и защите растений, предотвращению ущерба от распространения карантинных объектов, отсутствующих или ограниченно отсутствующих на определенных территориях [3]. Мониторинг популяций карантинных вредных организмов позволяет прогнозировать появление вредителя на новых территориях и принимать своевременные меры защиты.

С целью выявления вредных организмов, определения сезонной динамики лета насекомых-вредителей, активно применяют ловушки, содержащие в себе феромон насекомых-вредителей.

Феромоны – это биологически активные химические вещества, вырабатываемые насекомыми для передачи информации особям своего вида. У многих насекомых феромоны играют важную роль в коммуникации, например, сближая самцов и самок в период размножения, или управляя поведением и физиологическими процессами насекомых. Воздействие феромонов не токсичное. Нормативы размещения ловушек для каждого карантинного вида определены опытным путем.

На территории лесных насаждений Удмуртской Республики ежегодно в период с мая по сентябрь проводится феромониторинг насекомых-вредителей, имеющих карантинный статус для Российской Федерации, согласно Приказу Минсельхоза России от 15.12.2014 N 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов».

В 2019 г. обследовано 99 800 га леса. Во всех районах республики было применено 499 феромонных ловушек, из них 74 на выявление усачей рода *Monochamus*, 400 ловушек на Сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus*), 25 ловушек Непарного шелкопряда азиатской расы (*Lymantria dispar*). При феромониторинге данных видов используется 1 ловушка на 200 га. Случаи выявления карантинных вредителей леса по видам в 2019 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Случаи выявления карантинных вредных организмов по видам на территории Удмуртии

КВО	Площадь обследования, га	Количество примененных ловушек, шт.	Количество случаев выявления КВО, шт.	Количество экзemplяров КВО, экз.	Площадь выявления КВО, га
Сибирский шелкопряд ( <i>Dendrolimus sibiricus</i> )	80000	400	162	428	32400
Усачи рода <i>Monochamus</i>	14800	74	43	92	8600
Непарный шелкопряд азиатской расы ( <i>Lymantria dispar</i> )	5000	25	0	0	0

Выявление вредных организмов является сигналом для проведения дополнительных обследований на территориях и принятия решений о введении карантинного фитосанитарного режима. Расширение карантинных фитосанитарных зон в 2019 г. на территории республики не проводилось.

Таблица 2 – Карантинные фитосанитарные зоны по карантинным вредителям леса на территории Удмуртской Республики

Район	Сибирский шелкопряд	Большой черный еловый усач	Малый черный еловый усач	Черный сосновый усач	Уссурийский полиграф
Алнашский	+				
Балезинский	+		+	+	
Вавожский	+	+	+	+	
Воткинский				+	
Глазовский	+		+	+	
Граховский	+				
Дебесский	+				
Игринский	+		+	+	
Завьяловский	++				++
Камбарский				+	
Каракулинский					
Кезский	+				
Кизнерский	+	+			
Киясовский					++
М. Пургинский	+	+	+	+	++



Район	Сибирский шелкопряд	Большой черный еловый усач	Малый черный еловый усач	Черный сосновый усач	Уссурийский полиграф
Красногорский					
Можгинский	++				
Сарапульский	+				++
Селтинский	+	+	+	+	
Сюмсинский	+	+	+	+	
Увинский	+	+	+	+	
Шарканский	+				
Юкаменский	++				
Ярский	+	+	+	+	
Я-Бодьинский	+	++	+	+	
++	часть района		+	весь район	

Феромонный мониторинг – в настоящее время наиболее рентабельный путь обнаружения и оценки численности вредителей по сравнению с другими известными методами, так как дает возможность оценить масштабы и локализацию очагов вредителей, предсказать сроки их возникновения, изучить сезонную активность вредителя и тем самым определить сроки и объемы истребительных мероприятий, заметно повысить их эффективность. В сфере карантина и защиты растений во всем мире применяется около 200 видов феромонов насекомых, вместе с тем научные центры продолжают заниматься созданием синтетических феромонов насекомых.

На сегодняшний день в нескольких центрах Российской Федерации и ближнего зарубежья в стадии разработки находится феромонный препарат Уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus*).

#### Список литературы

1. Федеральным законом от 21.07.2014 N 206-ФЗ «О карантине растений»
2. Приказ Минсельхоза России от 15.12.2014 N 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов».
3. Программа по выявлению карантинных вредителей на территории Российской Федерации с использованием феромонных и цветных ловушек в зонах наибольшего фитосанитарного риска на 2019–2021 гг., ФГБУ «ВНИИКР». – М., 2018.
4. Пятнова, Ю. Б. Феромоны насекомых – настоящее и будущее / Ю. Б. Пятнова. – ЗАО Щелково Агрохим, 2011.
5. Официальный сайт ФГБУ «ВНИИКР» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniikr.ru/service/ferlov> (дата обращения: 05.02.2020).

**О. А. Светлакова, Р. Р. Абсалямов**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Приводятся данные исследования целлюлозоразлагающей активности лесной подстилки Удмуртской Республики. Представлены результаты внесения суспензии гриба для увеличения скорости разложения подстилки.

В настоящее время хвойные насаждения УР и европейской части РФ, а также ряда европейских стран, подвержены комплексному усыханию, выявлением причин которого активно занимаются ученые ряда стран. В Удмуртии хвойные леса находятся в недостаточно удовлетворительном состоянии.

Хвойные насаждения Удмуртии занимают 51 % от общей площади лесов. В период с 2009 по 2015 гг. площадь еловых насаждений УР сократилась на 8 % (65 400 га).

Причины деградации и усыхания лесов различны. Хвойные леса ослаблены, поражены болезнями и вредителями, наблюдается гибель хвойных древостоев. В результате в лесах возникает массовое скопление древесных остатков – как веток, так и целых деревьев, которые входят в состав лесной подстилки. Наличие таких неразложившихся древесных остатков приводит к увеличению вероятности возникновения лесных пожаров и ухудшению фитосанитарного состояния лесов. В связи с этим возникает необходимость изучения состояния и методов ускорения процесса разложения лесной подстилки и ее компонентов.

В профиле лесной подстилки выделяют три слоя:  $A_0'$  – верхний слой – свежий опад, мало затронутый разложением;  $A_0''$  – средний слой – растительные и древесные остатки сохранили свою первоначальную морфологию и находятся на разных стадиях деструкции и разложения;  $A_0'''$  – нижний слой – труха: растительные и древесные остатки неразличимы, смешаны с минеральными частицами нижележащей почвы.

Наибольший интерес представляет верхний слой.

Объектами исследования целлюлозоразлагающей активности лесной подстилки являлись ельники кисличники Яганского, Завьяловского, Игринского и Якшур-Бодьинского лесничеств Удмуртской Республики.

Целлюлозоразлагающая активность почв является отражением минерализационных и деструкционных процессов. В почвах лесных экосистем на скорость разложения целлюлозы оказывают влияние многие факторы: состав микробного населения, условия среды, аэрация, температура, водообеспеченность, состав растительных остатков.

Влажность почвы – основной фактор, регулирующий процессы и скорости деструкции. Известно, что при недостаточном (ниже 30 %) или избыточном (выше 150 %) уровне влажности скорость разложения целлюлозы существенно замедляется. А в интервалах от 30 до 150 % увеличение влажности оказывает положительное влияние на процессы деструкции.

Для изучения целлюлозоразлагающей активности применялся модифицированный метод Кристенсена. Метод основан на учете интенсивности разложения целлюлозы (фильтровальная бумага) в чашках Петри при оптимальных для развития микроорганизмов температуре и влажности. По разнице в массе (в %) фильтровальной бумаги до и после инкубации образца судят об интенсивности целлюлолитической активности почвы в лабораторных условиях (ЦАЛ).

Для активизации процесса разложения целлюлозы в образцы лесной подстилки была внесена суспензия гриба *Trichoderma koningiopsis*. Исследования проводились в трехкратной повторности для образцов с внесением гриба и контрольных образцов без грибной суспензии.

Результаты лабораторного исследования целлюлозоразлагающей активности лесной подстилки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Целлюлозоразлагающая активность лесной подстилки ельников кисличников Яганского, Якшур-Бодьинского, Завьяловского и Игринского лесничеств Удмуртской Республики

Район	№ ПП	Активность разложения целлюлозы, %	
		Контроль (без гриба)	С грибом
Яганское лесничество	ПП1	40,05±3,02 35,24...44,86	40,60±4,23 33,86...47,34
	ПП2	82,93±3,67 77,10...88,76	64,96±2,19 61,47...68,45
Завьяловское лесничество	ПП1	67,75±6,27 57,78...77,71	33,48±10,60 16,62...50,34
	ПП2	74,11±1,63 71,52...76,70	32,04±8,83 10,11...53,97
Якшур-Бодьинское лесничество	ПП1	60,83±8,07 48,00...73,67	42,48±3,03 37,67...47,29
	ПП2	42,49±2,05 39,23...45,75	39,14±6,77 28,36...49,91

Район	№ ПП	Активность разложения целлюлозы, %	
		Контроль (без гриба)	С грибом
Игринское лесничество	ПП1	24,56±2,46 18,46...30,66	58,13±6,11 48,40...67,86
	ПП2	48,88±9,00 34,55...63,21	32,91±12,12 2,79...63,03

Установлено, что в насаждениях с большими полнотами, имеющими более высокие показатели влажности лесной подстилки, активность разложения целлюлозы существенно ниже. Достоверные результаты при внесении гриба, вызвавшие, наоборот, снижение целлюлозоразлагающей активности подстилки, оказались лишь у образцов, отобранных с площадок, имеющих более низкие показатели влажности. Таким образом, при более низких показателях влажности внесение гриба *T. koningiopsis* оказало подавляющее действие. При увеличении влажности – влияние гриба не достоверно.

Таким образом, состояние и степень разложения лесной подстилки зависит от ее влажности. Используемый прием воздействия на целлюлозоразлагающую активность лесной подстилки оказал ингибирующее действие.

#### Список литературы

1. Богатырев, Л. Г. О классификации лесных подстилок / Л. Г. Богатырев // Почвоведение, 1990. – №3. – С. 118–127.
2. Бурова, Н. В. Трансформация лесной подстилки в ельниках под воздействием антропогенных нагрузок / Н. В. Бурова // Вестник КрасГАУ, 2011. – № 1. – С. 85–88.
3. Бухарина, И. Л. Состояние лесной подстилки в еловых насаждениях Республики Удмуртия / И. Л. Бухарина, О. А. Светлакова, А. Б. Конопкова, О. С. Леднева, Р. Р. Абсалямов // АгроЭкоИнфо. – 2019. – №3.
4. Методические рекомендации по определению запасов лесной подстилки и её зольности при лесоводственных исследованиях. – М.: ВНИИЛХ, 1979. – 38 с.

**Т. А. Строт**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **РАПРОСТРАНЕННОСТЬ КСИЛОФАГОВ В СОСНЯКАХ КАРАКУЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Поврежденные деревья сосны (буреломные, ветровальные) в основном были заселены короедом-типографом и серым длинноусым усачом.

Ежегодно леса подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов, в результате этого происходит ослабление деревьев и повышение отпада в насаждениях. Повреждение насекомыми приводит к ряду последовательных изменений в лесных сообществах, вызывающих потерю прироста, ослабление и нередко изменение породного состава насаждений и гибель древостоев [1].

Ксилофаги или стволовые вредители – широко распространенная и хозяйственно значимая группа насекомых в лесах. Насекомые – ксилофаги, обитающие в древесине и под корой. К группе ксилофагов относят короедов (*Ipidae*), усачей (*Cerambycidae*), златок (*Buprestidae*), долгоносиков (*Curculionidae*), рогохвостов (*Siricidae*), древоотщеп (*Cossidae*), стеклянниц (*Aegeriidae*) и других насекомых. Некоторые из этих насекомых серьезно повреждают здоровые деревья, другие являются переносчиками опасных заболеваний леса. Повреждения, причиняемые лесу стволовыми вредителями, часто на больших территориях, ухудшают санитарное состояние лесных насаждений и имеют своим следствием значительный экологический и экономический ущерб.

Исследование отдельных видов короедов и их комплекса в хвойных насаждениях представляет особый интерес, поэтому объектами исследований явились преобладающие виды стволовых вредителей, резко увеличивающих свою численность в ослабленных хвойных древостоях Удмуртской Республики.

Целью исследований является: изучить закономерности формирования и динамику распространения в растущих экосистемах хвойных древостоев на основании санитарного состояния очагов массового размножения короедов и усачей, образовавшихся в участках ветровала и бурелома.

В задачи исследований входило: определить видовой состав ксилофагов на пробных площадях в ветровальные и буреломные насаждения; определить повреждаемые им древесные породы, предпочитаемые районы поселения на дереве и степень их вредоносности.

Объектом исследования являются сосновые насаждения Каракулинского лесничества.

Методы исследований. Пробные площади и анализ распространения стволовых вредителей на пробных площадях проводился по ОСТ 56–69–83 пробные площади лесоустроительные. Методы закладки [4]. Площадь пробы составляла не менее 0,1 га. Пробные площади имели форму прямоугольника. Каждое дерево на пробной площади нумеровалось. Номер наносился белой краской на ствол дерева на высоте груди.

Видовой состав стволовых вредителей хвойных древостоев проводили по методике [3]. Проведение лесопатологического мониторинга в очагах болезней [2].

Проводилось рекогносцировочное обследование территории Каракулинского лесничества по таксационным выделам.

Состояние насаждений на пробных площадях определялось путем перечета деревьев по породам, ступеням толщины (двухсантиметровым) и категориям состояния с выделением пораженных болезнями, заселенных стволовыми вредителями. Определение категории состояния каждого дерева проводилось в соответствии со стандартной шкалой оценки состояния древостоев, используемой при лесопатологических обследованиях («Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Шкала санитарного состояния насаждений»). Пробные площади были объединены в группы по преобладающей породе и степени повреждения древостоя.

Маршрутные исследования проводились в характерных типах леса и на вырубках. При обследованиях производился сбор взрослых насекомых, их личинок, повреждений коры и древесины. Изучение видового состава стволовых вредителей, ознакомление с их классификацией и особенностями биологии, определение их экологических группировок на основных лесообразующих породах проводилось по определителям (Н. И. Плавильщиков. Определитель насекомых, 1994).

Результаты исследований. Пробные площади в Каракулинском лесничестве закладывались в одинаковых типах леса Скс (сосняк кисличный). В живом напочвенном покрове преобладали кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*), копытень европейский (*Asarum europaeum*), медуница лекарственная (*Pulmonaria officinalis*), земляника лесная (*Fragaria vesca*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), папоротник обыкновенный (*Pteridium aquilinum*).

Из вредителей на данных пробных площадях встречались короед-типограф (*Ips typographus*), серый длинноусый усач (*Acanthocinus aedilis*), рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer*), местами



встречались долгоносик и златка. Более встречаемыми были короед-типограф (*Ips typographus*) и серый длинноусый усач (*Acanthocinus aedilis*).

Поражения приходился на серого длинноусого усача (табл. 2).

Таблица 1 – Таксационная характеристика пробных площадей

Квартал / Выдел	Площадь, га	Состав	Элемент леса	Возраст	Высота	Диаметр	Бонитет	Полнота	Запас леса на 1 га
63/99	12,0	10С	С	40	20,0	20	I	0,8	280
65/84	5,0	10С	С	40	14,0	20	II	0,7	150
73/25	2,7	10С	С	60	20,0	24	I	0,7	160
55/28	3,3	10С	С	39	14,0	20	II	0,8	150

Таблица 2 – Распространенность основных видов вредителей, %

Каракулинское лесничество	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4
Короед-типограф, %	11	20	-	8
Рыжий сосновый пилильщик, %	8	5	9	9
Серый усач, %	48	46	18	15

Повреждения встречались на всех пробных площадях. Короедом типографом было повреждено от 8 до 20 % деревьев; рыжим сосновым пилильщиком от 5 до 9 %; серым длинноусым усачом от 15 до 48 % деревьев на пробных площадях.

На основе проведенных исследований и закладки пробных площадей можно сделать вывод, что из ксилофагов, наблюдаемых на пробных площадях, чаще всего встречалось повреждение серым длинноусым усачом.

Для предотвращения распространения вредителей необходимо своевременно выполнять санитарный надзор за их массовым появлением и распространением, проводить меры по профилактике распространения вредителей и санитарно-оздоровительным мероприятиям. Проведение уборки захламленности в ходе санитарно-оздоровительных мероприятий. Очистку леса от захламленности необходимо проводить одновременно с другими лесохозяйственными мероприятиями (рубками ухода, выборочными и сплошными санитарными рубками) в осенне-летний период.

