

САМАРА АГРО ВЕКТОР



Самарский государственный
аграрный университет

САМГАУ

№ 1 (14) 2025



Электронный научный журнал. Основан в 2021 году.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Главный редактор: Машков Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент

Заместитель главного редактора: Ишкин Павел Александрович, канд. техн. наук, доцент

Редакционная коллегия:

Баймишев М.Х., д-р ветеринар. наук, профессор
Бакаева Н.П., д-р биол. наук, профессор
Беришвили О.Н., д-р пед. наук, профессор
Блинова О.А., канд. с.-х. наук, доцент
Васильев С.И., канд. техн. наук, доцент
Васина Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Вдовкин С.В., канд. техн. наук, доцент
Волконская А.Г., канд. экон. наук, доцент
Володько О.С., канд. техн. наук, доцент
Газизьянова Ю.Ю., канд. экон. наук, доцент
Гужин И.Н., канд. техн. наук, доцент
Датченко О.О., канд. биол. наук, доцент
Денисов С.В., канд. техн. наук, доцент
Жичкин К.А., канд. экон. наук, доцент
Жичкина Л.Н., канд. биол. наук, доцент
Зайцев В.В., д-р биол. наук, профессор
Зотеев В.С., д-р биол. наук, профессор
Киров Ю.А., д-р техн. наук, профессор
Кожевникова О.П., канд. с.-х. наук, доцент
Крамарев С.В., д-р с.-х. наук, профессор
Крючин Н.П., д-р техн. наук, профессор

Купряева М.Н., канд. экон. наук, доцент
Курлыков О.И., канд. экон. наук, доцент
Лазарева Т.Г., канд. экон. наук, доцент
Липатова Н.Н., канд. экон. наук, доцент
Мамай О.В., д-р экон. наук, профессор
Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор
Молянова Г.В., д-р биол. наук, профессор
Мусин Р.М., канд. техн. наук, доцент
Нечаева Е.Х., канд. с.-х. наук, доцент
Пенкин А.А., канд. экон. наук, доцент
Плотникова С.В., канд. пед. наук, доцент
Праздничкова Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Пудовкина Н.В., канд. пед. наук, доцент
Ракитина В.В., канд. с.-х. наук, доцент
Романов Д.В., канд. пед. наук, доцент
Савинков А.В., д-р ветеринар. наук, профессор
Салтыкова О.Л., канд. с.-х. наук, доцент
Троц Н.М., д-р с.-х. наук, профессор
Ухтверов А.М., д-р с.-х. наук, профессор
Хакимов И.Н., д-р с.-х. наук, профессор
Чигина Н.В., канд. пед. наук, доцент

Технический редактор: Бабушкина Н. Ю.

Официальный сайт: <http://samara-agrovector.ru>

Адрес редакции, издателя: 446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 (доб. 608). E-mail: agrovector2019@mail.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-82971 от 14.03.2022 г.

Включен в РИНЦ (договор 387-09/2019) от 24.09.2019 г.).

С 2022 г. входит в Международную базу данных CrossRef с префиксом DOI: 10.55170 / ISSN: 2949-3536

Статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Дата выхода в свет: 01.04.2025 г.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Тумаева Г. К., Нечаева Е. Х.</i> Ферментативная активность чернозема обыкновенного при возделывании озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья	3
---	---

<i>Зацепина И. В.</i> Использование регулятора роста растений янтарной кислоты при укоренении одревесневших черенков сортов и форм груши	13
---	----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Володько О. С., Быченин А. П.</i> Оценка возможности применения нелегированного рапсового масла в гидравлических системах сельскохозяйственной техники	25
--	----

<i>Гриднева Т. С., Васильев С. И., Ишкин П. А., Сыркин В. А.</i> Разработка портативного измерителя твердости почвы с функцией ГЛО-НАСС	33
--	----

<i>Васильев С. И., Гриднева Т. С.</i> Разработка установки для электростимулирования семян и растений	40
--	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Курлыков О. И.</i> Правовые аспекты государственно-частного партнерства в агропромышленном комплексе	49
--	----

<i>Шумилина Т. В., Пятова О. Ф.</i> Сравнительный анализ показателей производства зерновых и зернобобовых культур в странах ЕАЭС	56
---	----

<i>Чернова Ю. В.</i> Налоговая реформа 2025 года: ключевые аспекты изменений налогового законодательства России	65
--	----

<i>Шлыкова Т. Н.</i> Анализ эффективности самозанятости в России	76
---	----

Научная статья

УДК 631.46:633.11

doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-3-12

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Гульсум Климовна Тумаева¹, Елена Хамидулловна Нечаева²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹tumaeva.gulsum@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7065-1502>

²EXNechaeva@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5818-8638>

Резюме. *Исследования по изучению влияния приемов основной обработки на ферментативную активность чернозема обыкновенного среднегумусного среднесуглинистого проводили в 2021–2022 гг. в условиях стационарного опыта в Самарской области. Схема стационарного полевого опыта предполагала изучение следующих вариантов основной обработки почвы: традиционная и ресурсосберегающая, на двух фонах: интенсивный по удобрениям и естественный по плодородию фон. Максимальный в опыте ферментативный пул формировался в слое 10...20 см и снижался с глубиной при всех приемах обработки почвы. Самая высокая активность каталазы отмечена при ресурсосберегающей технологии с внесением удобрений по чистому пару. Самый высокий коэффициент гумусонакопления (K_g) отмечен в варианте с ресурсосберегающей технологией на органоминеральном фоне, величина (K_g) составляла 3,20...3,34. Самым низким в опыте он был в варианте с традиционной технологией – 0,66. Наиболее благоприятной для формирования предгумусовой фракции и активизации биогенеза гумусовых веществ можно считать ресурсосберегающую технологию с применением (био-препаратов +удобрений).*

Ключевые слова: каталаза, полифенолоксидаза, пероксидаза, ферментативная активность, почвенные микроорганизмы, содержание гумуса, коэффициент гумусонакопления

Для цитирования: Тумаева Г. К., Нечаева Е. Х. Ферментативная активность чернозема обыкновенного при возделывании озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, №1. С. 3-12. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-3-12

Original article

ENZYMATIC ACTIVITY OF ORDINARY CHERNOZEM IN WINTER WHEAT CULTIVATION IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Gulsum K. Tumaeva¹, Elena Kh. Nechaeva²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹tumaeva.gulsum@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7065-1502>

²EXNechaeva@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5818-8638>

Abstract. The research on studying the influence of main tillage methods on the enzymatic activity of medium humus medium loamy chernozem was conducted in 2021-2022 in the conditions of stationary experiment in the Samara region. The scheme of stationary field experiment assumed the study of the following variants of basic tillage: traditional and resource-saving, on two back-grounds: intensive on fertilizers and natural on fertility background. The maximum enzymatic pool in the experiment was formed in the layer of 10...20 cm and decreased with depth at all tillage methods. The highest activity of catalase was observed at resource-saving technology with fertilizer application on clean fallow. The highest coefficient of humus accumulation (Kg) was observed in the variant with resource-saving technology on organomineral background, the value (Kg) was 3.20...3.34. The lowest in the experiment it was in the variant with traditional technology - 0.66. The most favorable for the formation of pre-humus fraction and activation of biogenesis of humus substances can be considered resource-saving technology with the application of (biopreparation + fertilizers).

Keywords: catalase, polyphenol oxidase, peroxidase, enzymatic activity, soil microorganisms, humus content, humus accumulation coefficient

For citation: Tumaeva, G. K. & Nechaeva, E. H. (2025). Enzymatic activity of ordinary black soil under cultivation of winter wheat in the Middle Volga region // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 3-12. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-3-12

Обработка почвы – является одним из важнейших факторов, определяющих физические и химические свойства почв, приводящих к изменению структуры и функционирования почвенного микробного сообщества, влияющих на экологическое состояние и плодородие почвы и, в конечном итоге, на урожайность и качество возделываемых культур.

Биологическая активность почвы как ее полифункциональная характеристика находится в прямой зависимости от интенсивности микробиологических процессов. Поскольку микроорганизмы первыми откликаются на любое внешнее влияние, когда более консервативные почвенные показатели еще не успели измениться, изучение биологических свойств почвы представляется весьма актуальным [1, 2].

В повышении плодородия почв важную роль играют непрерывно протекающие биохимические процессы [10]. В почве обмен веществ и энергии при разложении и синтезе органического вещества осуществляется с участием ферментов, поэтому формирование почвенного плодородия связано с ферментативными процессами [3].

Ферментативная активность почв зависит от действия и взаимодействия факторов почвообразования, внешних условий, агротехнических и мелиоративных мероприятий, обуславливающих интенсивность биологических процессов. Она служит чувствительным индикатором биологического состояния почв, характеризуя интенсивность и направленность биохимических процессов, и может быть дополнительным диагностическим показателем уровня плодородия почв [4].

Ферментативные процессы и их изучение – одна из составляющих комплексной оценки экологического состояния почв, находящихся в сельскохозяйственном производстве [5].

Цель исследований – определить ферментативную активность чернозема обыкновенного при различных технологиях возделывания озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья.

Материалы и методы. Научные исследования проводятся в период с 2021-2024 гг. в условиях многолетнего стационарного опыта Самарского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени И. М. Тулайкова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Объектом исследований является культура пшеницы мягкой озимой (*Triticum aestivum* L.), сорта Базис, Светоч, Альтернатива. Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность трёхкратная, площадь делянки 550м², учетная 200м². Изучали влияние различных приемов основной обработки на активность основных групп почвенных ферментов в слоях 0...10, 10...20 и 20...30 см. Опыт заложен в 2020г. Тип исследуемой почвы – чернозем типичный обычный, с хорошо выраженной зернистой структурой, среднегумусный, среднемощный, среднесуглинистый, степень каменистости и щебневатости слабая, со следующими агрохимическими характеристиками пахотного слоя: содержание гумуса – 4,1%, валовой азот – 0,32%, фосфор – 0,11%, калий – 1,7%, легкогидролизруемый азот (по Тюрину-Кононовой) – 7,4 мг, сумма поглощенных оснований – 26,6-31,1 мг-экв./100 г почвы, рН солевой вытяжки – 6,8-7,2. Рельеф опытного участка выровненный, юго-западной экспозиции.

Исследование технологий возделывания культур проводили в шестипольном

зернопаропропашном севообороте (чистый пар – озимая пшеница – соя – яровая твёрдая пшеница – подсолнечник – яровой ячмень), развёрнутом во времени и пространстве. Предшественник культуры – чёрный и занятый пар. Основная обработка пара по традиционной технологии была проведена в октябре, применялся плуг ПЛН-5-35. При уходе за парами на всех вариантах опыта проводили четыре культивации комбинированным почвообрабатывающим орудием (ОПО-4,25). При посеве на всех вариантах опыта применяли комбинированный посевной агрегат (Т-150 + АУП-18.05).

Исследования по всем предшественникам проводились на двух фонах: интенсивный по удобрениям и естественный по плодородию фон. Расчётные дозы удобрений вносились сеялкой СЗ-3,6. Сложные – перед предпосевной культивацией. Азотные – весной при наступлении физической спелости почвы. Схема опыта (таблица 1) предполагала изучение следующих вариантов ежегодной основной обработки почвы и внесения удобрений.

Таблица 1

Схема опыта технологий возделывания озимой пшеницы

<i>Технология</i>	<i>Пестициды</i>	<i>Удобрения</i>
1. Традиционная (Контроль)	Сценик Комби + Децис Эксперт	-
2. Традиционная	Сценик Комби + Децис Эксперт	N ₄₀
3. Ресурсосберегающая	Сценик Комби + Децис Эксперт	-
4. Ресурсосберегающая	Сценик Комби + Децис Эксперт	Биопрепараты
5. Ресурсосберегающая	Сценик Комби + Децис Эксперт	N ₄₀
6. Ресурсосберегающая	Сценик Комби + Децис Эксперт	N ₄₀ + Биопрепараты

Ферментативную активность почв определяли стандартными методами, описанными в пособии Ф. Х. Хазиева (2005) [6]. Образцы почвы для лабораторных исследований отбирались на глубине 0-10 см., 10-20 см. и 20-30 см.

Активность ферментов пероксидаза и полифенолоксидаза определяли методом А. Ш. Галстян, А. И. Чундеровой и выражали в мг пурпургаллина на 1 г почвы.

Каталазную активность почвы определяли методом Джонсона и Темпле (1964г) и рассчитывали в мл 0,1 н. KMnO₄ на 1 г сухой почвы за 20 мин.

Результаты и обсуждение. Почвенная влага – это основа жизни растений и почвенной микрофлоры, поэтому химические и биохимические реакции в почве активно протекают только при достаточном увлажнении. Распределение влаги в почве определяло особенности погодных условий в год исследования. Пересыхание почвы наблюдали в июле 2021 г., когда ее влажность опускалась до 6...11 %. Существенного влияния приемов основной обработки на влажность слоя 0...30 см не отмечали.

Наиболее благоприятный режим влажности для развития микрофлоры складывался в весенний период.

Анализируемый сельскохозяйственный 2022 год был теплее нормы на 0,9^oC (16,4 %) и запасы продуктивной влаги в почве оказались выше нормы на 20-25 %. Осадки в апреле и мае в количестве 161 % от нормы, обеспечили хорошие условия для роста и развития озимых зерновых культур (фазы кущения, трубкования). Температурный режим и количество осадков 123 % от нормы в июне и июле обеспечили хорошее развитие зерновых (до полной спелости) [9, 11].

При анализе подекадного мониторинга под посевами озимой пшеницы в 2022 году установлено, что прошедшие обильные осадки в мае обеспечили хорошие запасы продуктивной влаги в почве. Количество осадков в июне и июле, на 23 % выше нормы, способствовало хорошим и удовлетворительным запасам влаги под посевами озимой пшеницы до молочной спелости зерна.

Рассматривая ферментативную активность почв, важно обратить внимание на окисление продуктов гидролиза органических соединений с образованием предгумусовых веществ. Эти реакции происходят при участии оксиредуктаз. Каталаза один из наиболее распространенных и устойчивых ферментов этого класса. Самая высокая активность этого фермента отмечена на фоне ресурсосберегающей технологии с удобрениями по чистому пару. В вариантах с традиционной обработкой она была на 15,3...26,7 % ниже во всех слоях почвы.