#### Список литературы

1. Бердинских, С. Ю. Динамика распространения очагов стволовых вредителей на территории Пермского края / С. Ю. Бердинских, Р. А. Соколов // Ак-

туальные проблемы аграрной науки в XXI веке: м-лы Всеросс. заоч. науч.-практ. конф. (Пермь, май 2014 года). – Пермь: Пермская ГСХА им. Д. Н. Прянишникова, 2014. – Ч. 1. – С. 3–5.

2. Ведерников, Н. М. Защита леса от вредителей и болезней: справочник // Н. М. Ведерников, Д. А. Маслов, Г. И. Андреева – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 414 с.

3. Маслов, А. Д. Стволовые вредители леса / А. Д. Маслов, Ф. С. Кутеев, М. В. Прибылова – М.: Лесная промышленность, 1980. – 144 с.

4. ОСТ 56–69–73. Пробные площади лесоустроительные, 1983.

5. Правила санитарной безопасности в лесах // Приказ от 24 декабря 2013 г. N 613 Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

УДК 630\*443(470.51)

**Т. А. Строт**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КОРНЕВОЙ ГУБКИ В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СЮМСИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В спелых насаждениях сосны наблюдается наибольшая степень поражения корневой губкой, поэтому целесообразно проведение эффективных мер борьбы с инфекцией в приспевающих насаждениях.

Самой опасной и распространенной болезнью на хвойных породах в условиях Удмуртской Республики является корневая губка. Возбудитель – трутовый гриб *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., в практике называемый корневой губкой, обитает повсеместно в хвойных и лиственных насаждениях вне зависимости от их состояния [6].

Корневой губкой поражаются и загущенные чистые культуры сосны в некоторых типах леса и на типичных участках. Споры возбудителя, попадая на поверхность свежих пней, прорастают, и развивающийся мицелий постепенно переходит в корни. Вторичные заражения, обеспечивающие дальнейшее распространение гриба в насаждении, осуществляются мицелием в местах соприкосновения или срастания корней больных и здоровых деревьев. Благодаря этому заболевание носит очаговый (куртинный) характер. Заражение деревьев происходит также через ранки на корнях, отмершие мелкие корешки и мёртвые окончания корней [1].

При поражении сосны гниль развивается, как правило, только в корнях, лишь изредка поднимаясь выше корневой шейки. В начальной стадии гниения древесина корней пропитывается смолой, становясь как бы стекловидной, издаёт скипидарный запах и приобретает местами красновато-оранжевый или лиловатый оттенок. Смола выделяется наружу из поражённых корней, поэтому около них образуются твёрдые комья склеенной почвы. Со временем просмолённость корней исчезает, гниль становится сплошной, приобретает жёлтую окраску и тонковолокнистую структуру. В последней стадии гниль становится мочалистой, трухлявой. В результате поражения корней у деревьев нарушается водный баланс, уменьшаются влажность древесины и хвои, содержание хлорофилла и углеводов, снижаются интенсивность фотосинтеза и активность ферментов. У больных деревьев заметно уменьшается прирост; крона переживает, хвоя становится тусклой, затем желтеет и засыхает. Типичный действующий очаг корневой губки в сосняках характеризуется наличием групп ослабленных деревьев, сухостоя и ветровала. Групповое отмирание деревьев и ветровал приводят к образованию «куртин усыхания», чётко очерченных «окон» и прогалин; они постепенно сливаются, и насаждение превращается в редины [3].

Хвойные насаждения в Удмуртии сильно поражены корневыми, комлевыми и стволовыми гнилями. Обследования на вырубках показали распространение поражённых пней ели корневой губкой. В основном преобладает пестрая ситовая гниль от корневой губки (32 %) [2].

Цель исследования: изучение распространения корневой губки в сосновых насаждениях Сюмсинского лесничества Удмуртской Республики.

**Задачи исследований:** оценка характера распространения, степени вредоносности корневой губки в чистых и смешанных культурах сосны разного возраста; оценка вредоносности корневой губки.

**Методика исследований.** Для проведения исследований были заложены 4 пробные площади в сосновых насаждениях в разных классах возраста: молодом, средневозрастном, созревающем и спелом.

Пробные площади и анализ санитарного состояния деревьев на пробных площадях проводился по ОСТ 56–69–83 пробные площади лесоустроительные. Методы закладки [4]. Площадь пробы составляла не менее 0,1 га. Пробные площади имели форму прямоугольника. Каждое дерево на пробной площади нумеровалось. Номер наносился белой краской на ствол дерева на высоте груди.

Состояние насаждений на пробных площадях определялось путем перечёта деревьев по породам, ступеням толщины (двухсантиметровым) и категориям состояния с выделением поражённых

болезнями. Определение категории состояния каждого дерева проводилось в соответствии со стандартной шкалой оценки состояния древостоев, используемой при лесопатологических обследованиях («Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Шкала санитарного состояния насаждений») [5]. Таксационная характеристика пробных площадей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Таксационная характеристика пробных площадей Сюзьинского лесничества Удмуртской Республики

№ пробной площади	Квартал / Выдел	Площадь, га	Состав	Элемент леса	Возраст	Высота	Диаметр	Бонитет	Полнота	Запас леса на 1 га, м <sup>3</sup>
1	24/4	2,6	9С1Б	С Б	70 50	22 22	30 30	I	0,5	52
2	25/2	5,3	7С3Б	С Б	80 60	17 17	22 14	III	0,6	90
3	43/10	34,8	9С1Б	С Б	70 65	25 25	24 24	I	0,8	1322
4	100/6	3,6	10С+Б	С Б	70 70	25 25	22 22	II	0,8	137

Лесопатологические обследования культур сосны с березой выявили закономерности формирования таксационных и лесопатологических характеристик, так, на пробной площади № 1 распространенность корневой губки составила 12 %; на пробной площади № 2 – 45 %; на пробной площади № 3–30 %; на пробной площади № 4 – 19 %. Самое большое повреждение было выявлено на второй и третьей пробной площади.

Сравнив данные по всем пробным площадям с общим числом деревьев на них, можно сделать вывод, что в спелых насаждениях наблюдается наибольшая степень поражения корневой губкой, поэтому целесообразно проведение необходимых эффективных мер борьбы с инфекцией в приспевающих насаждениях во избежание еще большего заражения деревьев к возрасту спелости и получения древесины лучшего качества.

Рекомендованы следующие меры борьбы:

- проведение выборочной санитарной рубки в приспевающих насаждениях;
- при проведении рубок ухода и оставлять в составе насаждения примеси лиственных пород, которые способствуют меньшему распространению инфекции через корневые системы растений;

– во время рубки удалять все поврежденные, ослабленные и ветровальные деревья с последующим их вывозом из леса.

### Список литературы

1. Алексеев, И. А. Способы оценки и ведения неистощительного пользования лесами / И. А. Алексеев, Н. Н. Поповой, С. Ю. Бердинских, О. Н. Коток, А. В. Поповой // Кадровое и научное сопровождение устойчивого управления лесами: состояние и перспективы: м-лы Междунар. 64 конференции. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – С. 422- 427.
2. Бердинских, С. Ю. К вопросу санитарного состояния ельников // С. Ю. Бердинских, Т. А. Строт, А. В. Лошкарева. – Вестник Ижевской ГСХА, 2009. – С. 57–58.
3. Морозова, Ю. В. Факторы, влияющие на санитарное состояние лесных насаждений Удмуртской Республики / Ю. В. Морозова, Т. А. Строт // Вестник Ижевской ГСХА. – 2013. – № 4 (37). – С. 16.
4. ОСТ 56–69–83 Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. 1983.
5. Постановление Правительства РФ от 20.05.2017 N 607 «О Правилах санитарной безопасности в лесах».
6. Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах Европейской части России // Министерство природных ресурсов РФ, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ), 2001. – 17 с.

УДК 712.4(470.51–25)

**Е. Е. Шабанова, И. В. Мель, Н. М. Итешина**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. ИЖЕВСКА**

Многие города мира давно уже превратились в каменные джунгли, где практически ничего не растет. Проблема является актуальной и для Ижевска. По последним данным, в городе существует 28 скверов, 11 парков, 4 бульвара и 2 лесопарковых пояса в городской черте [4]. Из них наиболее крупными являются Парк культуры и отдыха имени С. М. Кирова, Парк Космонавтов, бульвар Гоголя, Сквер Победы.

Согласно СНиП 2.07.01–89\*, нормы озеленения любого города дифференцируют в зависимости от размера города и климатических условий. Так, Ижевск с населением более 500 тыс. человек относится

к крупным городам, и норма зелёных насаждений общего пользования должна составлять  $16 \text{ м}^2$  на одного человека. В жилом районе зеленые насаждения включают насаждения общего пользования (сады жилых районов, микрорайонов, бульвары, скверы и т. д.) и насаждения ограниченного пользования и специального назначения (озелененные дворы, участки школ, детских садов и яслей, посадки на улицах и площадях и т. д.). На территории г. Ижевска насаждения общего пользования составляют 421 га, обеспеченность насаждениями в расчете на одного человека в среднем составляет  $6,6 \text{ м}^2$  [2]. В 2005 г. этот показатель составлял  $12 \text{ м}^2$ , за период с 2005–2015 гг. снизился до  $5,5$  [1, 7].

Размер территорий под зелеными насаждениями в микрорайонах корректируется в соответствии с этажностью застройки: чем выше дома, тем меньше площади озеленения (4–5-этажная –  $14\text{--}11 \text{ м}^2/\text{чел.}$ , 9–12-этажная –  $8,5\text{--}8 \text{ м}^2/\text{чел.}$ ; 16-этажная –  $7 \text{ м}^2/\text{чел.}$ ). Но в настоящее время в городе актуально застраивание спальных микрорайонов, характеризующихся домами малой этажности, домами с количеством этажей более 9. Примером может служить городок Metallургов. Принятый СНиП 2.07.01–89\* площади зеленых насаждений ограниченного пользования и специального назначения не нормирует, а также не включает в насаждения общего пользования микрорайонные зеленые посадки.

Обеспеченность насаждениями общего пользования, выраженная в квадратных метрах на одного жителя, в целом по городу не дает исчерпывающего представления об обеспеченности всех его жителей. Существенную поправку к показателям обеспеченности вносит анализ размещения насаждений в плане города. В силу различных причин одни районы имеют высокую норму озеленения, другие почти лишены насаждений. Так, наиболее обеспеченными зелеными насаждениями считаются Октябрьский и Ленинский районы г. Ижевска.

По нашим исследованиям были выявлены причины повреждения зеленых насаждений города:

1. Коммерциализация.

За последние годы «зеленая» территория Ижевска сильно сократилась за счет строительства и реконструкции автомагистралей, расширения городской черты, активной застройки многоэтажными жилыми кварталами бывших садогородческих земель. Не редкостью стала вырубка парков и лесов под строительство новых микрорайонов без попытки компенсировать ущерб экологии посредством новых лесопосадок. В 2005 г. был принят генеральный план города Ижевска. С этого же времени передано в частные руки 320 га покрытых зеле-



ными насаждениями земель общего пользования рекреационного назначения. По просьбам потенциальных застройщиков и с одобрения городских депутатов 78 га существующих скверов и 241 га зеленых территорий, отведенных в генплане под сады, парки, скверы и бульвары, были переведены в другую категорию [1, 4, 7].

Примером является парк им. Кирова, от площади которого в 2007 г. 11 га было отдано под зоопарк. В 2010 г. парк сильно пострадал от засухи, в результате погибло 6 га насаждений. В настоящее время большая часть лесного массива на территории парка культуры и отдыха им. С. М. Кирова заражена короедом. Часть деревьев сведена из-за заражения жуком-типографом, некоторые деревья – под лыжную трассу.

Проект реконструкции Козьего парка предполагает застройку на площади более 6 га (из 9 га общей площади) и 200 парковочных мест.

В Ижевске как минимум семь зеленых зон, которым грозит вырубка. Самые крупные из них – Карлутский лес (200 га) и лес в микрорайоне Столичный вдоль Воткинского шоссе. Сквер у Свято-Михайловского собора планируется отдать под строительство здания МВД. Начата застройка жилого комплекса «Настроение» вдоль лесозащитной полосы в Устиновском районе [4].

2. Отсутствие финансирования. Из 10 450 га зеленых насаждений площадью около 32 тыс. га третья часть нуждается в уходе. Ежегодная потребность на содержание лесов составляет 2 500 руб./га, а выделяется городом в 20 раз меньше. По правилам благоустройства города каждый сезон необходимо проводить уборку и восстановление городских лесов. Большая часть скверов, парков не обустроивается и не содержится.

3. «Старение» зеленого фонда. В насаждениях города преобладают деревья в возрасте старше 50 лет (до 60–70 % от общего числа), которые не выполняют свои физиологические функции. При инвентаризации зеленого фонда выявлено, что только у 40 % деревьев города состояние хорошее [2]. При исследовании улицы Коммунаров было выявлено до 90 % деревьев, имеющих какие-либо повреждения. Для определения состояния зеленого фонда города необходимо раз в два года проводить инвентаризацию насаждений. Её стоимость составляет от 400 млн до 1 млрд рублей. Последняя детальная инвентаризация проводилась в 70-х годах XX века. По словам экспертов, точные площади зеленых насаждений в Ижевске назвать невозможно.

4. Неквалифицированный уход. В настоящее время специалисты «Зеленхоза» занимаются только объектами городского и республиканского значения (насаждения у Вечного огня, резиденция гла-

вы региона). В микрорайонах за обрезку деревьев отвечает заместитель главы районной администрации по благоустройству. При уходах не соблюдаются правила обрезки ветвей, кронирования деревьев. Очень часто такой неквалифицированный уход приводит к гибели растений. Дерево теряет свои функциональные и эстетические качества. Зачастую такие деревья становятся аварийными и гибнут. Примером могут служить кронированные липы по улице М. Горького, березы по улице Песочная. Места срезов у деревьев зачастую не обрабатываются, что также служит местом для проникновения микроорганизмов.

При уходах за дорожной сетью в зимний период крупногабаритной техникой происходит облом ветвей; удаление снежного покрова с прикорневой зоны приводит к их иссушению. Нередки случаи обнажения и повреждения корневых систем при использовании экскаваторов, тракторов с бульдозерными ножами.

5. Самовольные порубы. Все работы по обрезке или вырубке деревьев должны проводиться в соответствии с федеральным законодательством, в частности со ст. 1. п. 2. ЖК РФ. За соблюдением этого закона должны следить управляющие компании, чего они не делают.

Достаточно часто можно наблюдать удаление деревьев перед магазинами, при установке баннеров, рекламных щитов и т.д. Например, в 2013 г. в городской черте вырублено около 6,5 тысячи деревьев и кустарников [7].

6. Повреждения транспортом. Рост автопарка Ижевска в среднем в год составляет 1,5–2 тыс. единиц автотранспорта и увеличился на 34 %: с 125 355 в 2000 г. до 167 922 в 2010 г. На 1 км<sup>2</sup> городской площади приходится 2,53 км автодорог, в результате транспорт концентрируется на дорогах, тротуарах, дворах, газонах, под деревьями и на детских площадках. Припаркованные автомобили под деревьями, особенно в весенне-осенний период, повреждают корневые системы растений. Грунт уплотняется, снижается мощность гумусового горизонта, что также отрицательно сказывается на устойчивости древесно-кустарниковых растений. При исследовании посадок на улице Коммунаров повреждение стволов наблюдалось на высоте 0,3–1,0 м у 70 % деревьев.

Один автомобиль, припаркованный на озелененной территории, уничтожает около 15 м<sup>2</sup> травяного покрова, стоимость реставрации которого достаточно существенна. При этом полностью газон восстанавливается лишь через 2–5 лет.

7. Уменьшение площади приствольных кругов. Эта причина также связана с увеличением единиц автотранспорта. В результате для строительства парковочных мест вдоль автомагистралей изыма-

ются площади газонов, аллеиных посадок. Дерновое покрытие заменяется на асфальтированное или плиточное. От края проезжей части улиц по СНиП 2.07.01–89\* до ствола дерева должно составлять не менее 2 м, на практике же площадь приствольных кругов снижается до нескольких квадратных сантиметров (улицы Коммунаров, Пушкинская, Ленина, Советская и т.д.).