Один из важнейших факторов, определяющих активность каталазы, – содержание органического вещества в почве. Сохранение основной массы корней и растительных остатков при применении ресурсосберегающей технологии, активизируют почвенную микрофлору и способствуют усилению активности почвенных ферментов [8].

Максимальный ферментативный пул в опыте формировался в наиболее биологически активном слое 10...20 см и снижался с глубиной на фоне всех технологий обработки почвы. Верхний слой 0...10 см имел меньшие показатели. Ферментативная активность на глубине 0...30 см (средний показатель) представлена в таблице 2.

Таблица 2

Активность окислительно-восстановительных ферментов
чернозема обыкновенного в зависимости от технологии обработки почвы
(среднее за 2021–2022 гг.)

Технологии	Предшественник	Глубина, см	Ката-лаза, в мл 0,1н. КМnO4 на 1 г за 20 мин	Полифенолоксидаза, в мг пурпургаллина на 1 г почвы.	Пероксидаза, в мг пурпургаллина на 1 г почвы.
1.Традиционная, без удобрений	Чистый пар	0-30	0,370	0,169	0,155
	Занятый пар (горох)	0-30	0,394	0,122	0,111
2.Традиционная + удобрения	Занятый пар (горох)	0-30	0,387	0,114	0,172
	Чистый пар	0-30	0,521	0,164	0,133
3.Ресурсосберегающая, без удобрений	Чистый пар	0-30	0,433	0,162	0,120
	Занятый пар (горох)	0-30	0,437	0,089	0,086
4.Ресурсосберегающая+ биопрепараты	Занятый пар (горох)	0-30	0,471	0,087	0,093
	Чистый пар	0-30	0,437	0,096	0,093
5.Ресурсосберегающая+ удобрения	Чистый пар	0-30	0,526	0,103	0,100
	Занятый пар (горох)	0-30	0,535	0,145	0,115
6.Ресурсосберегающая+ удобрения+ биопрепараты	Занятый пар (горох)	0-30	0,448	0,522	0,163
	Чистый пар	0-30	0,527	0,542	0,162

Ферменты пероксидаза (ПД) и полифенолоксидаза (ПФО) участвуют в реакциях трансформации органических и неорганических веществ в почве. Они играют ключевую роль в процессах гумификации, оказывают защитное действие на почву, разлагая различные ксенобиотики, участвуют в процессах разложения и синтеза органических соединений ароматического ряда. При этом уровень активности фенолоксидаз обычно связан со степенью образования гумуса [9]. Самые высокие показатели

активности фермента полифенолоксидаза отмечены на фоне традиционной обработки почвы. Что является свидетельством направленности почвенных процессов, связанных с синтезом гумусовых веществ в почве.

Однако для того, чтобы определить общую направленность энзиматической трансформации гумусовых компонентов почвы мы рассмотрели величину коэффициента гумусонакопления (Кг), поскольку именно он вычленяет накопление и активность полифенолоксидазных ферментов в общем оксидоредуктазном комплексе почвы, отвечающем за синтез гумусовых соединений (ПФО участвует в синтезе гумусовых веществ в почве, а ПД в их разложении). Определение коэффициента гумусонакопления (ПФО/ ПД) показало, что в почве всех изучаемых вариантов он чуть больше 1,0, то есть процессы минерализации органического вещества, обусловленные активностью ПД, протекают совместно с процессами гумификации (ПФО). Однако следует отметить, что самый высокий Кг отмечен в варианте с ресурсосберегающей технологией на органоминеральном фоне – 3,20 и 3,34 (рис. 1). Это характеризует активный процесс синтеза и накопления органического вещества почвы.

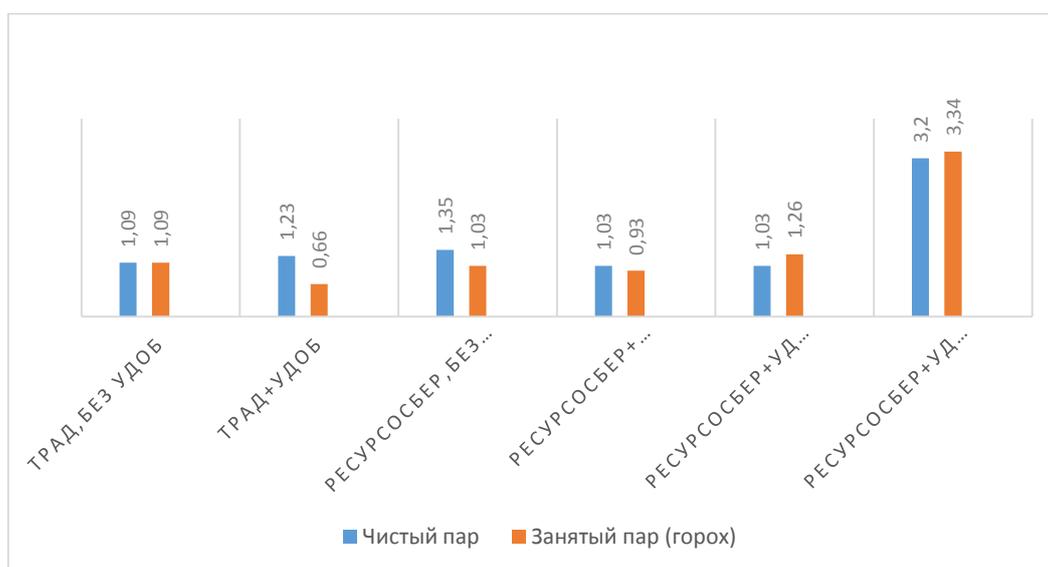


Рис. 1. Средние значения коэффициента гумификации при различных приемах основной обработки в слое почвы 0...30 см.

Преобладание активной минерализации органического вещества над его синтезом в полях, с ежегодной отвальной обработкой, ведет к постепенной утрате пахотными почвами гумуса, что неизбежно вызовет в дальнейшем снижение плодородия.

Ресурсосберегающие технологии обработки почвы, способствуют концентрации корневой массы и растительных остатков в биологически активном слое почвы и интегрируют течение ферментативных процессов на снижение минерализации гумусовых веществ.

Выводы: Максимальный в опыте ферментативный пул формировался в наиболее биологически активном слое 10...20 см и снижался с глубиной на фоне всех технологий обработки почвы. Наибольшая в опыте биохимическая активность ферментов отмечена на фоне ресурсосберегающей технологии.

Активность каталазы в слое почвы 0...30 см, при ресурсосберегающей обработке почвы, была достоверно выше, чем в вариантах с традиционной обработкой она была на 15,3...26,7 % ниже во всех слоях почвы, что характеризует этот прием как наиболее благоприятный для формирования предгумусовой фракции и активизации биогенеза гумусовых веществ. Коэффициент гумусонакопления для слоя 0...30 см составил в варианте с ресурсосберегающей технологией на органоминеральном фоне – 3,20 и 3,34, в других изучаемых вариантах он чуть больше 1,0, а самый низкий Кг был в варианте с традиционной технологией – 0,66.