Наряду с вышеперечисленными причинами к повреждениям деревьев приводят: использование скворечников без соблюдения норм (бульвар Гоголя, детский сад по ул. 50 лет ВЛКСМ и т.д.); отсутствие ухода за компенсационными посадками (ул. Коммунаров, ул. Карла Либкнехта, ул. Пушкинская, ул. Лихвинцева, ул. 10 лет Октября и т.д.), приживаемость которых около 50 %.

Таким образом, выполненный нами анализ Правил благоустройства города Ижевска, Порядка вырубki деревьев и кустарников на территории города свидетельствует, что нормативы по уходу за зелеными насаждениями очень часто не выполняются или нарушаются требования.

#### Список литературы

1. Бурцева, И. Дендролог Ижевска: За 9 лет город потерял 78 гектаров зеленых насаждений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.izh.kp.ru/daily/26258/3137902/> (дата обращения: 24.02.2020).
2. Бухарина, И. Л. Состояние насаждений и их роль в экологической оптимизации среды крупного промышленного центра (на примере г. Ижевска) / И. Л. Бухарина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://naukarus.com/sostoyanie-nasazhdeniy-i-ih-rol-v-ekologicheskoy-optimizatsii-sredy-krupnogo-promyshlennogo-tsentra-na-primere-g-izhevsk> (дата обращения: 23.02.2020).
3. Зеленые зоны Ижевска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://iz-article.ru/skveri\\_iz\\_1.php](https://iz-article.ru/skveri_iz_1.php) (дата обращения: 23.02.2020).
4. Зеленый фонд Ижевска под угрозой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://udm-info.ru/interview/12-12-2019> (дата обращения: 21.02.2020).
5. Решение Городской думы г. Ижевска от 29.11.2006 № 199 «Об утверждении Порядка вырубki деревьев и кустарников на территории муниципального образования «Город Ижевск» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/430559268> (дата обращения: 20.02.2020).
6. СНиП 2.07.01–89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200163> (дата обращения: 20.02.2020).
7. Яковицкая, Л. Р. Дворы и зеленые зоны Ижевска / Л. Р. Яковицкая, М. Р. Исмагилов, А. А. Харевский). – Ижевск: Мэйн принт, 2015. – 30 с.

**М. В. Якимов, Н. А. Бусоргина**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ПЧЕЛОВОДСТВА)**

Рассматриваются нормативные документы для ведения сельского хозяйства (пчеловодства) на нелесных землях лесного фонда Удмуртской Республике, а также перспективы развития пчеловодства.

В Удмуртской Республике наибольшую значимость среди направлений по использованию лесов для осуществления сельскохозяйственной деятельности имеет пчеловодство. В соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 38 Лесного кодекса Российской Федерации, граждане, юридические лица могут осуществлять использование лесов для ведения сельского хозяйства (в том числе пчеловодства) на основании договоров аренды лесных участков.

Использование лесов для ведения пчеловодства регламентируется приказом Минприроды России «Об утверждении правил использования лесов для ведения сельского хозяйства» (в том числе пчеловодство), законом Удмуртской Республики «О государственном регулировании и поддержке пчеловодства в Удмуртской Республике».

Земли лесного фонда, используемые для сельскохозяйственной деятельности, находятся в удовлетворительном состоянии. Сельскохозяйственные земли лесного фонда используются под пашни, сенокосы, для пастьбы скота, занятий пчеловодством и иной сельскохозяйственной деятельности.

Общая площадь сельскохозяйственных нелесных земель лесного фонда на территории Удмуртии по учету лесного фонда на 1 января 2019 г. составляет 14 400 га, из них: пашни – 1 100 га; сенокосы – 8 700 га; пастбища – 4 600 га.

По состоянию на 1 января 2019 г. предоставлено в аренду для ведения сельского хозяйства 124 лесных участка на общей площади 94,04 га. В безвозмездное пользование для собственных нужд граждан предоставлено 14 лесных участков на общей площади 27,1 га.

Умеренно-континентальный климат благоприятен для пчеловодства в Удмуртии. Медоносная база пчеловодства Удмуртии богата и разнообразна. Основными естественными медоносами в Удмуртии являются липа, малина, кипрей [2]. Большое значение представляют сельскохозяйственные культуры: донник, гречиха, рапс, горчица. В некоторых районах полевые медоносы обеспечивают половину медосбора. Средний

медосбор составляет 25 кг меда от пчелосемьи [2]. Не в пользу пчеловодов пока решаются вопросы по обеспечению сохранения естественной кормовой базы: варварски вырубаются медоносные деревья и кустарники особенно липа и ива. Медовый баланс Удмуртии можно значительно увеличить путем включения в севообороты полевых медоносов.

По нашим исследованиям, наибольшая площадь липовых насаждений в северных районах представлена в Якшур-Бодьинском районе (9273 га), где возможно содержание 50 564 пчелосемей. В южных районах наибольшая площадь липовых насаждений представлена в Завьяловском районе (10 760 га), где возможно содержание 58 739 пчелосемей [1].

В основном пасеки находятся у пчеловодов-любителей и насчитывают до 20 пчелосемей, около 60 % пасек, пасек с количеством пчелосемей более 50 – около 22 %. С экономической точки зрения в условиях Удмуртии самыми оптимальными размерами пасеки – пасеки в 150 пчелосемей. Территориальное размещение пасек по Удмуртии не равномерное. Наибольшее количество пасек расположено в Южной зоне Удмуртии и составляет 58,5 % от общего количества, в Центральной зоне Удмуртии – 19,6 % и в Северной – 21,9 %.

Во многих селах плотность пчелосемей очень высока, естественных медоносов не хватает для эффективного пчеловодства и требуется подсев полевых медоносов. Одной из причин относительно низкой продуктивности пасек является стихийное размножение пчелосемей-помесей и использование некачественных пчеломаток.

Сейчас у многих пчеловодов появляется большой интерес к другим видам продуктов пчеловодства (маточное молочко, цветочная пыльца). Требуется предприятие по переработке других продуктов пчеловодства. В Удмуртии созданы и работают пять апицентров и есть перспективы их расширения, функционирует целый ряд санаториев-профилакториев и оздоровительных комплексов, где можно развернуть апицентры.

Сельскому хозяйству также требуется большое количество пчел для опыления сельскохозяйственных культур. Требуется расширять сеть племенных пасек среднерусской породы пчел в Удмуртии.

Перспективы развития пчеловодства в Удмуртской Республике крайне высоки. Этот уникальный технологический процесс обладает законодательной основой, современными технологиями производства пчеловодческой продукции, сырьевым потенциалом насаждений липы мелколистной. Существующий медовый баланс позволяет существенно увеличить количество пчелосемей. Но развитие пчеловодства тормозят трудности со сбытом меда.

### Список литературы

1. Якимов, М. В. Лесоводственные методы формирования нектарных липняков в Удмуртской Республике / М. В. Якимов // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России. – 2019. – № 2. – С. 117–121.
2. Якимов, М. В. Состояние естественных медоносных ресурсов Удмуртской Республики / М. В. Якимов, Р. Р. Абсалямов, Д. В. Якимов, С. Л. Воробьева // Пчеловодство. – 2019. – № 3. – С. 30–32.
3. Закон Удмуртской Республики «О государственном регулировании и поддержке пчеловодства в Удмуртской Республике» от 08 апреля 2019 г. N 16-РЗ.
4. Лесной план УР. Утверждён Указом главы Удмуртской Республики от 18 февраля 2019 г. № 17.
5. Приказ Минприроды России от 21.06.2017 N 314 (ред. от 17.10.2018) «Об утверждении правил использования лесов для ведения сельского хозяйства».



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 005.521:331.101.6(470.51)

**О. Ю. Абашева, С. А. Доронина, О. А. Тарасова**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

### **ФАКТОРЫ И МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В РЕГИОНЕ**

Прогноз производительности труда является основой для выработки перспективной стратегии, долгосрочных программ и планов, и в то же время позволяет установить ориентиры в текущей плановой работе.

Каждая организация, производящая продукцию или оказывающая услугу, является производственной системой, включающей взаимосвязанные и взаимозависимые производственно-технические и организационно-экономические факторы, определяющие ее организационно-административную самостоятельность и возможные результаты деятельности. Между структурными подразделениями сельскохозяйственной организации (элементами системы) имеются разного рода постоянные связи: организационные, финансовые, материальные, информационные и др., выявление количественных и качественных взаимодействий этих факторов позволяет оценить оптимальное число различных вариантов достижения целей по повышению производительности труда и уровень их вероятности, определяется конкретными условиями, с учетом этапа жизненного цикла организации. Преодолевается противоречие между вероятностным характером прогноза и детерминированностью цели развития.

Прогноз производительности труда является основой для выработки перспективной стратегии, целевых программ развития региона и отрасли и планов, что позволяет установить ориентиры в оперативной плановой работе.

При разработке прогнозов необходимо учитывать предпосылки:

– по своей социально-экономической сути производительность труда включает системные пересекающиеся, иногда альтернативные и взаимоисключающие процессы, что уменьшает достоверность прогноза при экстраполяции показателей;

– обязательно учитывать при составлении прогноза производительности труда региональные особенности, вытекающие из зональной специализации сельскохозяйственного производства.

Исходя из этих условий, выделим особенности методологии прогнозирования повышения производительности труда в сельском хозяйстве конкретного региона:

- необходимость применения совокупности экономико-математических, логических, экспертных методов оценки уровня и возможностей изменения производительности труда;
- разработка комплекса идей, гипотез, основных приоритетов и задач социально-экономического развития сельскохозяйственной организации;
- необходимость учета перспективных программ и задач технологического развития и экономического роста сельскохозяйственных отраслей ;
- повышенный уровень случайных и неопределенных факторов развития сельскохозяйственного производства, влияющих на процессы изменения сложившихся тенденций;
- сложность оценки и формализации комплексных факторов роста в сельском хозяйстве региона.

Производительность труда изменяется под воздействием многочисленных систематических и несистематических факторов риска, в полной мере оценить влияние каждого вида риска практически невозможно, так как степень интенсивности их воздействия на рост производительности труда характеризуется высокой степенью дифференциации.

Процесс повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве региона должен рассматриваться как система с обоснованными целями развития.

Система характеризуется взаимодействием внутренней структуры объекта прогнозирования и экзогенных факторов сред. Система прогнозирования включает:

- пределы системы;
- эндогенные связи и структуру;
- экзогенные связи и структуру;
- взаимодействие между всеми элементами структуры.

В теории экономического прогнозирования моделирование сложных систем, таких, как производительность труда, основано на двух методологических подходах, которые предусматривают анализ и оценку состояния системы как единого целого; анализ и оценку состояния отдельных компонентов системы с последующим синтезом комплексной модели.

Что позволяет соизмерять результаты прогнозирования элементов перспективной модели с учетом вероятностного изменения всех ее составляющих.

## Список литературы

1. Абашева, О. Ю. Проблема «дорожного картирования» как инструмента форсайта для обоснования перспектив стратегического развития региона / О. Ю. Абашева, С. А. Лопатина, С. А. Доронина, Е. В. Александрова, О. А. Тарасова // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9–4 (86–4). – С. 343–346.
2. Абашева, О. Ю. Внедрение системы бережливого производства как фактор обеспечения экономической безопасности организации / О. Ю. Абашева, С. А. Доронина, С. И. Бекмансурова // Наука Удмуртии. – 2019. – № 2 (88). – С. 4–7.
3. Абашева, О. Ю. Формирование положительного имиджа региона на основе разработки стратегически значимых направлений развития / О. Ю. Абашева, С. А. Доронина // Развитие экономики, учетно-аналитических и контрольно-оценочных функций управления в АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2018. – С. 155–159.
4. Доронина, С. А. Трансформация элементов бизнес-модели организации на основе внедрения стратегии фокусирования на дифференциации / О. Ю. Абашева, С. А. Доронина, С. А. Лопатина, И. Л. Иванов, Е. А. Кониная // Финансовая экономика. – 2019. – № 11. – С. 311–313.

УДК 378.091.33:004

**И. Г. Абышева, Н. В. Горбушина, Е. В. Тимошкина**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

В настоящее время в России идет становление новой системы образования, которая ориентирована на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Важную роль в оптимизации образовательного процесса играют цифровые образовательные ресурсы. Электронные издания учебного назначения, обладая всеми особенностями бумажных изданий, имеют ряд положительных отличий и преимуществ.

Процесс становления новой системы образования сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса. Это связано с тем, что вносятся коррективы в содержание технологий обучения. Новые технологии должны отвечать современным техническим возможностям, а также способствовать гармоничному вхождению студента в информационное общество.

Цифровые образовательные ресурсы – продукт, который используется в образовательных целях, для воспроизведения которого нужен современный компьютер. Использование цифровых образовательных ресурсов в сфере образования позволяет преподавателям качественно изменить методы, содержание и организационные формы обучения.

На сегодняшний день невозможно представить образовательный процесс без использования современных цифровых образовательных ресурсов, которые должны отвечать требованиям современного информационного общества. Цифровые образовательные ресурсы – это главная составляющая всех направлений деятельности современного преподавателя, которая способствует оптимизации и интеграции не только учебной, но и вне учебной деятельности. Современные информационные компьютерные технологии дополняют широкий спектр педагогических технологий, тем самым помогают решить вопросы формирования общей коммуникативной компетенции [1, 2].

Главной задачей на современном этапе образования является не только получение учащимися необходимой суммы знаний и опыта, но и формирование у них умений и навыков самостоятельного получения знаний. Поэтому очень важна роль преподавателя в том, чтобы раскрыть возможности новых компьютерных технологий [3].

У студентов, которые активно используют компьютер для учебы, формируется более высокий уровень навыков самообразования. Они умеют ориентироваться в огромном потоке информации, умеют обобщать, находить и выделять главное, анализировать и делать соответствующие выводы. Современные компьютерные технологии помогают стать дополнительным ресурсом в обучении, а также неотъемлемой частью целостного образовательного процесса. А это значительно повышает его качество и эффективность. Поэтому современные преподаватели должны освоить новые технологии или пройти профессиональную переподготовку и тем самым реализовывать полученные знания на практике.

В связи с этим возрастает роль преподавателя информатики. Рассмотрим несколько аспектов.

Во-первых, главная роль преподавателя заключается в том, чтобы организовать учебно-информационную среду. Эта среда содержит как совокупность технических, так и программных средств ввода, хранения, обработки, вывода, преобразования и передачи информации, при этом должны быть применены образовательные условия реализации процессов информатизации.

Информационная среда включает в себя различные виды и формы информатизации.

Рассмотрим, что должна включать в себя информационная образовательная среда:

- информационное обеспечение: учебный план, рабочие программы дисциплин, расписание занятий, рейтинг учащихся по каждой дисциплине, занятость аудиторий;

- учебно-методическое обеспечение: цифровые образовательные ресурсы по дисциплинам, по отдельным темам, разработки лекций, лабораторных и практических занятий, контрольные вопросы к зачетам и экзаменам и т. п.;

- информационная обучающая среда: тесты, телеконференция (of-line), доска объявлений, поддержка получения заданий и отчеты и т. п.

Поэтому важно, чтобы преподаватель обладал знаниями и умениями использовать возможности электронных программ.

Во-вторых, возрастает актуальность дисциплины «Информатика», которая требует от преподавателя использование вариативности. То есть преподаватель должен выступать в роли сценариста, чтобы определить тему и материал занятия и спрогнозировать результат. Затем как режиссер он должен состыковать сформулированные задачи занятия с возможностями их выполнения, затем разработать методы и способы, необходимые для достижения выполнения цели темы занятия. И самое интересное, преподаватель может выступить в роли программиста, который знает все возможности компьютерных технологий, может выполнить все поставленные задачи и применить необходимый программный продукт. При этом не надо забывать учитывать интересы и потребности каждой личности студентов. Необходимо подбирать такое программное обеспечение, на основе которой строится индивидуальная образовательная линия [4, 5].

Поэтому важную роль в оптимизации образовательного процесса играют цифровые образовательные ресурсы.

На современном этапе возрастает необходимость использования электронных изданий для учебного назначения. Они обладают всеми особенностями бумажных изданий, но имеют существенные преимущества и положительные отличия. Например, учебные пособия в электронном виде хранятся в памяти компьютера в компактном виде, также можно использовать гипертекстовые ссылки на разные источники. К следующим характеристикам электронных изданий относятся: возможность оперативного внесения изменений, тиражируемость, удобство пересылки по электронной почте.