Список источников

1. Кутовая О. В. Изменение почвенно-биологических процессов и структуры микробного сообщества агрочерноземов при разных способах обработки почвы / О. В. Кутовая, А. М. Гребенников, А. К. Тхакахова и др. // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. 2018. Вып. 92. С. 35-58.
2. Добровольская Т. Г. Роль микроорганизмов в экологических функциях почв / Т. Г. Добровольская, Д. Г. Звягинцев, И. Ю. Чернов и др. // Почвоведение. 2015. № 9. С. 1087-1096.
3. Хазиев Ф. Х. Ферментативная активность почв агроценозов и перспективы ее изучения / Ф. Х. Хазиев, А. Е. Гулько // Почвоведение. – 1991. – № 8. – С. 88-103.
4. Лобков, В. Т. Почвенно-биологические аспекты биологизации современного земледелия / В. Т. Лобков, С. А. Плыгун, А. И. Золотухин // RJOAS. – 2016. – №1. – С.67-72.
5. Тах, И. П. Ферментативная активность различных типов почв лесостепного пояса в условиях западного Кавказа / И. П. Тах, А. Х. Агиров // Новые технологии. – 2009. – № 4. – С. 1-7.
6. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005. 252 с.
7. Гулько А. Е. Фенолоксидазы почв: продуцирование, иммобилизация, активность / А. Е. Гулько, Ф. Х. Хазиев // Почвоведение. 1992. № 11.
8. Казеев К. Ш. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований / К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, В. Ф. Вальков // Ростов н/Д: Изд-во ЦВВР, 2003. 350с.

9. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от метеоусловий и обработки почвы при многолетних исследованиях // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 3-10. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_3.

10. Троц Н. М., Соловьев А. А., Боровкова Н. В., Бокова А. А. Эколого-мелиоративные приемы повышения продуктивности чернозема солонцеватого в условиях Самарской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 9-15. doi: 10.55471/1997-3225_2022_7_4_9.

11. Васин В. Г., Васин А. В., Фадеев С. В., Фадеева Е. С. Структура урожая и продуктивность сортов озимой пшеницы при выращивании на планируемую урожайность // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 3-8. doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_3.

References

1. Kutovaya, O. V., Grebennikov, A. M. & Tkhakakhova, A. K. (2018). Changes in soil-biological processes and microbial community structure of agrochernozems under different methods of soil tillage. Bulletin of the V. V. Dokuchaev Soil Institute. V. Dokuchaev. Vyp. 92. 35-58 (in Russ).

2. Dobrovolskaya, T. G., Zvyagintsev, D. G. & Chernov, I. Y. (2015). The role of microorganisms in the ecological functions of soils. Soil Science. № 9. 1087-1096 (in Russ)

3. Khaziev, F.H., Gulko, A.E. (1991). Fermentative activity of soils of agrocenoses and the prospects of its study. Soil Science. - № 8. 88-103 (in Russ).

4. Lobkov, V. T., Plygun S. A. & Zolotukhin, A. I. (2016). Soil-biological aspects of biologization of modern farming. RJOAS. - №1. 67-72 (in Russ).

5. Takh, I. P. & Agirov, A. H. (2009). Enzymatic activity of different types of soils of the forest-steppe belt in the conditions of the western Caucasus. New Technologies. № 4. 1-7 (in Russ).

6. Khaziev, F. H. (2005). Methods of soil enzymology. Moscow: Nauka. 252 (in Russ).

7. Gulko, A. E. & Khaziev, F. H. (1992). Soil phenoloxidases: production, immobilization, activity. Soil Science. № 11 (in Russ).

8. Kazeev, K. Sh., Kolesnikov, S. I. & Valkov, V. F. (2003). Biological diagnostics and indication of soils: methodology and methods of research. Rostov n / D: Izd-v. VVR, 350 (in Russ).

9. Bakaeva, N. P. & Saltykova, O. L. (2023). Productivity of winter wheat depending on weather conditions and tillage during longterm studies. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 4, 3-10. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_3.

10. Trots, N. M., Soloviev, A. A., Borovkova, N. V. & Bokova, A. A. (2022). Ecological and reclamative methods of increasing productivity of alkaline chernozem in the conditions of the Samara region. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokho-ziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 4, 9-15. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_9.

11. Vasin, V. G., Vasin, A. V., Fadeev, S. V. & Fadeeva, E. S. (2022). Crop structure and productivity of winter wheat varieties when grown for the planned yield. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 3-8. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_3.

Информация об авторах:

Г. К. Тумаева – научный сотрудник НИЛ «Микробиотехнологии», аспирант;

Е. Х. Нечаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors:

G. K. Tumaeva – Research Associate of the Research Laboratory “Microbiotechnologies”, postgraduate student;

E. Kh. Nechaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.03.2025; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 27.03.2025; accepted for publication 28.03.2025.

Научная статья

УДК 634.13:631.535/.82

doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-13-24

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ УКОРЕНЕНИИ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ

Илона Валерьевна Зацепина

Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина, подразделение Селекционно-генетический центр имени И. В. Мичурина, г. Мичуринск, Россия
ilonavalerevna@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8889-8393>

Резюме. Регуляторы роста растений это химические препараты, которые способны наращивать на зеленые и одревесневшие черенки корневую систему, простимулировать набор зеленой массы. С помощью регуляторов роста растений можно получить здоровый посадочный материал, пышные, ветвистые и объемные деревья, которые потом принесут большие урожаи. В процессе работы проводились экспериментальные исследования по изучению укореняемости на клоновых подвоях груши – ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II и сортах, Светлянки (к), Памяти Яковлева, Яковлевской, Чудесницы, Февральского сувенира, Феерии, Скороспелки из Мичуринска, Северянки краснощекой, Иристы. В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования, использовали водный раствор янтарную кислоту (200 мг/л, 24 часа). В результате проведенных исследований было установлено, что при использовании регулятора роста растений янтарной кислоты (200 мг/л, 24 часа) наибольшим результатом укоренения обладали клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Без обработки регулятором роста растений наибольший результат укоренения имели клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Наибольшей высотой приростов, длиной корней, количества корней, диаметром условной корневой шейки при обработке стимулятором роста растений янтарной кислоты (200 мг/л, 24 часа) и без применения стимулятора роста растений обладали клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333.