Цифровые образовательные ресурсы – это автоматизированная обучающая система, которая должна включать в себя дидактические, методические и информационно-справочные материалы

по каждой учебной дисциплине, а также программное обеспечение, которое необходимо комплексно использовать на занятиях и для самостоятельного изучения и контроля знаний.

Можно выделить следующие основные педагогические цели использования цифровых образовательных ресурсов:

- интенсификация всех уровней учебно-воспитательного процесса;
- развитие личности обучаемого, подготовка индивида к комфортной жизни в условиях информационного общества.

В зависимости от целей применения и от их возможностей можно выделить следующие виды цифровых образовательных ресурсов: электронная библиотека вуза, мультимедийные пособия [6].

Наиболее популярными и удобными для применения цифровых образовательных ресурсов являются программные средства пакета Microsoft Office: текстовый процессор Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access и PowerPoint.

Активное использование цифровых образовательных ресурсов приводит к изменению в содержании образования, технологии обучения и отношениях между участниками образовательного процесса. Занятие становится более интересным.

Например, текстовый процессор Microsoft Word ориентирован на работу с текстовой информацией: редактирование, форматирование текста, создание таблиц, формул, рисунков и т.д., поэтому с его помощью можно создавать цифровые образовательные ресурсы, в которых содержится текстовая информация и различные объекты, внедренные с помощью OLE – технологий.

Microsoft PowerPoint ориентирован на работу с мультимедийной информацией: демонстрация слайдов, содержащих картинки, текст, таблицы, диаграммы, анимацию, звуковое сопровождение и т.д.

Мультимедийная презентация — один из наиболее эффективных методов организации обучения на лекциях и лабораторных занятиях в компьютерных классах, которая гораздо привлекательней и интересней, а также это мощное педагогическое средство, которое имеет большое преимущество перед традиционной системой [7].

На лабораторных занятиях после прохождения каждой темы целесообразно применять интерактивные тесты. Преимущество электронных тестов состоит в высокой степени интерактивности, т.е. учитывается контроль уровня знаний. Но все-таки цифровые образовательные ресурсы необходимо использовать в сочетании с традиционными методами обучения, тем самым дополняя их.

Одним из перспективных направлений в преподавании информатики на сегодняшний момент может стать комплексный подход



к использованию цифровых образовательных ресурсов. Это позволит оптимизировать учебный процесс, поднять интерес у учащихся к изучению предмета.

В заключение можно отметить, что применение компьютерных информационных технологий в практике преподавания информатики способствует повышению интеллектуальной активности учащихся, у них наблюдается развитие навыков оригинального мышления, творческого подхода к решаемым проблемам. Даже у самых пассивных студентов появляется желание включиться в активную деятельность.

### Список литературы

1. Анализ современных информационных технологий в землеустройстве / Н. В. Горбушина, Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Землеустройство и экономика АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы I Междунар. науч.-практ. конф. 7 мая 2019 г. под общ. Ред. Н. А. Алексеевой. – Ижевск, 2019. – С. 134–138.

2. Особенности применения геоинформационных систем в землеустройстве / И. Г. Абышева, Н. В. Горбушина // Землеустройство и экономика в АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы Всеросс. национ. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, УРОО «Союз научных и инженерных общественных отделений», Отделение «Союз экономистов Удмуртии». – Ижевск, 2018. – С. 19–24.

3. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в образовательной деятельности / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Землеустройство и экономика в АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы Всеросс. национ. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, УРОО «Союз научных и инженерных общественных отделений», Отделение «Союз экономистов Удмуртии». – Ижевск, 2018. – С. 225–229.

4. Использование творческих заданий на занятиях информатики и информационных технологий / И. Г. Абышева, А. Г. Семенова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 181–183.

5. Основные проблемы развития дистанционного обучения в России / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Наука Удмуртии. – 2018. – № 3 (85). – С. 108–110.

6. Технологии преподавания информатики в Ижевской ГСХА / И. Г. Абышева, А. Г. Семенова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. В 3 т. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017. – С. 128–131.

7. Применение мультимедиа на занятиях информатики и информационных технологий / И. Г. Абышева, А. Г. Семенова // Теория и практика – устой-

чивому развитию агропромышленного комплекса: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – С. 302–305.

УДК 338.43

**П. Б. Акмаров, М. В. Миронова, О. П. Князева**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Показаны основные особенности развития современного сельского хозяйства и роль государства в продвижении информационных технологий на селе. Обоснована необходимость разработки и применения эконометрической модели развития аграрного производства как важнейшего элемента системы национальной экономики, зависящей от множества факторов.

Приоритетные национальные проекты развития экономики страны, провозглашенные Указом Президента России, напрямую связаны с расширением применения информационных технологий. Реализация этих проектов конкретизирована в постановлениях Правительства страны, в ведомственных нормативно-правовых актах [1]. Одной из наиболее значимых и перспективных задач, стоящих перед нашим государством, является повышение производительности труда. Эта задача особенно актуальна для сельского хозяйства, где, по оценкам специалистов, наше отставание от передовых стран составляет 2–3 раза [2].

Учитывая эти особенности, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации разрабатывает стратегию развития цифрового сельского хозяйства, в которой важнейшая роль отведена вопросам информатизации не только в сфере управления, но и на различных этапах производства, переработки и реализации продукции. По оценкам ученых, новые инновационные технологии в агропромышленном комплексе, основанные на «умном» производстве, имеют существенный потенциал повышения эффективности всех взаимосвязанных отраслей АПК. Реализация этого потенциала позволит не только нарастить производство продуктов питания, но и повысить уровень жизни сельского населения, создаст базу расширенного воспроизводства трудового, материально-технического и экологического ресурсов развития села [3].

Следует отметить, что сельское хозяйство в последние годы развивается очень быстро и оказывает синергетическое влияние

на все народное хозяйство. Это влияние может быть описано с помощью сложных эконометрических моделей, для построения которых мы исследовали временные ряды и регрессионные связи наиболее существенных показателей.

Так, нами выявлено, что уровень производства аграрной продукции зависит от достигнутого значения этого показателя в предыдущий период, от цен, складывающихся на рынке топлива, техники, удобрений и, с другой стороны, от цен на продукцию сельских товаропроизводителей. Важнейшим фактором остается природно-климатический, а также биологический фактор [4]. В последние годы на эффективность аграрного производства решающее влияние оказывает политический фактор, который связан с установлением ограничительных мер на рынках сельскохозяйственной продукции. Здесь в первую очередь речь идет о межгосударственных ограничениях в виде продовольственного эмбарго и экономических санкций.

Таким образом, эконометрическая модель развития современного сельского хозяйства охватывает множество процессов, которые могут быть учтены системой одновременных уравнений, состоящих из следующих элементов:

- временной ряд развития производства аграрной продукции, в которой учтены природно-климатические и биологические факторы;
- регрессионная модель изменения цен, в которой отражен межотраслевой диспаритет и политика государств-участников рынка;
- модель технологической трансформации сельского хозяйства, основанная на информационных технологиях.

Указанные компоненты эконометрической модели могут быть дополнены частными уравнениями, учитывающими специфику регионов, особенности технологий отдельных производств, обеспеченность кадрами руководителей и специалистов, уровень организации производственно-экономических отношений [5].

### Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 01.02.2020).
2. Газетдинов, М. Х. Предпосылки формирования территориальных систем в условиях модернизации экономики / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2016. – № 48. – С. 37–44.

3. Горбушина, Н. В. Особенности воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве Удмуртской Республики / Н. В. Горбушина, Н. А. Кравченко, М. В. Миронова // Наука Удмуртии. – 2014. – № 3. – С. 62–66.

4. Акмаров, П. Б. Агроклиматический потенциал эффективности земледелия (на примере зерновых культур Удмуртии) / П. Б. Акмаров, О. П. Князева, И. И. Рысин // Вестник УдГУ. Серия «Биология. Науки о земле». – 2014. – №2. – С. 89–96.

5. Цыпляков, П. А. Совершенствование организации внутрихозяйственных производственных отношений в сельском хозяйстве / П. А. Цыпляков, П. Б. Акмаров. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 250 с.

УДК 330.

**Р. А. Алборов, С. М. Концевая, Г. Р. Концевой**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И СОКРАЩЕНИЯ МИГРАЦИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ**

Рассматриваются вопросы развития социально-экономической инфраструктуры сельских населенных пунктов. Проведен анализ изменения численности населения, населенных пунктов и среднесписочной численности работников сельских территорий, а также обеспеченности сельского населения учреждениями социально-культурного назначения, оплаты труда и миграции населения.

В современных условиях развития аграрной экономики особое значение приобретает решение проблем, влияющих на уровень и качество жизни сельского населения страны. Уровень достижения качества жизни сельского населения зависит от многих социально-экономических, природно-экономических и других факторов, а также условий проживания на селе. Прежде всего здесь следует обратить особое внимание на обеспеченность занятости высокооплачиваемой работой сельского трудоспособного населения в сельскохозяйственных и других организациях; наличие необходимого количества и качественное функционирование в сельских населенных пунктах объектов социально-культурного и бытового назначения; состояние дорог к сельским населенным пунктам, отдаленность этих населенных пунктов (сел, деревень, поселков) от соответствующих районных центров и городов; степень газификации, электрификации и водоснабжения сельских населенных пунктов; развитость средств коммуникации информации, интернета; состояние развития личного

подсобного хозяйства, условия и возможности продажи сельскими жителями производственной продукции, выращенных видов птицы, скота и др. [1, 3].

Рассмотрим основные показатели, характеризующие движение сельского населения и трудовых ресурсов в сельском хозяйстве, а также состояние сельских населенных пунктов (табл. 1).

Таблица 1 – Сельское население, сельские населенные пункты и среднесписочная численность работников

Годы	Показатели					
	численность постоянного населения		численность населенных пунктов		среднесписочная численность работников	
	тыс. чел.	в % к предыдущ. году	ед.	в % к предыдущ. году	тыс. чел.	в % к предыдущ. году
2000	483,6	-	2117	-	79,7	-
2005	475,0	98,2	1958	92,5	60,6	76,0
2006	473,0	99,6	1958	100,0	55,4	91,4
2007	472,1	99,8	1958	100,0	45,8	82,7
2008	491,8	104,2	1960	100,1	48,8	106,6
2009	491,1	99,9	1961	100,1	40,1	82,2
2010	475,4	96,8	1962	100,1	41,5	103,5
2011	472,0	99,2	1963	100,1	37,1	89,3
2012	531,2	112,5	1964	100,1	34,7	93,5
2013	526,4	99,1	1966	100,0	34,1	98,3
2014	523,0	99,4	1966	100,1	31,8	93,3
2015	522,7	99,9	1964	99,9	32,0	100,6
2016	520,8	99,6	1961	99,8	27,6	86,3
2017	517,3	99,3	1956	99,7	27,8	100,7
2018	513,0	99,2	1956	100,0	24,8	89,2
Среднегодовые темпы роста $\left( K = \sqrt[n-1]{\frac{y_1}{y_0}} \right)$	1,003 (за 18 лет)	X	0,995 (за 18 лет)	X	0,933 (за 18 лет)	X

Данные таблицы 1 показывают, что в Удмуртской Республике число постоянного сельского населения имеет тенденции роста за последние 18 лет, а число сельских населенных пунктов, наоборот, снижается. В республике существенно сократилась среднесписочная численность работающих из сельского населения. Это в основном связано с сокращением рабочих мест в организациях АПК

и оттоком трудоспособного населения в районные центры и города, что связано с миграцией населения в расчете на тысячу человек. Так, среднегодовые темпы прироста (за 18 лет) постоянного сельского населения составляют 0,3 %, а среднегодовые темпы сокращения (за 18 лет) численности сельских населенных пунктов составляют 0,5 % и среднесписочной численности работников – 0,7 %.

Далее рассмотрим динамику объектов социально-культурного назначения, оплаты труда работников сельского хозяйства и миграции сельского населения (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика сельского населения, учреждений социально-культурного назначения, оплаты труда и миграции населения

Годы	Число библиотек, ед.	Число клубных учреждений, ед.	Число школ, ед.	Число дошкольных учреждений		Средне-месячная оплата труда работников, руб.	Миграция населения в расчете на 1000 чел., чел (+, -)
				ед.	в них мест, тыс.		
2000	493	706	663	-	33,2	712,5	-0,6
2005	495	685	548	403	30,4	2608,2	-0,6
2006	494	681	528	398	26,9	3246,8	-0,3
2007	480	686	569	460	25,9	4245,0	-0,5
2008	490	682	555	463	26,2	5663,9	-0,2
2009	489	667	495	443	26,6	7275,3	-1,0
2010	485	680	479	430	26,2	7780,5	-0,5
2011	481	657	466	435	26,6	9216,8	-8,5
2012	480	648	468	430	31,6	10337,4	-8,8
2013	482	642	461	433	32,4	11478,1	-11,2
2014	482	633	449	374	33,3	13955,3	-8,9
2015	486	644	433	355	33,5	15523,6	-1,2
2016	483	624	411	323	33,4	17422,2	-3,5
2017	439	620	414	316	33,4	20296,1	-5,7
2018	437	587	-	309	33,7	21632,0	-6,3
Средне-годовые темпы роста $\left( K = \sqrt[n-1]{\frac{y_1}{y_0}} \right)$	0,993 (за 18 лет)	0,989 (за 18 лет)	0,971 (за 17 лет)	0,984 (за 17 лет)	1,001 (за 18 лет)	1,18 (за 14 лет)	1,003 (за 18 лет)

Из данных таблицы 2 видно, что отток сельского населения в города и районные центры растет, что подтверждается данными миграции населения. Это связано с отсутствием достаточного количе-



ства рабочих мест в организациях АПК, снижением уровня качества жизни в сельских населенных пунктах. Так, в сельских населенных пунктах число библиотек за последние 18 лет имеет тенденцию снижения. Тенденция снижения наблюдается и числа клубных учреждений, числа школ и числа детских дошкольных учреждений. Среднегодовые темпы снижения (за 18 лет) числа библиотек составили 0,7 %, числа клубных учреждений – 1,1 %, числа школ – 2,9 %, дошкольных учреждений – 1,6 %. Среднегодовые темпы прироста миграции сельского населения составляли 0,3 %. Несмотря на то, что среднегодовые темпы прироста (за 15 лет) среднемесячной оплаты труда составили 18 %, уровень жизни сельского населения остается низким. Это связано с низкой среднемесячной оплатой труда работников (за 2018 г. – 21632 руб.) в сельском хозяйстве. Из-за низких доходов и бедности растет уровень миграции сельского населения в города и районные центры Удмуртской Республики и в другие регионы.

Основными путями существенного улучшения качества жизни сельского населения, прекращения миграции в города и районные центры, а также прекращения уменьшения числа населенных пунктов в сельских территориях являются: развитие социально-культурной инфраструктуры (клубов, библиотек, школ, детских дошкольных учреждений, спортивно-оздоровительных объектов) и инфраструктуры здравоохранения (медицинских пунктов, поликлиник, лабораторий по комплексному анализу и диагностики заболеваний); строительство полноценных дорог с асфальтовым покрытием; обеспечение общественного транспортного сообщения с районными центрами; строительство и приобретение жилья молодым специалистам (учителям школ, воспитателям детских дошкольных учреждений, врачам и специалистам сельскохозяйственных и других организаций); доведение среднемесячной оплаты труда работников сельского хозяйства до среднемесячной оплаты труда работников всех отраслей по Удмуртской Республике [4].

Для достижения последнего предлагается в аграрных организациях научно организовать производство, труд и его оплату. Начислять работникам сельского хозяйства оплату труда не только за выполненную работу и произведенную продукцию, но и за конечные производственные результаты труда (маржинальный доход, операционную прибыль и др.). Для этого предлагается в основных и вспомогательных производствах сельскохозяйственных организаций создавать центры ответственности, функционирующие на принципах самоуправления, самоконтроля и самоокупаемости. В течение отчетного периода работникам центров ответственности основного и вспомогательных производств начисляется оплата труда по дей-

ствующему в организациях положению, а в конце отчетного периода делается перерасчет, исходя из конечных результатов производства продукции (работ, услуг) [2].

Для этого произведенную продукцию (выполненные работы, оказанные услуги) центров ответственности необходимо оценивать по внутренним трансфертным ценам, рассчитанным по формуле:

$$T_{ц} = ПС \times \frac{ПЗ}{ПЛЗ},$$

где  $T_{ц}$  – трансфертная цена 1ц продукции или единицы выполненной работы (услуги) данного центра ответственности, руб.;

$ПС$  – средняя продажная (рыночная) цена 1ц продукции или единицы выполненной работы (услуги) данного центра ответственности, руб.;

$ПЗ$  – переменная (неполная) производственная себестоимость 1ц продукции или единицы выполненной работы (услуги) данного центра ответственности, руб.;

$ПЛЗ$  – полная производственная себестоимость 1 ц продукции или единицы выполненной работы (услуги) данного центра ответственности, руб.

Далее из стоимости произведенной продукции (работ, услуг) в оценке по внутренним трансфертным ценам следует вычесть производственные затраты данного центра ответственности, и если получится положительный результат, то он будет представлять собой операционную прибыль, которая направляется на начисление дополнительной оплаты труда работникам данного центра ответственности за конечные результаты производства.

При этом внутренние трансфертные цены единицы продукции (работ, услуг) можно будет корректировать на коэффициент соотношения темпов роста производительности труда и темпов роста оплаты труда в данном центре ответственности.

### Список литературы

1. Акмаров, П. Б. Сельские территории: социально-экономическое развитие / П. Б. Акмаров, О. В. Абрамова, О. П. Князева // Землеустройство и экономика в АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы Всеросс. национ. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, УРОО «Союз научных и инженерных общественных отделений», Отделение «Союз экономистов Удмуртии». – Ижевск, 2018. – С. 3–12.

2. Алборов, Р. А. Организация вариантности учета труда и его оплаты в сельском хозяйстве / Р. А. Алборов, Г. Р. Концевой // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 7. – С. 33–37.

3. Концевой, Г. Р. Управление интенсивным развитием отрасли сельского хозяйства Удмуртской Республики / Г. Р. Концевой // Вестник Ижевской ГСХА. – 2017. – № 2 (51). – С. 49–57.

4. Концевой, Г. Р. Анализ уровня жизни населения в Удмуртской Республике / Г. Р. Концевой, А. В. Поторочина, К. В. Пермякова // Управление развитием публичных образований, хозяйственно-потребительских и кооперационных систем в регионе: м-лы Междунар. студ. науч.-практ. конф.: тенденции и перспективы развития экономических субъектов и публичных образований. – Ижевск: Шелест, 2019. – С. 266–270.

УДК 332.7/.8

**С. А. Доронина, О. Ю. Абашева, О. А. Тарасова**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ДЕВЕЛОПМЕНТ НЕДВИЖИМОСТИ И ТЕРРИТОРИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ**

Рассматривается новый вид предпринимательской деятельности на рынке недвижимости – девелопмент. Дается общая характеристика понятий «девелопмент», «девелоперская компания», «девелопер».

Проблема совершенствования рынка недвижимости в современных условиях заставила расширить научные исследования в области разработки и внедрения новых форм систем управления с целью повышения конкурентоспособности и экономической эффективности деятельности организаций на данном рынке [3].

Такой формой можно назвать девелопмент. В России девелопмент относительно новый бизнес, который образовался из смежных направлений предпринимательской деятельности в сферах недвижимости, строительства, инвестиций.

Многие российские ученые изучают данный вид бизнеса и пытаются унифицировать понятия девелопмент, девелопер, девелоперская компания.

Надо отметить, что пока отсутствует законодательно закрепленное понятие девелопмент, что привело к достаточно большому количеству авторских трактовок. Согласно проанализированным определениям понятия «девелопмент» можно сделать следующие выводы.

Девелопмент – это отдельный процесс и отдельный вид профессиональной деятельности (бизнеса), связанный с качественным преобразованием недвижимости, что делает возможным возрастание ее стоимости.

Ключевым признаком девелопмента является именно качественное, то есть принципиальное преобразование и возрастание стоимости недвижимости и эффективности инвестиций.

Но также девелопмент рассматривают как новую форму системы управления процессом создания и развития недвижимости, в результате чего происходит изменение физических, экономических и правовых свойств недвижимости.

Физические изменения недвижимости обеспечивают появление у объекта недвижимости новых потребительских свойств. Но девелопмент обеспечивает те изменения, которые соответствуют изменяющимся потребностям рынка. Эти изменения могут быть явными, например, преобразование незастроенного земельного участка в коттеджный поселок, или неявными, например, изменение целевого назначения земельного участка.

Экономические изменения недвижимости девелопмент обеспечивает за счет соответствия физических изменений потребительским запросам, в результате чего повышается ценность объекта недвижимости. Чем больше это соответствие, тем выше ценность объекта [1].

Правовые изменения происходят, так как появляется новый объект недвижимости, обладающий большей ценностью, чем исходный.

В соответствии с классификацией объектов недвижимости выделяют несколько видов девелопмента. Надо отметить, что при реализации девелоперского проекта часто используются одновременно несколько видов девелопмента.

Например, создание жилого комплекса включает девелопмент земли и девелопмент жилой недвижимости, а в настоящее время в силу изменения потребительских запросов сюда может входить девелопмент офисной недвижимости или девелопмент объектов социально-культурного назначения. Необходимо помнить, что это разные виды девелоперской деятельности, которые нужно анализировать по собственным показателям.

Кто же может заниматься девелопментом? Так как пока отсутствует законодательная и нормативная база девелопмента, то и физические лица и юридические.

Учитывая то, что процесс девелопмента требует решения большого списка специфических задач, предлагается структура девелоперской компании в виде инвестиционно-строительного холдинга, состоящего из нескольких юридических лиц, каждое из которых выполняет свою функцию.

Такая структура создает благоприятные условия для реализации инвестиционно-строительного проекта и развития девелопмента, а также снижать риски и повышать доходность проектов.

Исходя из анализа российской практики, можно сказать, что тщательный анализ рынка и правильный выбор земельного участка позволяет принять инвестиционное решение в лучшую сторону.

Грамотное оформление прав собственности или перевод земли из одной категории в другие могут увеличить стоимость земельного участка [2].

Значимость девелопера определяется его функциями, раскрывающими его назначение. Хотелось бы выделить одну из специфических функций, управление эксплуатацией инфраструктуры земельного участка, т.е. обеспечивается эффективное функционирование систем энергоснабжения, газоснабжения, создаются системы охраны и т. п. Девелопер не обязан самостоятельно выполнять эту функцию, он может нанимать соответствующие организации, но ответственность за качество услуг перед владельцами недвижимости несет он.

А по мере насыщения рынка эксплуатационный сервис становится решающим рыночным фактором и влияет на приобретение недвижимости [4].

Данные зарубежных и отечественных девелоперов подтверждают получение положительных результатов внедрения системы девелопмента. Сокращаются затраты на весь проект и увеличивается их инвестиционная привлекательность [6]. Таким образом, выделим сильные и слабые стороны девелопмента.

Отрицательные стороны:

- слабая нормативная и правовая база;
- высокая напряженность управленческого процесса;
- недостаточность квалифицированного персонала;
- риск утраты системности.

Положительные стороны:

- качественное изменение объектов недвижимости с учетом изменений рынка;
- рост налоговых поступлений;
- появление новых рабочих мест;
- развитие объектов социальной инфраструктуры;
- благоустройство территорий;
- мультиплицирующий эффект деловой активности в сфере недвижимости, так как инвестиции в недвижимость ведут к росту активности в целом ряде смежных отраслей экономики, в конечном счете, обеспечивая прирост валового продукта.

#### Список литературы

1. Алексеева, Н. А. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала агропродовольственного комплекса Удмуртской Респу-

блик / Н. А. Алексеева, А. И. Сутыгина, О. Ю. Абашева, Е. А. Александрова, И. Л. Иванов, Л. А. Истомина, З. А. Миронова, В. А. Соколов, О. А. Тарасова, С. В. Фадеев, Н. П. Федорова, П. А. Цыпляков, С. А. Доронина, В. Л. Редников, Р. Ф. Шамсутдинов. – Ижевск, 2019.

2. Абашева, О. Ю. Внедрение системы бережливого производства как фактор обеспечения экономической безопасности организации / О. Ю. Абашева, С. А. Доронина, С. И. Бекмансурова // Наука Удмуртии. – 2019. – № 2 (88). – С. 4–7.

3. Абашева, О. Ю. Формирование положительного имиджа региона на основе разработки стратегически значимых направлений развития / О. Ю. Абашева, С. А. Доронина // Развитие экономики, учетно-аналитических и контрольно-оценочных функций управления в АПК: м-лы Междунар. науч.-производ. Конф., посвящ. 75-летию ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Отв. за вып. И. Ш. Фатыхов. – Ижевск, 2018. – С. 155–159.

4. Гоголев, И. Формирование конкурентных преимуществ сельских товаропроизводителей в Российской Федерации / И. Гоголев, С. Ашихмин, Е. Пашкова, С. Доронина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2012. – № 1. – С. 8–10.

5. Доронина, С. А. Трансформация элементов бизнес-модели организации на основе внедрения стратегии фокусирования на дифференциации / О. Ю. Абашева, С. А. Доронина, С. А. Лопатина, И. Л. Иванов, Е. А. Кониная // Финансовая экономика. – 2019. – № 11. – С. 311–313.

6. Рыжкова, О. И. Индекс инклюзивного развития как один из основных показателей оценки экономического развития страны / О. И. Рыжкова, Е. А. Кониная // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 3 (92). – С. 114–116.

УДК 631.152

**Е. В. Марковина, И. А. Мухина, Н. В. Бессогонова**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Рассматривается оценка инвестиционной безопасности сельскохозяйственной организации. С помощью разработанной стратегии управления инвестиционной безопасностью сельскохозяйственной организации и принятия управленческих решений достигается наиболее высокая эффективность инвестиционной деятельности сельскохозяйственных организаций с точки зрения ее безопасности.



Совершенствование управления сельскохозяйственным производством невозможно без рассмотрения его инвестиционной безопасности. Если рассматривать инвестиционную безопасность сельскохозяйственных организаций Удмуртской Республики, то необходимо учитывать, какую долю собственных средств вкладывают хозяйствующие субъекты в приобретаемые основные средства. Мероприятия по рационализации управления инвестиционной безопасностью сельскохозяйственной организации могут носить как текущую и перспективную, так и общую и локальную формы. Текущие мероприятия обычно разрабатываются на период до одного года. Они, как правило, не требуют больших затрат денежных, материальных и трудовых ресурсов и находят отражение в производственно-финансовых планах организации [1–2].

В производственном плане организации отражается выпуск конкретных видов сельскохозяйственной продукции в нужном количестве и в определённые сроки, который включает определение круга поставщиков; обоснование расходов по всем элементам затрат; определение производственной себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Мероприятия перспективного характера могут быть отражены в бизнес-плане развития организации на следующие три-пять лет. Бизнес-план, в первую очередь, необходим собственникам и руководителям организаций, задумывающихся об изменениях в своем бизнесе, для реальной оценки сегодняшнего и будущего состояния своего бизнеса и привлечения инвестиций. Чтобы более эффективно проанализировать инвестиционную безопасность сельскохозяйственной организации нужно учитывать ее финансовую составляющую. Эффективное использование денежных средств организации во многом зависит от правильного определения в оборотных средствах. Для сельскохозяйственной организации в целях инвестиционной безопасности правильное определение необходимой потребности в оборотных средствах позволит увеличить получаемую прибыль при запланированном объеме производства.

Серьёзной экономической ошибкой управленцев при рассмотрении инвестиционной безопасности организации является стремление к скорому сиюминутному получению дохода без учета последствий для будущего бизнеса. Получение дохода — процесс нестабильный во времени. То, что вчера приносило доходы, сегодня может принести серьёзные убытки. Главным в современном бизнесе является получение не сиюминутной прибыли, а капитал организации, позволяющий в течение длительного планируемого периода получать стабильный доход. Прибыль является показателем инве-

стиционной безопасности организации, как чистого дохода, полученного от бизнеса за данный период времени. Полученная прибыль может быть использована собственниками на увеличение капитала собственной сельскохозяйственной организации, либо на прирост капитала, вложенного в другой бизнес. В другом случае, прибыль, а иногда и часть активов хозяйствующего субъекта, может быть израсходована на собственное потребление, то есть на «проедание» капитала. Отсутствие у руководителей навыков стратегического мышления, не учитывая инвестиционной безопасности своей организации, может привести к потере ее рыночной стоимости, расходованию их капиталов. А эффективность бизнеса оценивается динамикой изменения его рыночной стоимости. Рыночная стоимость капитала определяется не столько стоимостью задействованных активов организации, сколько возможностями эффективного их использования для генерирования устойчивого и растущего времени денежного потока [3–4].

При оценке инвестиционной безопасности организации учитываются: стратегия его развития, внутренние и внешние факторы, определяющие текущее и будущее состояния организации, в том числе качество его активов, их способность успешно реализовать намеченную стратегию, а также внешние риски, возникающие в связи с изменениями в экономике.

Изменение структуры покупательского спроса происходит не только в связи с выходом на рынок новых продуктов, расширением импорта, влиянием моды и рекламы. Важное влияние оказывает ужесточение требований качества продукции, в том числе по показателю цена-качество, а также по уровню сервисных услуг, выражающихся в предпродажной подработке, удобной фасовке и упаковке товаров, качеству обслуживания покупателей. На динамику ассортиментной емкости рынка, выражающейся в объемах продаж соответствующих товаров, огромное влияние оказали не столько падение общего уровня жизни, сколько социально-бытовое и культурное расслоение общества потребителей, вызвавшего поляризацию покупательных возможностей и индивидуализацию спроса. Значительное влияние на изменение ассортиментной структуры продовольственного рынка оказала также замена основной массы первичных продуктов сельхозпроизводства полуфабрикатами, изделиями пищевой промышленности и предпродажной фасовкой товаров мелкими упаковками.

К сожалению, руководители многих сельхозорганизаций оказались психологически и профессионально не готовы к инвестиционной безопасности своих организаций. Причиной этого является традиционное самоограничение поля возможных управленческих

решений рамками действующей сельскохозяйственной организации, ее привычной производственной специализацией, краткосрочным интервалом планирования, то есть отсутствием стратегического видения перспектив.

Решение этой проблемы не ограничивается расширением номенклатуры за счет освоения частичной переработки и постпроизводственной подготовки традиционной продукции к реализации. Гораздо важнее научиться осваивать новые виды производственных процессов и новые виды производственной деятельности. К первым из них относятся освоение процесса глубокой переработки сельхозсырья, например, изготовление консервированной продукции, полуфабрикатов глубокой заморозки и т. п., однако не менее перспективным направлением является деревообработка, народные промыслы, оказание транспортных, механизированных и других услуг населению, дорожным и коммунальным службам и т. д. [5–7].

Выработка и реализация стратегии управления инвестиционной безопасностью в деятельности хозяйствующего субъекта состоит в том, чтобы выбрать нужное направление инвестиционной деятельности из многочисленных вариантов бизнес-планов с целью обеспечения устойчивого роста сельскохозяйственной организации, повышения ее стоимости капитала.

При обосновании стратегии управления инвестиционной безопасностью сельскохозяйственной организации необходимо учитывать:

- 1) финансовую возможность организации при разработке стратегии деятельности;
- 2) создание центров ответственности стратегических целей;
- 3) анализ тенденций в области маркетинговой деятельности;
- 4) подготовка детальных оперативных планов, программ и бюджетов (бизнес-плана);
- 5) анализ и стимулирование центров ответственности и их руководителей по степени достижения стратегических целей.

С помощью разработанной стратегии управления инвестиционной безопасностью сельскохозяйственной организации и принятия управленческих решений достигается наиболее высокая эффективность инвестиционной деятельности сельскохозяйственных организаций с точки зрения ее безопасности. Анализ инвестиционной безопасности сельскохозяйственной организации с учетом разработки стратегии управления инвестициями организации может включать:

- маркетинговый анализ, позволяющий оценить шансы организации, добиться успеха в реализации производимых или намечаемых к производству видов продукции, товаров и услуг;

- анализ финансового состояния организации, анализ размера эффекта, уровня эффективности и анализ ресурсов организации для решения целей инвестиционной безопасности путем увеличения собственного капитала или привлечения внешних заимствований;
- анализ внутренних факторов организации, который включает расширение объемов производства, выпуск новой продукции, увеличение основных средств организации;
- анализ внешних факторов, для необходимости предвидения возможных изменений окружающей среды в целях минимизации отрицательных последствий для организации;
- анализ альтернативных инвестиций и выбор оптимального варианта для увеличения прибыли организации;
- принятие решений о выборе варианта стратегии (разработки бизнес-плана) на основе анализа бизнес-процессов в организации.