Ключевые слова: регулятор роста растений; формы; сорта; одревесневшие черенки

Для цитирования: Зацепина И. В. Использование регулятора роста растений янтарной кислоты при укоренении одревесневших черенков сортов и форм груши // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, №1. С. 13-24. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-13-24

Scientific article

THE USE OF SUCCINIC ACID, A PLANT GROWTH REGULATOR, IN THE ROOTING OF LIGNIFIED CUTTINGS OF PEAR VARIETIES AND FORMS

Iлона V. Zatsepina

I. V. Michurin Federal Scientific Center, division of the I. V. Michurin Breeding and Genetic Center, Michurinsk, Russia

ilonavalerevna@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8889-8393>

Abstract. Plant growth regulators are chemicals that are able to build up the root system on green and lignified cuttings, stimulate a set of green mass. With the help of plant growth regulators, you can get healthy planting material, lush, branchy and voluminous trees, which will then bring large harvests. In the course of the work, experimental studies were conducted to study rootability on clonal rootstocks of pears – PG 12 (k), PG 2, PG 17-16, PG 333, Kavkazskaya, K-1, K-2, 4-26, 4-39, OHF 333, Piro II and varieties, Svetlyanka (k), Yakovlev Memory, Yakovlevskaya, Miracle worker, February souvenir, Extravaganza, Early Maturation from Michurinsk, Krasnoschekoy Northerner, Irista. An aqueous solution of succinic acid (200 mg/l, 24 hours) was used as substances stimulating the processes of root formation. As a result of the conducted studies, it was found that when using the plant growth regulator succinic acid (200 mg/l, 24 hours), the clonal rootstocks of pears PG 12 (k), PG 2, PG 17-16, PG 333 had the greatest rooting result. Without treatment with a plant growth regulator, the clonal rootstocks of pears PG 12 (k), PG 2, PG 17-16, PG 333 had the greatest rooting result. The highest growth height, root length, number of roots, diameter of the conditional root neck when treated with a plant growth stimulant succinic acid (200 mg/l, 24 hours) and without the use of a plant growth stimulant were clonal rootstocks of pears PG 12 (k), PG 2, PG 17-16, PG 333.

Keywords: plant growth regulator; forms; varieties; lignified cuttings

For citation: Zatsepina, I. V. The use of succinic acid, a plant growth regulator, in the rooting of lignified cuttings of pear varieties and forms. // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 13-24. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-13-24

На сегодняшний день встречается достаточно значительное количество препаратов с ростостимулирующим действием. Но все же предпочтение, безусловно, отдадут разработке экологически безопасных препаратов на растительной основе [1].

Большую роль в сельском хозяйстве, а также среди огородников-любителей занимают стимуляторы роста растений. Благодаря использованию стимуляторов роста растений плоды на деревьях быстро созревают, ускоряют срок созревания высаженных культур, обеспечивают хорошее качество урожая, уменьшают опадение плодов в предуборочную пору [2].

Благодаря таким химическим веществам имеется высокий процент укоренения, наращивается большое количество корней, а также значительная отзывчивость черенков на обработку стимуляторами роста растений и в дальнейшем большая жизнеспособность растений зависят не только от оптимального срока черенкования, но и использования стимуляторов роста растений [3, 4, 5].

Рядом авторов отмечалось эффективность размножения одревесневшими черенками клоновых подвоев различных культур [6, 7, 8, 9].

К размножению клоновых подвоев яблони и груши одревесневшими черенками прибегают редко, так как наблюдается не достаточная укореняемость при их черенковании в полевых условиях [15].

Для увеличения укореняемости одревесневших черенков плодовых культур учеными разрабатывались различные приёмы [10].

На одревесневших черенках при укоренении подвоев современные методы позволяют производить молекулярнофизиологический контроль образования каллуса [11].

Груша это такая плодовая культура, которая способна плодоносить уже на 3 год ее произрастания, она очень высокоурожайная, в ней находится большое количество различных витаминов, которые помогают человеческому организму. Она очень сочная, имеет вкус сладкий и кисловато-сладкий. Но груша имеет недостатки, она не очень зимостойкая, поражается болезнями и вредителями, плохо укореняется без специализированных препаратов.

Цель наших исследований является укоренить клоновые подвои и сорта груши при помощи стимулятора роста растений янтарной кислоты в теплице с плёночным укрытием и выделить перспективные формы груши для дальнейшего изучения в селекции.

Материалы и методы исследования. Многолетняя работа проводится в ФГБНУ ФНЦ им. И. В. Мичурина с 2012 по 2024 гг.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования по изучению укореняемости на клоновых подвоях груши – ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II и сортах, Светлянки (к), Памяти Яковлева, Яковлевской, Чудесницы, Февральского сувенира, Феерии, Скороспелки из Мичуринска, Северянки краснощекой, Иристы. В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования, использовали водный раствор янтарную кислоту (200 мг/л, 24 часа). В качестве контроля использовали воду.

Укоренение одревесневших черенков проводили в пленочных парниках с системой автоматизированного туманообразования.

Метод одревесневшего черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина 12-15 см), взятых с материнского растения. Для изучения зависимости степени укореняемости одревесневших черенков от фаз вегетации маточных растений черенкование проводилось нами через каждые 5-7 дней, начиная с момента, когда с одного побега можно было взять по 1-2 черенка, до окончания роста побегов. В экспериментах использовались маточные растения различного возраста: деревья 7-12, кустарники 5-10. Размер черенка определялся длиной междоузлий: у сильнорослых побегов они нарезались с одним междоузлием, у слаборослых – двумя-четырьмя. Нижние листья удалялись полностью, верхние – укорачивались или оставлялись целыми. Срезы осуществлялись лезвием острой бритвы, т. к. при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезались в утренние часы. Учитывалось их местоположение на материнском растении и черенка на побеге. Для черенкования использовались боковые отрастающие побеги из средней части кроны. Черенки высаживали во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата укоренения применяли смесь торфа и речного песка в соотношении 1:1. Схема посадки – 5×5 см. Опыты закладывались в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

Изучение укореняемости одревесневших черенков проведено в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой по общепринятой методике, разработанной Н. Н. Коваленко (2011) [12, 16]. Определение укореняемости, выхода стандартных подвоев, высоты укорененного подвоя, диаметра условной корневой шейки, количества корней, длины корневой системы проводили по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общ. Ред. Академика РАСХН Е. Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т. П. Огольцовой [13]. Статистическую обработку осуществляли по общепринятой методике полевого опыта Б. А. Доспехова (1985) [14].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что при использовании регулятора роста растений янтарной кислоты (200 мг/л, 24 часа) наибольшим результатом укоренения обладали одревесневшие черенки груши ПГ 12 (к) – 87,7%, ПГ 2 – 86,5%, ПГ 17-16 – 84,3%, ПГ 333 – 82,8%. Хорошо укоренились (от 67,9 до 75,6%) одревесневшие черенки

груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. Средней укореняемостью (от 51,9 до 58,9%) характеризовались сорта груши Светлянка (к), Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, у сортов Скороспелки из Мичуринска, Памяти Яковлева, Северянки краснощекой, Иристы данный показатель составлял от 41,0 до 44,9% (рис. 1, 2).

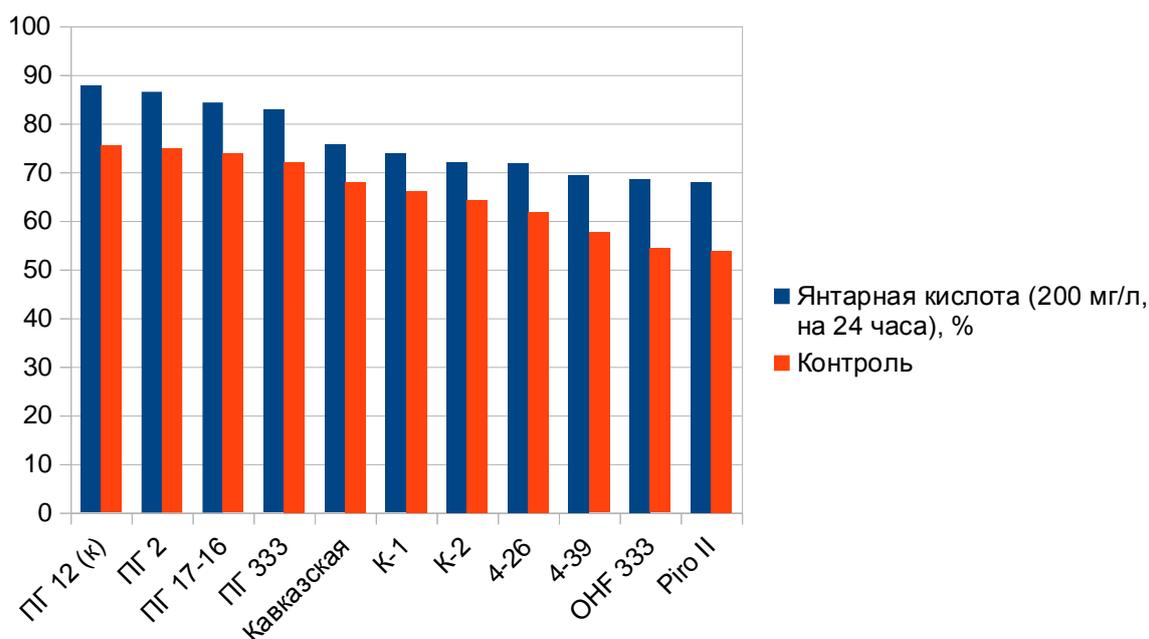


Рис. 1. Укоренение одревесневших черенков форм груши с применением и без использования регулятора роста растений янтарной кислоты (200 мг/л, на 24 часа), %

Без обработки регулятором роста растений наибольший результат укоренения имели одревесневшие черенки груши ПГ 12 (к) – 75,4%, ПГ 2 – 74,9%, ПГ 17-16 – 73,8%, ПГ 333 – 72,1%. Хорошей укореняемостью (от 53,8 до 67,9%) характеризовались одревесневшие черенки Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. У сортов груши Светлянка (к), Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия укореняемость составляла от 44,8 до 49,5%. Низкую укореняемость (от 32,8 до 39,8%) продемонстрировали сорта груши Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Памяти Яковлева, Иристы (рис. 1, 2).

После укоренения одревесневших черенков форм и сортов груши, была проведена оценка качества укорененных клоновых подвоев и сортов.

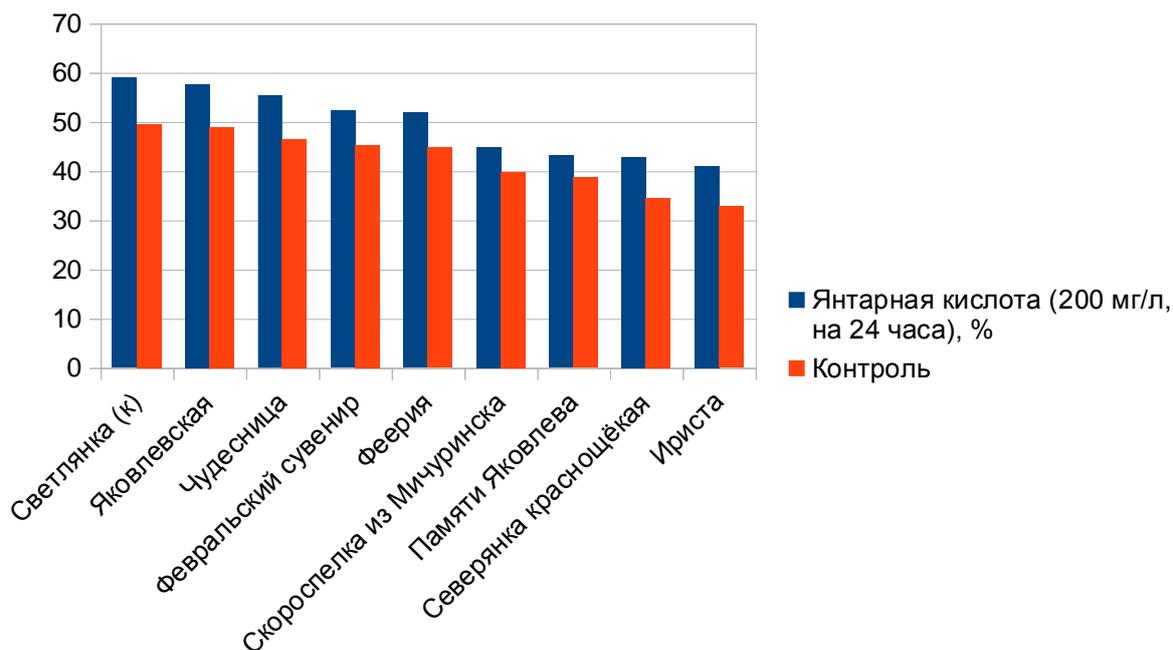


Рис. 2. Укоренение одревесневших черенков сортов груши с использованием и без обработки регулятора роста растений янтарной кислоты (200 мг/л, на 24 часа), %

Из таблицы видно, что наибольшей высотой приростов при обработке стимулятором роста растений янтарной кислотой (200 мг/л, 24 часа) (от 17,2 до 17,9 см) обладали клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Хорошей длиной корней (от 14,2 до 15,7 см) характеризовались клоновые подвои Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. У сортов Светлянка (к), Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Памяти Яковлева, Ириста данный показатель составлял от 12,0 до 13,6 см (таблица).

Наибольшей длиной корней при применении регулятора роста растений янтарной кислоты обладали клоновые подвои груши ПГ 12 (к) – 12,9 см, ПГ 2 – 12,7 см, ПГ 17-16 – 12,5 см, ПГ 333 – 12,3 см. Хорошей длиной корней (от 10,2 до 10,9 см) характеризовались клоновые подвои груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. Средняя длина корней (от 7,2 до 8,8 см) была отмечена у сортов Светлянки (к), Памяти Яковлева, Яковлевской, Чудесницы, Февральского сувенира, Феерии, Скороспелки из Мичуринска, Северянки краснощекой, Иристы (таблица).