Опыт многих сельскохозяйственных организаций Удмуртской Республики показывает, что там, где руководители и специалисты постоянно занимаются совершенствованием управления производством с учетом своей инвестиционной безопасности, обеспечивается постоянный рост производства сельскохозяйственной продукции, эффективности труда, экономии финансовых ресурсов и увеличения рентабельности всех отраслей организации.

### Список литературы

1. Абрамова, О. В. Сельские территории: социально-экономическое развитие / О. В. Абрамова, П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Землеустройство и экономика в АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы Всеросс. национ. науч.-практ. конф. – Ижевск: Буква, 2018. – С. 3–12.
2. Горбушина, Н. В. Управление земельными ресурсами на основе применения экономико-математических методов / Н. В. Горбушина, М. В. Миронова, Н. А. Кравченко [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9–1 (86). – С. 1174–1180.
3. Кравченко, Н. А. Проблемы оптимального управления учебными и образовательными процессами в вузе / Н. А. Кравченко, М. В. Миронова // Наука, инновации и образование в современном АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 73–75.
4. Остаев, Г. Я. Разработка алгоритма преодоления кризисных явлений в экономических субъектах / Г. Я. Остаев, Е. В. Марковина, П. В. Антонов // Наука Удмуртии. – 2017. – № 3 (81). – С. 239–250.
5. Мухина, И. А. Развитие методов оценки в учете продукции сельскохозяйственного производства / И. А. Мухина, Е. В. Марковина // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). – 2013. – № 6. – С. 26–28.

6. Осипов, А. К. Региональная экономика и управление: учеб.-метод. пособие. / А. К. Осипов, Е. В. Марковина, Е. А. Гайнутдинова. – Ижевск, 2015.

7. Agricultural business planning management: development, motivation, strategy and decision making / Ostaev G.Ya., Markovina E.V., Gorbushina N.V., Mukhina I.A., Timoshkina E.V., Mironova M.V., Kravchenko N. A. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences 2019. Т. 6. № 5. С. 10960–10967.

УДК 332.64(470.51)

**Н. В. Палькова, А. В. Дмитриев**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **АНАЛИЗ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МО «САРАПУЛЬСКИЙ РАЙОН» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Проведен анализ ценообразования факторов кадастровой стоимости земель населенных пунктов МО «Сарапульский район». Выявлены факторы, влияющие на стоимостную оценку.

Кадастровая стоимость земельных участков – это стоимость в денежном выражении ценности земельного участка в зависимости от вида разрешенного использования, выявленная в результате государственной кадастровой оценки, определяется в результате проведения массовой оценки. В настоящее время определение кадастровой оценки дается Федеральным законом «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 N 135-ФЗ, в ст. 3 под государственной кадастровой оценкой понимается совокупность действий, включающих в себя: принятие решения о проведении государственной кадастровой оценки; формирование перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке; отбор исполнителя работ по определению кадастровой стоимости и заключение с ним договора на проведение оценки; определение кадастровой стоимости и составление отчета об определении кадастровой стоимости» [1, 2].

Ценообразующие факторы представляют собой совокупность факторов, в которых формируются структура и уровень цены. На кадастровую стоимость влияют различные факторы, поэтому на сегодняшний день проводится факторный анализ с учетом следующих ценообразующих факторов: доступность различных центров тяготе-

ния; наличие транспортной инфраструктуры; уровень развития инженерной и производственной инфраструктуры; уровень развития социально-бытового обслуживания населения; экологические стандарты для земельного участка; историческая и архитектурно-эстетическая ценность застройки, ландшафтная и рекреационная ценность территории; инженерно-геологические условия и подверженность территории разрушительным природным и техногенным воздействиям [3, 4].

Оценка степени влияния каждого из отобранных факторов, влияющих на цену земли, является необходимой составной частью земельно-оценочных работ.

Данный вид оценки земель населенных пунктов вносится в записи учета Государственного кадастра недвижимости и применяется при начислении имущественного налога, например, с продажи земельного участка; при начислении земельного налога. Кроме этого, кадастровая стоимость земель является базовой и зачастую влияет на другие виды расчетов.

На кадастровую оценку влияют различные факторы, вклад которых также различен. Проведенный анализ факторов ценообразования по методике А. Л. Желяскова на основе земель населенных пунктов МО «Сарапульский район» выявил, что на их влияние оказали только три показателя – это местоположение, инженерная и производственная инфраструктуры, коррелирующие с рыночной стоимостью.

Результаты расчета коэффициента корреляции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета коэффициента корреляции

Фактор	Коэффициент корреляции	Среднеквадратическая ошибка	Теснота связи
Местоположение, Бмест.	0,71	0,22	Высокая
Инженерная инф-ра, Бинж	0,67	0,24	Высокая
Социальная инф-ра, Бсоц.	0,38	0,29	Средняя
Производственная инф-ра, Бпр.	-0,85	0,17	Очень высокая

Все факторы, включенные в анализ, коррелируют с рыночной ценой земли (величина  $r$  находится в интервале от 0,38 до 0,85). Так, самое высокое абсолютное значение коэффициента корреляции для земель населенных пунктов МО «Сарапульский район» наблю-



дается между рыночной ценой земли и местоположением ( $r = 0,71$ ). Отрицательное значение коэффициента корреляции появилось между рыночной ценой и производственной инфраструктурой. Это означает, что с увеличением балла на производственную инфраструктуру уменьшается рыночная цена земельных участков.

Обособленные факторы ценообразования и их вклад в оценку можно оценить по совокупному баллу, чем объясняются данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет совокупного балла ценности земель населенных пунктов

Название населенного пункта	Численность населения, чел.	Местоположение		Инженерная инф-ра		Социальная инф-ра		Производственная инф-ра		Совокупный балл, Бсов.
		Кмес.	Бмес.	Кинж.	Бинж.	Ксоц.	Бсоц.	Кпр.	Бпр.	
с. Сигаево	5659	0,12	58	0,25	98,1	0,2	63,95	0,15	69,8	54,7
д. Борисово	62	0,27	44	0,15	87,7	0,04	9,00	0,06	79,5	30,2
д. Костино	363	0,19	48,2	0,23	88,1	0,18	29,61	0,08	82,6	41,4
д. Мыльники	63	0,27	53,3	0,15	89,2	0,04	9,00	0,06	77,9	32,8
с. Кигбаево	1735	0,12	37,6	0,25	97,6	0,2	72,96	0,15	88,3	56,7
д. Глухово	60	0,27	38,3	0,15	82,1	0,04	9,00	0,06	94,9	28,7
д. Митрошино	40	0,3	38,4	0,13	79,5	0,02	7,00	0,06	96,8	27,8
д. Рябиновка	161	0,23	31,6	0,17	77,9	0,14	14,25	0,07	90,6	28,8
с. Нечкино	1063	0,12	34,2	0,25	98,1	0,2	78,41	0,15	90,1	57,8
д. Горбуново	67	0,27	32,7	0,15	83,2	0,04	9,00	0,06	92,3	27,2
Название населенного пункта	Численность населения, чел.	Местоположение		Инженерная инф-ра		Социальная инф-ра		Производственная инф-ра		Совокупный балл, Бсов.
		Кмес.	Бмес.	Кинж.	Бинж.	Ксоц.	Бсоц.	Кпр.	Бпр.	
с.Лагуново	356	0,19	20,4	0,23	72,4	0,18	25,86	0,08	94,4	32,7
д.Юриха	256	0,19	32,1	0,23	73,2	0,18	29,22	0,08	93,6	35,7

Исследования показали, что максимальный совокупный балл ценности земель получился в таких поселениях, как Нечкино (57,8), Кигбаево (56,7), Сигаево (54,7), так как очень хорошо развита инженерная инфраструктура, а это значит, что есть теплоснабжение, газоснабжение, водоотведение. Наименьшим баллом обладают – Горбуново (27,2), Митрошино (27,8), потому как слабо развита социальная инфраструктура, отсутствует инженерное обеспечение населения, а также местоположение не близко от административного центра.

Вследствие проведенного анализа выявлено, что наиболее влияющие на кадастровую стоимость, факторы – это социальная, инженерная, производственная инфраструктуры.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об оценочной деятельности в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 29.07.1998 № 135-ФЗ : [ред. от 21.07.2014].
2. Российская Федерация. Министерство экономического развития и торговли. Определение кадастровой стоимости : федер. стандарт оценки (ФСО №4) : утв. приказом Мин-ва экон. развития и торговли Рос. Федерации от 22.10.2010 № 508 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс. Законодательство. Версия Проф.
3. Желясков, А. Л. Кадастровая оценка земель населенных пунктов муниципального образования: учеб.-метод. пособ. / А. Л. Желясков, М. Н. Дмитриев, А. Н. Поносов, Н. В. Осокин. – Пермь: Пермская ГСХА, 2010. – 70 с.
4. Дмитриев, А. В. Мониторинг земель Сюмсинского района Удмуртской Республики как основа информационного обеспечения земельно-оценочных работ земель сельскохозяйственного назначения / А. В. Дмитриев // Землеустройство и экономика АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы I Междунар. науч-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 109–113.

УДК 338.45:621.31

**В. Л. Редников, С. В. Фадеев**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ВЫБОР ВАРИАНТА ТАРИФА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ПРИ РАБОТЕ С ГАРАНТИРУЮЩИМИ ПОСТАВЩИКАМИ**

Рассмотрены вопросы потребления электрической энергии в сельском хозяйстве Удмуртской Республики. Предложен выбор вариантов тарифа на электроэнергию при работе с гарантирующими поставщиками.

Известно, что в современном мире такой ресурс, как электрическая энергия, востребован в любой сфере деятельности человека как в производстве, так и в быту. Легкотранспортируемый, трансформируемый источник энергии находит сегодня и будет находить своих потребителей в обозримом будущем.

Россия по производству электрической энергии находится на четвёртом месте в мире после Китая, США и Индии, объём производства в 2018 г. составил 1054 млрд кВт\*ч и имеет тенденцию к ежегодному росту. Однако, если рассматривать динамику электропотребления за последние 30 лет, то можно видеть, что с 1991 г. и по 1998 г. имело место существенное снижение потребления электрической энергии [2]. Такое положение объяснимо протекавшими в то время негативными процессами в экономике страны. И лишь к 2016 г. удалось выйти на уровень 1991 года.

Уровень электропотребления в народном хозяйстве и сельскохозяйственных организациях Удмуртской Республики аналогичны, как и в целом по стране, но в последние годы в народном хозяйстве Удмуртии происходит рост объёма электропотребления, тогда как в сельском хозяйстве ситуация не определённая. Небольшой рост сменяется падением электропотребления. Такая динамика связана с климатическими условиями, которые оказывают существенное влияние на уровень электропотребления.

Так, большое количество осадков в отдельные годы вынуждает производителей сельскохозяйственной продукции тратить значительное количество электрической энергии на послеуборочную сушку зерновых культур и травы. В отраслях животноводства, в условиях низких температур, большое количество электроэнергии расходуется на отопление и вентиляцию производственных объектов.

В условиях сельскохозяйственного производства электрическая энергия выступает не только как источник приводов машин и механизмов, но и элемент электротехнологии.

Основные показатели сельскохозяйственной энергетики Удмуртской Республики показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика электропотребления и наличие энергетических мощностей в сельском хозяйстве Удмуртской Республики

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт*ч.	272	248	225	255	277
Мощность электродвигателей и электроустановок, тыс. кВт	335	354	361	347	348
Суммарные энергетические мощности, тыс. кВт	1579	1541	1438	1278	1258
Число сельскохозяйственных организаций, ед.	285	294	292	273	278
Мощность электродвигателей и электроустановок, приходящаяся на одну организацию, кВт	1180	1204	1236	1271	1252

Следует обратить внимание на такой показатель, как мощность, приходящаяся на одну сельскохозяйственную организацию. Данная величина в условиях рынка электрической энергии во многом определяет и стоимость потребляемой электрической энергии.

В зависимости от установленной мощности электрооборудования потребители имеют возможность выбирать различные ценовые категории при работе с гарантирующими поставщиками, которые определяют величину тарифа на электрическую энергию.

Так, потребители с установленной мощностью электрооборудования до 670 кВт могут выбирать 1 – 6 ценовые категории, а потребители с установленной мощностью более 670 кВт уже только 3 – 6 [1].

Наши исследования показывают, что средняя установленная мощность электрооборудования в с.-х. организациях более 670 кВт и значительная её составляющая приходится на крупные животноводческие комплексы, птицефабрики, тепличные комбинаты и др. Большая же часть сельскохозяйственных организаций имеет значительно меньшие установленные мощности, следовательно, они имеют больше возможностей при выборе ценовых категорий.

Как показывает практика, чем выше ценовая категория, тем меньше стоимость электрической энергии с учётом составляющих цены. Предельный уровень нерегулируемой цены на электрическую энергию устанавливают гарантирующие поставщики. Стоимость электрической энергии в этом случае определяется как составляющие цена с оптового рынка, затраты на услуги по передаче электрической энергии, сбытовая надбавка гарантирующего поставщика и услуги инфраструктурных организаций.

Первая ценовая категория на электрическую энергию предполагает использование одноставочного тарифа. Это самый простой тариф, но он может быть и самым дорогим. Вторая ценовая категория предполагает применение дифференцированного тарифа в разные зоны суток. Тариф в ночное время будет существенно ниже, чем в часы пиковой и полупиковой нагрузки.

Третья и четвёртая ценовые категории предполагают почасовой учёт электрической энергии, разные варианты оплаты услуг сетевых организаций по одноставочному или двухставочному тарифу. Пятая и шестая ценовые категории дополнительно требуют почасового планирования электропотребления потребителем.

Особенности сельскохозяйственных потребителей, такие, как большая дифференциация по установленной мощности электрооборудования, сезонность работы и различное время работы в течение суток, специфика производства сельскохозяйственной продукции позволяют гибко подходить к выбору варианта тарифа.

При работе с независимыми энергосбытовыми компаниями цена на электрическую энергию определяется по соглашению сторон, с учётом её стоимости на оптовом рынке.

По данным различных источников, рациональный выбор варианта тарифа позволяет экономить до 30 % на оплате электроэнергии [3–4]. Для условий сельского хозяйства Удмуртии это 400–500 млн рублей ежегодной экономии.

Рыночные механизмы формирования цены на электрическую энергию дают возможность потребителям право выбора как поставщиков электроэнергии, так и различные варианты её тарифа.

### Список литературы

1. Анализ производства сельскохозяйственной продукции в регионе и оценка конкурентоспособности перерабатывающих предприятий / Н. П. Федорова, З. А. Миронова, В. Л. Редников и др. // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1 (102). – С. 529–532.
2. Редников, В. Л. Особенности электропотребления в региональном АПК / В. Л. Редников, О. А. Тарасова // Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 371–373.
3. Редников, В. Л. Управление энергосбережением в региональном АПК / В. Л. Редников // Материалы Междунар. науч.-производ. конф., посвящ. 30-летию кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 204–206.
4. Редников, В. Л. Система энергоменеджмента в АПК / В. Л. Редников, О. А. Тарасова // Наука Удмуртии. – 2014. – № 3.

УДК 631.158:331.522

**О. А. Тарасова, С. А. Доронина, О. Ю. Абашева**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Исследуется проблема повышения эффективности использования трудовых ресурсов сельскохозяйственных предприятий. Перечислены основные факторы, влияющие на рациональное использование трудовых ресурсов.

Обязательным условием рационального использования трудовых ресурсов в хозяйстве является грамотная организация труда. Современные формы кооперации и разделения труда, приемы и ме-

тоды выполнения трудовых операций, более рациональная расстановка людей в процессе производства – вот основные положения современной организации труда.

Характеристика хозяйства, а именно его размер, размещение и специализация, трудоемкость возделывания сельскохозяйственных культур, достаточно узкая направленность использования техники, применяемой для выполнения работ, сезонный характер производственных процессов – все это в совокупности определяет направления работы по совершенствованию организации производства.

Нет никакого сомнения, что учет всех вышеперечисленных факторов позволит выбрать наиболее приемлемую и рациональную форму организации труда, что в свою очередь должно привести к повышению эффективности деятельности предприятий любой организационно-правовой собственности [6].