Биометрические показатели одревесневших черенков сортов
и клоновых подвоев груши

Форма	Высота растений, см	Корни		Диаметр условной корневой шейки, см
		длина, см	число, шт.	
1	2	3	4	5
Янтарная кислота (200мг/л, 24 часа)				
Формы груши				
ПГ 12 (к)	17,9	12,9	7,8	1,5
ПГ 2	17,7	12,7	7,6	1,5
ПГ 17-16	17,6	12,5	7,5	1,5
ПГ 333	17,2	12,3	7,4	1,5
Кавказская	15,7	10,9	5,9	1,3
К-1	15,6	10,6	5,7	1,3
К-2	15,5	10,4	5,5	1,3
ОНФ 333	15,2	10,4	5,3	1,3
Piro II	15,1	10,3	5,1	1,3
4 – 26	14,7	10,2	5,0	1,3
4 - 39	14,2	10,2	5,0	1,3
НСР ₀₅	1,7	1,2	0,9	0,09
Сорта груши				
Светлянка (к)	13,6	8,8	3,7	1,2
Яковлевская	13,5	8,6	3,5	1,2
Чудесница	13,3	8,6	3,4	1,2
Февральский сувенир	13,3	8,5	3,4	1,2
Феерия	13,0	8,5	3,2	1,2
Скороспелка из Мичуринска	12,7	7,7	3,2	1,2
Северянка краснощекая	12,4	7,5	3,1	1,2
Памяти Яковлева	12,1	7,4	3,1	1,2
Ириста	12,0	7,2	3,0	1,2
НСР ₀₅	1,5	1,1	0,8	0,08
Контроль				
Формы груши				
ПГ 12 (к)	16,5	10,9	6,8	1,4
ПГ 2	16,4	10,8	6,6	1,4
ПГ 17-16	16,1	10,6	6,4	1,4
ПГ 333	16,0	10,4	6,0	1,4
Кавказская	14,7	8,9	4,9	1,2
К-1	14,6	8,7	4,7	1,2
К-2	14,4	8,5	4,6	1,2
ОНФ 333	14,3	8,3	4,6	1,2
Piro II	14,3	8,1	4,5	1,2
4 – 26	13,8	8,6	4,2	1,2
4 - 39	13,5	8,5	4,1	1,2
НСР ₀₅	1,8	1,5	0,8	0,07
Сорта груши				
Светлянка (к)	11,9	6,9	2,9	0,9
Яковлевская	11,8	6,7	2,7	0,9
Чудесница	11,6	6,6	2,6	0,9

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Февральский сувенир	11,5	6,5	2,5	0,9
Феерия	11,5	6,4	2,4	0,9
Скороспелка из Мичуринска	11,4	6,3	2,3	0,9
Северянка краснощекая	11,4	6,3	2,3	0,9
Памяти Яковлева	11,1	6,3	2,1	0,9
Ириста	11,0	6,1	2,0	0,9
НСР ₀₅	1,6	1,4	0,9	0,07

Наибольшее количество корней при обработке регулятором роста растений янтарной кислотой (от 7,4 до 7,8 шт.) было отмечено у клоновых подвоев груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Хорошим количеством корней (от 5,0 до 5,9 шт.) обладали клоновые подвои Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. Наименьшее количество корней продемонстрировали сорта груши Светлянка (к), Памяти Яковлева, Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Ириста данный показатель составлял от 3,0 до 3,7 шт. (таблица).

При использовании регулятора роста растений янтарной кислоты наибольшим диаметром условной корневой шейки характеризовались (клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 – 1,5 см), хорошим диаметром условной корневой шейки обладали (клоновые подвои груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II – 1,3 см), средний диаметр условной корневой шейки имели (сорта Светлянка (к), Памяти Яковлева, Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Ириста – 1,2 см) (таблица).

Без использования регулятора роста растений наибольшей высотой приростов характеризовались клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 данный показатель варьировал от 16,0 до 16,5 см. Хорошая высота приростов (от 13,5 до 14,7 см) была отмечена у подвоев Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. Низкой высотой приростов (от 11,0 до 11,9 см) обладали сорта груши Светлянка (к), Памяти Яковлева, Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Ириста (таблица).

Наибольшую длину корней без регулятора роста растений продемонстрировали клоновые подвои груши ПГ 12 (к) – 10,9 см, ПГ 2 – 10,8 см, ПГ 17-16 – 10,6 см, ПГ 333 – 10,4 см. Хорошей длиной корней (от 8,5 до 8,9 см) обладали клоновые подвои груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. У сортов груши Светлянки (к), Памяти Яковлева, Яковлевской, Чудесницы, Февральского сувенира, Феерии, Скороспелки

из Мичуринска, Северянки краснощекой, Иристы, данный показатель варьировал от 6,1 до 6,9 см (таблица).

Наибольшим количеством корней без применения регулятора роста растений (от 6,0 до 6,8 шт.) характеризовались клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Хорошим количеством корней (от 4,1 до 4,9 шт.) обладали подвои груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II. Среднее количество корней (от 2,0 до 2,9 шт.) продемонстрировали сорта груши Светлянка (к), Памяти Яковлева, Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Ириста (таблица).

Без обработки регулятором роста растений наилучший результат диаметра условной корневой шейки был отмечен у (клоновых подвоев груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 – 1,4 см), хорошим диаметром условной корневой шейки обладали (подвои груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ОНФ 333, Piro II – 1,2 см), низкий диаметр условной корневой шейки имели (сорта груши Светлянка (к), Памяти Яковлева, Яковлевская, Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая, Ириста – 0,9 см) (таблица).

Заключение. По результатам проведенных исследований было установлено, что при использовании регулятора роста растений янтарной кислоты (200 мг/л, 24 часа) и без использования наибольшим результатом укоренения обладали клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333.

Наибольшей высотой приростов, длиной корней, количеством корней и диаметром условной корневой шейки при обработке и без применения регулятора роста растений янтарной кислотой (200 мг/л, 24 часа) обладали клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333

Список источников

1. P. du Jardin. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation [Text] // Scientia Horticulturae. 2015. 196. pp. 3-14.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Москва. 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.agroxxi.ru/goshandbook>.
3. Hajlova O. V., Denisov N. I. Vliyanie srokov cherenkovaniya na ukorenyaemost' zelenyh cherenkov drevesnyh rastenij. Nauchnye vedomosti: seriya Estestvennye nauki. Vy-pusk 19. 2012. 9(128). 49s.
4. Nigmatyanova S. E.H., Mursalimova G. R. Dejstvie preparatov Cirkon i Ribav – ENkstra na processy rizogeneza zelenyh cherenkov dekorativnyh kul'tur. Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2017. 49: 253-256.

5. Nigmatyanova S., Mursalimova G., Tikhonova M., Merezhko O., Ygova O. Physiological aspects of stimulants influence the development of ornamental crops [Electronic resource] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2017. № 43(1). pp. 97–106. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/01/10.pdf>. (request date: 17.04.2019).

6. Бобровская Л. Укоренение одревесневших черенков плодовых или декоративных растений [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http // www.floraprice.ru/articles./razmnozhenie-i-privivki/ukorenenie-odrevesnevshix-cherenkovplodovyh-ili-dekorativnyh-rastenii.html](http://www.floraprice.ru/articles./razmnozhenie-i-privivki/ukorenenie-odrevesnevshix-cherenkovplodovyh-ili-dekorativnyh-rastenii.html). Дата обращения 27.07.2016.

7. Проказин Л. Размножение ягодных и некоторых плодовых культур полу- и одревесневшими облиственными черенками [Электронный ресурс]. Режим доступа : [http: // jagoda.com.ua/en/-content/article/519-2012-01-28-20-59-44.html](http://jagoda.com.ua/en/-content/article/519-2012-01-28-20-59-44.html). Дата обращения: 27.07.2016.

8. Шаламов В. Н. Размножение одревесневшими черенками [Электронный ресурс] // Уральский садовод. 2005. Режим доступа: <http://www.orgdosug.ru/pub.phpcid=168&pid=547>. Дата обращения: 26.07.2016.