Неоспорим тот факт, что в первую очередь руководитель организации отвечает за выбор оптимального размера хозяйства и за количество его подразделений, именно он принимает решение об углублении специализации внутрихозяйственных подразделений, а также определяет количество, размер и структуру вспомогательных производств с учетом основных параметров организации. Важную роль в решении этих вопросов играют трудовые ресурсы, точнее, их количество, а также квалифицированный состав кадров [4].

Следует помнить, что очень важными являются также показатели, характеризующие фондовооруженность работников и фондооснащенность хозяйства. От значений этих показателей зависят объемы производства продукции и качество выполняемых трудовых операций.

Кроме того, чтобы добиться высоких результатов деятельности организации, чтобы производство было прибыльным и рентабельным, в трудовом коллективе в обязательном порядке должна соблюдаться строгая дисциплина труда. Согласно Трудовому Кодексу Российской Федерации, на работников в обязательном порядке возлагается обязанность подчиняться правилам, которые определены законодательством РФ и локальными нормативными актами организации.

Для каждого работника существуют дополнительные функциональные обязанности, связанные с занимаемой должностью, выполняемым трудовым функциям в соответствии с должностными инструкциями.

Чтобы дисциплина была конструктивной, количество корпоративных норм и правил должно быть минимальным, их надо



обязательно доводить до сведения работников в письменном виде и проводить дополнительное устное разъяснение. Главный принцип при этом – стремление к гармонизации интересов работников и администрации.

Одной из основных причин недостаточного полного использования трудовых ресурсов в сельскохозяйственном производстве является сезонность, которая зависит от уровня специализации производства, правильного сочетания отраслей, его интенсивности и технической вооруженности. Сглаживание сезонности – залог того, что при прежнем количестве рабочей силы можно получить значительно больше продукции, т.е. речь идет о повышении интенсивности, что особенно важно в свете рассматриваемого вопроса [2].

Огромную роль в рациональном использовании трудовых ресурсов и их воспроизводстве применительно к сельскому хозяйству играет закрепление молодежи на селе, улучшение их культурно-бытовых условий. Решение жилищной проблемы и вопросов социальной инфраструктуры с учетом местных условий, традиций, социальных и демографических особенностей обязательно отразятся на качестве жизни работников, что повлечет за собой повышение их желания трудиться с большей самоотдачей. Конечные результаты труда, а значит и эффективность использования трудовых ресурсов, непосредственно будут зависеть от материальной и моральной заинтересованности работников.

Количество и качество произведенной продукции, сокращение затрат на ее производство должны оказывать самое непосредственное влияние на размер оплаты труда и его материальное стимулирование. В качестве морального стимулирования за трудовые успехи труженики сельского хозяйства должны награждаться орденами, медалями, дипломами и другими знаками внимания. Все инновационные разработки и их авторы обязательно должны иметь возможность публиковаться в средствах массовой информации [10]. Какими бы организационными, управленческими, техническими преимуществами не обладала организация, залогом ее успешной работы всегда будут трудовые ресурсы и их эффективное использование.

#### **Список литературы**

1. Доронина, С. А. Повышение конкурентоспособности молочного скотоводства / С. А. Доронина, О. А. Тарасова // Актуальные вопросы учета, финансов и контрольно-аналитического обеспечения управления в сельском хозяйстве: м-лы Междунар. науч.-производ. конф., посвящ. 30-летию кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017. – С. 177–181.

2. Доронина, С. А. Специфика использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве / С. А. Доронина, О. А. Тарасова, В. Л. Редников // Наука Удмуртии. – 2014. – № 3. – С. 88–92.

3. Определение конкурентных возможностей организации на основе совершенствования товарного ассортимента / О. Ю. Абашева, Н. Б. Пименова, С. А. Доронина, Е. В. Александрова, О. А. Тарасова // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 11 (100). – С. 648–652.

4. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала агропродовольственного комплекса Удмуртской Республики: монография / Н. А. Алексеева, А. И. Сутыгина, О. Ю. Абашева и др. – Ижевск, 2019.

5. Совершенствование бухгалтерского учета и анализа финансовых результатов с учетом особенностей деятельности хозяйствующих субъектов / Н. П. Федорова, З. А. Миронова, Е. В. Александрова, О. А. Тарасова, И. Н. Соколова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 2 (103). – С. 1272–1277.

6. Тарасова, О. А. Инновационный бизнес сельскохозяйственных организаций / О. А. Тарасова, С. А. Доронина // Научное обеспечение инновационного развития АПК: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию государственности Удмуртии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 290–293.

7. Тарасова, О. А. Качество продукции – основа ее конкурентоспособности / О. А. Тарасова // Перспективы развития регионов России в XXI веке: м-лы Межрегион. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2003. – С. 284–286.

8. Тарасова, О. А. Точное земледелие как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства / О. А. Тарасова // Землеустройство и экономика АПК: информационно-аналитическое и налоговое обеспечение управления: м-лы I Междунар. науч.-практ. конф. 7 мая 2019 г. под общ. ред. Н. А. Алексеевой. – Ижевск, 2019. – С. 74–77.

9. Федорова, Н. П. Анализ производства сельскохозяйственной продукции в регионе и оценка конкурентоспособности перерабатывающих предприятий / Н. П. Федорова, З. А. Миронова, В. Л. Редников, В. А. Соколов, О. А. Тарасова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1 (102). – С. 529–532.

10. Экономические эффекты от использования золы органосодержащих отходов в сельскохозяйственном производстве / Н. А. Алексеева, О. Г. Долговых, Л. А. Истомина, В. А. Соколов, З. А. Миронова, Е. В. Александрова, О. А. Тарасова // Финансовая экономика. – 2019. – № 2. – С. 123–125.

**Е. С. Третьякова**

*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НА РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Приведены основные итоги реформирования аграрного производства на примере Удмуртской Республики, показаны структурные сдвиги в земледелии и влияние государственной поддержки на развитие сельского хозяйства региона.

В Удмуртской Республике основные направления функционирования АПК были обозначены в стратегии развития Удмуртии на 2009–2025 гг.. В республике за это время были реализованы две федеральные и пять республиканских целевых программ. Это «Сохранение плодородия почв Удмуртской Республики», «Корма», «Развитие льняного комплекса Удмуртской Республики», «Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов Удмуртской Республики», «Социальное развитие села», включая подпрограмму «Кадровое обеспечение агропромышленного комплекса Удмуртской Республики» [4].

Целевые программы позволяют развивать приоритетные направления, решать вопросы формирования эффективного сельскохозяйственного производства, взаимоувязаны и интегрируются в комплексную систему мероприятий государственной поддержки, обеспечивающих социально-экономическое развитие региона. В Удмуртской Республике средства господдержки направлялись на приобретение минеральных удобрений, средств защиты растений и элитных семян, на мероприятия по сохранению плодородия почв. Одним из направлений государственной поддержки являлось субсидирование приобретения и ремонта сельскохозяйственной техники, что сыграло значительную роль в своевременном и качественном проведении сельскохозяйственных работ.

Сельское хозяйство Удмуртской Республики специализируется на молочном скотоводстве, и государственная поддержка направляется в первую очередь в данную отрасль аграрного производства. Товаропроизводители стали повышать поголовье и, соответственно, увеличивать посевы кормовых культур, что вызвало изменения в структуре посевных площадей [3]. Как видно из таблицы 1, за последние годы доля кормовых культур в структуре посевов увеличилась с 47,4 % в 2000 г. до 61,3 % в 2018 г. В абсолютном выражении

посевные площади под кормовыми культурами за 2000–2018 гг. возросли на 12,09 % – с 546 га до 612 га.

Таблица 1 – Динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств Удмуртской Республики, тыс. га

Показатель	2000 г.	2005 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2000 г.
Вся посевная площадь	1152	1149	1070	1049	1026	1029	999	86,72
Зерновые культуры	538	417	335	359	364	355	346	64,31
Кормовые культуры	546	670	643	640	609	619	612	112,09
Картофель и овощи	59	49	45	43	43	31	29	49,15
Технические культуры	9	13	7	7	10	9	12	133,33

В результате мероприятий, осуществляемых в рамках республиканской программы, направленной на увеличение объемов сельскохозяйственной продукции, наблюдается тенденция к росту уровня урожайности практически по всем культурам. Так, в целом по республике за 2000–2018 гг. уровень урожайности зерновых увеличился на 62,50 %, картофеля – на 53,77 %, овощей открытого грунта – на 49,27 %, льна-волокна – на 31,37 % (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика урожайности сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств Удмуртской Республики, ц с 1 га

Культура	2000 г.	2005 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2000 г.
Зерновые культуры	11,2	12,2	17,2	17,0	15,0	19,8	18,2	162,50
Картофель	106,0	106,4	144,0	142,0	103,0	114,0	163,0	153,77
Овощи открытого грунта	205,0	252,7	266,0	287,0	325,0	319,0	306,0	149,27
Лен-волокно	5,1	5,1	7,8	7,0	8,0	9,8	6,7	131,37

На основании данных таблицы 2 можно сделать вывод, что уровень урожайности сельскохозяйственных культур напрямую зави-

сит от объемов государственной поддержки как из федерального, так и республиканского бюджетов.

Как уже было отмечено, государственная поддержка в республике направлена в первую очередь на развитие молочного скотоводства. Помимо роста урожайности сельскохозяйственных культур, используемых на кормовые цели, об этом свидетельствует повышение молочной продуктивности коров. Выразим зависимость урожайности зерновых культур и молочной продуктивности коров в республике от объема государственной поддержки с помощью корреляционно-регрессионного уравнения:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2,$$

где  $y$  – уровень урожайности (надой на 1 корову),

$a, b$  – коэффициенты регрессии,

$x_1$  – объем государственной поддержки Российской Федерации (РФ), млрд руб.

$x_2$  – объем государственной поддержки Удмуртской Республики (УР), млрд руб.

Исходные данные для вычисления уравнения корреляционно-регрессионной зависимости представлены в таблице 3.

В результате анализа показателей за последние годы по районам Удмуртии получены следующие параметры регрессионного уравнения (табл. 4). Полученные данные свидетельствуют о прямой и сильной зависимости результатов сельскохозяйственного производства от объемов государственной поддержки из республиканского и федерального бюджетов в рамках госпрограмм. Достоверность полученных результатов подтверждается высоким значением коэффициента корреляции  $R$ .

Таблица 3 – Исходные данные для корреляционно-регрессионной модели зависимости урожайности зерновых культур и молочной продуктивности коров от государственной поддержки

Год	Урожайность зерновых культур, ц с 1 га	Надой молока на одну корову, кг	Объем государственной поддержки РФ, млрд руб.	Объем государственной поддержки УР, млрд руб.
2000	11,2	2617	0,068	0,478
2005	12,2	3611	0,139	0,635
2007	13,4	4173	0,606	0,937
2009	11,4	4426	1,200	1,500
2011	17,2	4683	0,860	1,200

2013	13,8	4796	2,100	1,100
2014	17,0	5090	1,528	1,174
2015	14,8	5337	1,846	0,860
2016	15,0	5447	1,463	1,690
2017	19,8	5649	1,659	2,423
2018	18,2	5767	1,662	1,622

Таблица 4 – Основные параметры корреляционно-регрессионной модели

Показатель	Параметры уравнения	Значение
Урожайность зерновых культур	a	10,11
	b 1	0,87
	b 2	3,04
	R	0,73
Надой молока на одну корову	a	2806,83
	b 1	880,55
	b 2	672,47
	R	0,91

На сегодняшний день в республике действует Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2025 гг. и ряд федеральных и республиканских целевых программ: ФЦП «Комплексное развитие сельских территорий на 2020–2025 гг.», ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 гг.», РЦП «Экспорт продукции агропромышленного комплекса Удмуртской Республики на 2018–2024 гг.» [6].

В числе направлений государственной поддержки можно выделить возмещение части прямых понесенных затрат на создание объектов АПК; субсидирование ставок по кредитам; развитие семенного картофелеводства и овощеводства открытого и защищенного грунта; селекции и семеноводства, поддержка племенного дела; развитие инфраструктуры села; развитие производства тонкорунной и полутонкорунной шерсти.

Таким образом, благодаря целевым программам, принятым на федеральном и региональном уровнях в последние годы, удалось значительно улучшить результаты работы сельскохозяйственных товаропроизводителей в Удмуртской Республике, в том числе повысить



эффективность использования земельных ресурсов. Целевые программы позволяют решать вопросы формирования эффективного сельскохозяйственного производства, развивать приоритетные направления, взаимоувязаны и интегрируются в комплексную систему мероприятий государственной поддержки, обеспечивающих социально-экономическое развитие отдельного региона и страны в целом.

#### Список литературы

1. Россия в цифрах. 2018: Крат.стат.сб./Росстат.– М., 2018 – 522 с.
2. Удмуртия в цифрах. 2018 год: (стат. ежегод. сб.). – Ижевск: Удмурт-стат, 2019. – 351с.
3. Горбушина, Н. В. Анализ состояния сельского хозяйства Удмуртской Республики в современных экономических условиях / Н. В. Горбушина, Е. С. Третьякова, И. Г. Абышева // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 2–2 (67). – С. 320–325.
4. Третьякова, Е. С. Роль государственных программ развития аграрного производства в условиях нестабильности мировой экономики / Е. С. Третьякова, Н. В. Горбушина // Научное обозрение. – 2015. – № 11. – С. 300–304.
5. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru> (дата обращения: 02.02.2020).
6. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.udmark.ru> (дата обращения: 02.02.2020).

УДК 330.15

**Т. И. Уварова, О. В. Абашева**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

### **ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Рассмотрены вопросы управления ресурсным потенциалом Удмуртской Республики в части добычи и переработки вязкой нефти, а также возможные перспективы создания собственного перерабатывающего производства.

На сегодняшний день вопросы управления ресурсным потенциалом региона относятся к одним из самых важных проблем взаимодействия природы и общества. Российская Федерация обладает громадным природно-ресурсным потенциалом, и основную часть полезных ископаемых составляют энергетические и топливные ресурсы [3].

Однако, несмотря на природные богатства, большинство месторождений и содержащиеся в них полезные вещества имеют низкое качество и низкое освоение (менее 50 %) [4]. Проблема добычи и переработки трудноизвлекаемой вязкой нефти сейчас приобретает особую остроту для большинства нефтедобывающих компаний не только в России, но и в мире [2].

На сегодняшний день в Удмуртской Республике нет собственного нефтеперерабатывающего производства, в связи с чем всю добытую нефть необходимо направлять на переработку в другие регионы или за рубеж.

Главной проблемой является то, что все месторождения Удмуртии уникальны. В каждом нефтяном регионе имеются свои особенности, а в целом присутствуют все осложняющие добычу факторы: вязкость нефти, большое содержание в ней парафинов, многопластовость, газовые шапки, водоплавающие зоны и др. При этом на месторождениях республики в составе попутного нефтяного газа доля азота доходит до 70 % [1].

Доказанные запасы нефти на территории Удмуртии составляют 721 млн барр. н.э., вероятные запасы – 447 млн барр. н.э. Ежегодно на всей территории республики добывается около 10 млн барр. нефти, то есть можно предположить, что при наращивании добычи запасы углеводородов истощатся менее чем за 100 лет.

ОАО «Удмуртнефть» является лидером по добыче нефти на территории Удмуртской Республики. Реализация нефти ОАО «Удмуртнефть» осуществляется в двух направлениях: на внутренний рынок и на экспорт. Рассмотрим структуру поставок нефти в таблице 1.

Таблица 1 – Структура поставок нефти, %

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2018 г. к 2014 г.
Реализация нефти всего, в т.ч.:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
на внутренний рынок, в т.ч.:	59,44	60,32	58,90	49,04	49,83	-9,61
– за пределы УР	59,38	60,26	58,89	49,03	49,82	-9,56
– на территории УР	0,06	0,06	0,01	0,01	0,01	-0,05
на экспорт	40,56	39,68	41,10	50,96	50,17	+9,61

Как мы видим по данным таблицы, в 2018 году на внутренний рынок было реализовано 49,83 % добытой нефти, что на 9,61 % меньше, чем в 2014 году. Соответственно, за рассматриваемый пе-

риод на 9,61 % увеличились поставки нефти за границу и теперь составляют более половины всей добычи.

Реализация нефти на территории Удмуртской Республики производилась в соответствии с договорами поставки нефти дочерним сервисным предприятиям. Реализация нефти на внутренний рынок производилась путем проведения тендеров по распределению на конкурсной основе в соответствии с договором комиссии с ПАО «НК «Роснефть». Вся нефть, реализуемая за пределы Удмуртской Республики, поставлялась на нефтеперерабатывающие заводы Российской Федерации.

Реализация нефти в дальнее зарубежье осуществлялась морскими танкерными перевозками и трубопроводным транспортом в Польшу, Чешскую Республику, Швейцарию и Германию. Основными иностранными контрагентами ОАО «Удмуртнефть» являются PKN ORLEN, швейцарские Totsa Oil Trading SA и Rosneft Trading SA. PKN ORLEN на сегодняшний день является крупнейшей нефтяной корпорацией Центральной и Восточной Европы. Компания перерабатывает нефть на дизельное топливо, неэтилированный бензин, реактивное топливо, мазут, пластмассы. В PKN ORLEN входит 7 нефтеперерабатывающих заводов, расположенных в Польше, Чехии и Литве.

Интегрированный НПЗ и нефтехимический комплекс в Плоцке является одним из самых современных в Европе и наиболее эффективных.

Таким образом, наблюдается зависимость в дальнейшей переработке нефтяного сырья от внешних компаний (в том числе и зарубежных). На транспортировку сырой нефти выделяются огромные средства. Но при этом строительство собственного нефтеперерабатывающего завода понесет дополнительную нагрузку на состояние окружающей среды в регионе. По подсчетам, проект будет экономически целесообразен, если мощность НПЗ составит как минимум 5 млн тонн, но на данный момент у компании свободных объемов нефти в таком количестве нет.

### **Список литературы**

1. Апкина, О. Г. К теории управления природно-ресурсным потенциалом региона / О. Г. Апкина // Дневник науки. – 2018. – №1 (13).
2. Коновалов, А. И. Гражданский оборот объектов национального достояния. На примере недропользования / А. И. Коновалов, Е. Б. Овдиенко // Закон и право, 2019. – № 4.
3. Невская, М. А. Управление природно-ресурсным потенциалом: институциональный аспект / М. А. Невская // Записки Горного института, 2011.

4. Поляков, В. В. Природно-ресурсный капитал территории: сущностное содержание и особенности формирования / В. В. Поляков // Экономика и экология территориальных образований. – 2019. – №4 (11).

УДК 636.2:631.115.11:33

**С. В. Фадеев, В. Л. Редников**  
*ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

## **ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СКОТОВОДСТВА В ЛИЧНОМ ПОДСОБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

ЛПХ – это натуральное хозяйство, использовавшееся крестьянами СССР с середины 1930-х годов как источник личного пропитания. Это годы широко проводившейся в то время политики коллективизации. В этот период положение крестьян резко ухудшилось и привело к голоду, что вынудило советские власти разрешить использование приусадебных земельных участков под личное хозяйство.

В начале 1990-х гг., после преобразования колхозов и совхозов в хозяйственные общества, работники этих обществ сохранили за собой ЛПХ. В условиях, когда заработная плата в сельском хозяйстве России в 1990-х гг. была крайне низкой или вообще не выплачивалась в течение долгого времени, роль ЛПХ вновь возросла.

В Российской Федерации 7 июля 2003 г. статус ЛПХ закрепили законодательно в виде Закона №112-ФЗ «О личном подсобном хозяйстве». 30 декабря 2008 г. были внесены изменения в статью 8 Закона. Доходы от личного подсобного хозяйства в РФ не облагаются налогами (если площадь ЛПХ не превышает максимального размера, устанавливаемого субъектом РФ, и не используется наёмный труд).

По результатам последней переписи населения, по данным Росстата, опубликованным в 2017 г., в стране 23,5 млн ЛПХ, они занимают около 5 % сельскохозяйственных земель в стране, производя при этом около 60 % валовой продукции сельского хозяйства, в том числе картофеля – 92 %, овощей – 80 %, мяса – 52 %, молока – 46 %, яиц – 30%, шерсти – 52 %.

Несмотря на большой удельный вес производства продукции скотоводства в ЛПХ, эта деятельность сопряжена с рядом проблем.

1. Отсутствие или низкий уровень племенной работы.

В частном секторе производства продукции скотоводства племенная работа практически отсутствует. На мясо выращивают бычков и сверхремонтный молодняк, полученный от скрещивания коров

с быками молочных пород (это в лучшем случае). Можно пригласить специалиста для искусственного осеменения коровы, но эта процедура связана с финансовыми затратами: оплата дороги специалиста плюс 1,5–2 тысячи рублей за работу. При этом специалисты выезжают при наличии 10–20 голов, пригодных к осеменению. Суммируя все это, владельцу ЛПХ выгодней договориться с владельцем бычка, достигшего половозрелого возраста. В ходе такой «племенной работы» страдает качество потомства, нарушается контроль над его племенной ценностью.

#### 2. Низкий уровень механизации технологических процессов.

Основные технологические операции при производстве продукции скотоводства (молока и прироста живой массы) – это кормление животных и доение коров. При содержании 1–2 коров и 2–4 голов молодняка нет возможности, а иногда и бессмысленно механизировать основные операции. Кроме того, не стоит забывать о достаточно высокой стоимости оборудования. Современная промышленность выпускает доильные ведра с электроприводом, но их стоимость достигает 30 тысяч рублей, столько же стоит косилка к мотоблоку, что является довольно затратной статьёй расходов.

#### 3. Слабая кормовая база.

Для получения большого количества продукции от животных необходимо применять сбалансированное кормление, учитывающее возраст животного, его пол, физиологическое состояние организма. Зачастую кормление осуществляется «на глаз», корма даются те, которые имеются в наличии (сено, солома, концентраты, побочная продукция растениеводства). Витаминные добавки, ввиду их дороговизны, практически не используются, корм на наличие питательных веществ не исследуется. Все это в совокупности приводит к перерасходу кормов, их нерациональному использованию и, как следствие, истощению организма животного.

4. Сбыт продукции закупочным организациям отсутствует или производится по заниженным ценам.

Для компенсации затрат, связанных с производством продукции скотоводства, ЛПХ вынуждены продавать часть произведенной продукции. Однако перерабатывающим предприятиям выгодней закупать сырье у крупных товаропроизводителей, ввиду отсутствия у таковых сезонности производства. Мясо в дальних деревнях забирают по бросовым ценам, далеким от цен в магазинах, закуп молока вообще отсутствует.

Несмотря на трудности, преследующие производителей продукции скотоводства в частном секторе, эти хозяйства остаются опорой для их создателей и резервным потенциалом страны.

### Список литературы

1. [www.news.myseldon.com](http://www.news.myseldon.com)
2. Федеральный закон от 7 июля 2003 г. N 112-ФЗ «О личном подсобном хозяйстве» (с изменениями и дополнениями)
3. <https://blog.agronavtika.ru>
4. Фадеев, С. В. Повышение экономической эффективности функционирования сельских территорий / С. В. Фадеев // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф. (Ижевск, 14–17 февр. 2012 г.). – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – Т. 3. – С.181–182 .
5. Фадеев, С. В. Факторы, влияющие на экономическую эффективность скотоводства / С. В. Фадеев // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, д-ра с.-х. наук, проф. А. И. Любимова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 525–527.



## СОДЕРЖАНИЕ

### РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ. ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

- А. С. Башков, В. А. Иудин, А. В. Игнатъев**  
Влияние биологических удобрений  
на урожайность и качество картофеля . . . . . 3
- Б. Б. Борисов, Ч. М. Исламова, В. Н. Гореева, И. Ш. Фатыхов**  
Эффективность использования пашни  
в колхозе (СХПК) имени Мичурина  
Вавожского района Удмуртской Республики  
при возделывании яровой пшеницы и ячменя . . . . . 6
- Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова**  
Изменение некоторых биологических показателей плодородия  
дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы  
при длительном использовании систем удобрения . . . . . 9
- А. А. Волкова, О. В. Эсенкулова, М. П. Маслова**  
Ведение формы П-1(СХ) «Сведения о производстве  
и отгрузке сельскохозяйственной продукции» . . . . . 14
- В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов**  
Моделирование в растениеводстве –  
оптимизацией приемов технологии . . . . . 19
- А. В. Дмитриев**  
Особенности течения почвообразовательных процессов  
в пост-агрогенных дерново-подзолистых почвах  
залежных земель, расположенных на транзитных  
и аккумулятивных элементах рельефа . . . . . 24
- А. В. Дмитриев, П. А. Ухов**  
Государственный земельный надзор  
как инструмент эффективного обеспечения  
рационального использования  
и охраны земель Удмуртской Республики . . . . . 27
- Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева**  
Анализ корреляционной зависимости биометрических  
показателей растений озимого чеснока . . . . . 31

<b>А. В. Игнатъев, Е. В. Лекомцева, В. О. Серебренников</b> Эффективность обработки семян ячменя биологическими удобрениями . . . . .	35
<b>Н. И. Касаткина, Ж. С. Нелюбина, А. А. Исаков</b> Кормовая продуктивность сортов тимopheевки луговой . . . . .	38
<b>О. В. Коробейникова, И. А. Крысов, М. П. Маслова, О. В. Эсенкулова, Т. А. Строт, А. А. Никитин</b> Дегустационная оценка сортов картофеля . . . . .	41
<b>В. В. Красильников, М. А. Ложкин, О. В. Коробейникова</b> Влияние хелатных микроудобрений на фитосанитарное состояние, урожайность и качество зерна яровой пшеницы Йолдыз . . . . .	45
<b>А. В. Леднев, П. О. Щуклина</b> Влияние нефтяного загрязнения, биопрепарата и его носителей на степень токсичности дерново-подзолистой почвы . . . . .	49
<b>В. И. Макаров</b> Корреляционная связь форм аммония с физико-химическими свойствами почв . . . . .	53
<b>В. М. Мерзлякова, О. В. Коробейникова, Т. А. Строт</b> Влияние микроэлементов на декоративность и болезнестойчивость лилии . . . . .	57
<b>Л. А. Несмелова</b> Биологические особенности тыквенных культур в зависимости от видового происхождения . . . . .	60
<b>Г. А. Поздеев, А. В. Леднев</b> Влияние мелиорантов и удобрений на урожайность овса, возделываемого на дерново-подзолистой почве, загрязненной никелем . . . . .	64
<b>Д. А. Попов</b> Изменение некоторых агрохимических свойств агродерново-подзолистых среднесуглинистых почв при освоении залежи в условиях Удмуртской Республики . . . . .	68
<b>В. А. Руденок, Г. Н. Аристова</b> Износостойкие беспористые гальванические покрытия узлов трения сплавом никель-фосфор . . . . .	73

<b>В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова</b> Качественная оценка сортов тыквы . . . . .	76
<b>О. А. Страдина, Н. А. Бусоргина, Е. В. Байкова</b> Изменение магнитной восприимчивости дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы при длительном использовании систем удобрения . . . . .	80
<b>О. С. Тихонова, Н. И. Мазунина</b> Фосфоновые кислоты в качестве регуляторов роста. . . . .	83
<b>Т. Н. Тутова</b> Морфометрические показатели луковицы лука репчатого в зависимости от сорта и срока посадки севка . . . . .	86
<b>И. Р. Фардеева</b> Озимая пшеница в условиях Удмуртской Республики. . . . .	91
<b>В. В. Чурилова, С. Д. Полищук, Д. Г. Чурилов</b> Наличие отдаленных токсических эффектов наночастиц металлов и их оксидов в растениеводстве . . . . .	95

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

<b>Р. Р. Абсалямов, Д. А. Поздеев, М. В. Якимов, М. Н. Старков</b> Особенности формирования запаса березняков Увинского лесничества Удмуртской Республики на участках леса, переданных в аренду ООО «Орион» . . . . .	102
<b>С. Л. Абсалямова, Т. В. Климачева</b> Благоустройство и озеленение территории сквера Победы г. Ижевска . . . . .	107
<b>Н. В. Андреев, Д. Ю. Янашев</b> Выявление лесоводственной эффективности обрезки сучьев в сосновых молодняках республики Марий Эл . . . . .	110
<b>И. Л. Бухарина, А. С. Пашкова</b> Состояние ели колючей и ели европейской в защитных насаждениях г. Ижевска . . . . .	115
<b>П. В. Ермаков, Н. М. Итешина</b> Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении лесов и поддержании экологического баланса территорий . . . . .	119

<b>Т. В. Климачева, Н. В. Духтанова, С. Л. Абсалямова, М. В. Якимов</b> Формирование пригородных территорий г. Ижевска с учетом биологических особенностей древесных пород . . . . .	123
<b>И. В. Мель, Н. М. Итешина, Е. Е. Шабанова</b> Использование земельных ресурсов в схеме территориального планирования Первомайского района города Ижевска. . . . .	126
<b>К. А. Мушкина, Н. М. Итешина, Р. Ф. Асадуллаев, Е. Е. Шабанова</b> Анализ ведения лесного хозяйства арендатором на участках, переданных в аренду на примере ООО ТПК «Восток-ресурс» . . .	130
<b>Н. В. Палькова, Н. Ю. Сунцова</b> Анализ колористического решения цветников, расположенных на набережной г. Сарапула . . . . .	134
<b>А. М. Рафикова</b> Выявление карантинных вредителей на территории Удмуртской Республики с использованием феромонных ловушек . . . . .	136
<b>О. А. Светлакова, Р. Р. Абсалямов</b> Целлюлозоразлагающая активность лесной подстилки в Удмуртской Республике . . . . .	140
<b>Т. А. Строт</b> Распространенность ксилофагов в сосняках Каракулинского лесничества Удмуртской Республики . . . . .	143
<b>Т. А. Строт</b> Распространенность корневой губки в хвойных насаждениях Сюмсинского лесничества Удмуртской Республики. . . . .	146
<b>Е. Е. Шабанова, И. В. Мель, Н. М. Итешина</b> Современное состояние озеленения г. Ижевска . . . . .	149
<b>М. В. Якимов, Н. А. Бусоргина</b> Использование лесов для ведения сельского хозяйства (пчеловодства). . . . .	154

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>О. Ю. Абашева, С. А. Доронина, О. А. Тарасова</b> Факторы и модели прогнозирования роста производительности труда в регионе . . . . .	157
--	-----

<b>И. Г. Абышева, Н. В. Горбушина, Е. В. Тимошкина</b> Особенности применения цифровых образовательных ресурсов в оптимизации процесса обучения студентов . . . . .	159
<b>П. Б. Акмаров, М. В. Миронова, О. П. Князева</b> Эконометрическая модель развития цифрового сельского хозяйства . . . . .	164
<b>Р. А. Алборов, С. М. Концевая, Г. Р. Концевой</b> Пути повышения качества жизни и сокращения миграции сельского населения . . . . .	166
<b>С. А. Доронина, О. Ю. Абашева, О. А. Тарасова</b> Девелопмент недвижимости и территорий как показатель уровня деловой активности. . . . .	171
<b>Е. В. Марковина, И. А. Мухина, Н. В. Бессогонова</b> Интеграционные принципы управления инвестиционной безопасностью сельскохозяйственной организации . . . . .	174
<b>Н. В. Палькова, А. В. Дмитриев</b> Анализ ценообразующих факторов кадастровой стоимости земель населенных пунктов МО «Сарапульский район» Удмуртской Республики . . . . .	179
<b>В. Л. Редников, С. В. Фадеев</b> Выбор варианта тарифа на электрическую энергию сельскохозяйственными потребителями при работе с гарантирующими поставщиками . . . . .	182
<b>О. А. Тарасова, С. А. Доронина, О. Ю. Абашева</b> Эффективность использования трудовых ресурсов сельскохозяйственных предприятий . . . . .	185
<b>Е. С. Третьякова</b> Влияние государственных программ на развитие аграрного производства в Удмуртской Республике . . . . .	189
<b>Т. И. Уварова, О. В. Абашева</b> Эффективное управление природно-ресурсным потенциалом региона на примере Удмуртской Республики . . . . .	193
<b>С. В. Фадеев, В. Л. Редников</b> Проблемы производства продукции скотоводства в личном подсобном хозяйстве . . . . .	196

*Научное издание*

**НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ  
В РАЗВИТИИ ОТРАСЛЕЙ АПК**

Материалы Международной  
научно-практической конференции

*18–21 февраля 2020 года  
г. Ижевск*

Том I

Редактор И. М. Мерзлякова  
Верстка А. А. Волкова

Подписано в печать 12.05.2020 г. Формат 60×84/16.  
Усл. печ. л. 11,7. Уч.-изд. л. 9,2.  
Тираж 300 экз. (первый завод 30 экз.). Заказ № 7971.  
Отпечатано в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.