9. Способ повышения укореняемости одревесневших черенков: пат. 2226817 Российская Федерация; МПК АО 1G1/06 / Гаглоев А. Я.; заявитель и патентообладатель Горский государственный аграрный университет; заявл. 18.07.01; опубл. 20.04.04. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2226817>. Дата обращения 27.07.2016.

10. Costa, C. T., de Almeida, M. R., Ruedell, C. M., Schwambach, J., Maraschin, F. S., & Fett-Neto, A. G. (2013). When stress and development go hand in hand: main hormonal controls of adventitious rooting in cuttings. *Frontiers in plant science*. 4. 133. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00133>

11. Druege, U., Hilo, A., Pérez-Pérez, J. M., Klopotek, Y., Acosta, M., Shahinnia, F., Zerche, S., Franken, P., & Hajirezaei, M. R. (2019). Molecular and physiological control of adventitious rooting in cuttings: phytohormone action meets resource allocation. *Annals of botany*. 123(6) 929–949. <https://doi.org/10.1093/aob/mcy234>

12. Коваленко Н. Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ. 2011. 54 с.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под общ. ред. : академика РАСХН Е. Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т. П. Огольцовой. Орел : Издательство ВНИИСПК, 1999. С. 34-47.

14. Васин В. Г., Васин А. В., Васина Н. В., Адамов А. А. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С. 3-8. doi: 10.12737/22340.

15. Минин А. Н., Нечаева Е. Х. Выход саженцев при разных способах прививки косточковых культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1. С. 25-30. doi: 10.12737/24517.

16. Троц Н. М., Машков С. В., Бокова А. А., Суворов Е. Е. Ретроспективный анализ состояния плодородия черноземных почв в центральной агроэкологической зоне Самарской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 21-28. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_21.

References

1. P. du Jardin. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation [Text] // *Scientia Horticulturae*. 2015. 196. pp. 3-14.
2. The State catalog of pesticides and agrochemicals approved for use in the territory of the Russian Federation. Moscow. 2016. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.agroxxi.ru/goshandbook>.
3. Hajlova, O. V. & Denisov, N. I. (2012). Vliyanie srokov cherenkovaniya na ukorenyaemost' zelenyh cherenkov drevesnyh rastenij. *Nauchnye vedomosti: seriya Estestvennye nauki. Vy-pusk 19. 9(128)*. 49s.
4. Nigmatyanova, S. E.H. & Mursalimova, G. R. (2017). Dejstvie preparatov Cirkon i Ribav – EHkstra na processy rizogeneza zelenyh cherenkov dekorativnyh kul'tur. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 49: 253-256.
5. Nigmatyanova, S., Mursalimova, G., Tikhonova, M., Merezhko, O. & Ygova O. (2017). Physiological aspects of stimulants influence the development of ornamental crops [Electronic resource] // *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 43(1). pp. 97-106. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/01/10.pdf>. (request date: 17.04.2019).
6. Bobrovskaya, L. Rooting of lignified cuttings of fruit or ornamental plants [Electronic resource]. Access mode: <http://www.floraprice.ru/articles./razmnozhenie-i-privivki/ukorenenie-odrevesnevshix-cherenkovplodovyx-ili-dekorativnyx-rastenii>. html. Date of application 07/27/2016.
7. Prokazin, L. Reproduction of berry and some fruit crops with semi- and lignified leafy cuttings [Electronic resource]. Access mode : <http://jagoda.com.ua/en/content/article/519-2012-01-28-20-59-44.html>. Date of reference: 07/27/2016.
8. Shalamov, V. N. Propagation by lignified cuttings [Electronic resource] // *Uralsky sadovod*. 2005. Access mode: <http://www.orgdosug.ru/pub> phpclid=168&pid=547. Date of application: 07/26/2016.
9. A method for increasing the rootability of lignified cuttings: pat. 2226817 Russian Federation; IPC JSC 1 G1/06 / Gagloev A. Ya.; applicant and patent holder Gorsky State Agrarian University; application. 07/18/2011; publ. 04/20/04. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.freepatent.ru/patents/2226817>. Date of application 07/27/2016.
10. Costa, C. T., de Almeida, M. R., Ruedell, C. M., Schwambach, J., Maraschin, F. S., & Fett-Neto, A. G. (2013). When stress and development go hand in hand: main hormonal controls of adventitious rooting in cuttings. *Frontiers in plant science*. 4. 133. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00133>
11. Druege, U., Hilo, A., Pérez-Pérez, J. M., Klopotek, Y., Acosta, M., Shahinnia, F., Zerche, S., Franken, P., & Hajirezaei, M. R. (2019). Molecular and physiological control of adventitious rooting in cuttings: phytohormone action meets resource allocation. *Annals of botany*. 123(6) 929–949. <https://doi.org/10.1093/aob/mcy234>
12. Kovalenko, N. N. Cultivation of planting material of garden crops using green cuttings: methodological recommendations. Krasnodar: SKZNIISiV. 2011. 54 p.
13. Program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops; under the general editorship: academician RASKHN E. N. Sedov, Doctor of Agricultural Sciences T. P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK Publishing House. 1999. pp. 34-47.

14. Vasin, V. G., Vasin, A. V., Vasina, N. V. & Adamov, A. A. (2018). Efficiency of field crops by growth regulators use in the average Zavolzhye zone. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 3. 3-8. (In Russ.)

15. Minin, A. N. & Nechaeva, E. H. (2017). Seedlings output under different ways of stone fruit trees grafting. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 25-30. (In Russ.). doi: 10.12737/24517.

16. Trotz, N. M., Mashkov, S. V., Bokova, A. A. & Suvorov, E. E. (2023). Retrospective fertility analysis of chernozem soils in the central agroecological zone of the Samara region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 21-28. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_21.

Информация об авторах:

И. В. Зацепина – кандидат сельскохозяйственных наук.

Author information:

I. V. Zatsepina – Candidate of Agricultural Sciences.

Вклад авторов: автор сделал эквивалентный вклад в подготовку публикации. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the author has made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The author declares that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 14.03.2025; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 14.03.2025; accepted for publication 28.03.2025.

Научная статья

УДК 621.86

doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-25-32

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЛЕГИРОВАННОГО РАПСОВОГО МАСЛА В ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Олег Станиславович Володько¹, Александр Павлович Быченин²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹ tia_sci_ssaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8478-1358>

² tia_sci_ssaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8896-7547>

Резюме. В статье представлены методика и результаты сравнительной оценки физико-химических и трибологических свойств нелегированного рапсового масла и минеральных масел, наиболее часто используемыми в гидросистемах (М-10Г₂, М-8В₁, МГЕ-46В). На основании проведенных исследований даны рекомендации по возможности применения нелегированного рапсового масла в гидравлических системах сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: рапсовое масло, минеральное масло, физико-химические свойства, трибологические свойства, гидравлические системы

Для цитирования: Володько О. С., Быченин А. П. Оценка возможности применения нелегированного рапсового масла в гидравлических системах сельскохозяйственной техники // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, №1. С. 25-32. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-25-32

Original article

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING UNALLOYED RAPESEED OIL IN HYDRAULIC SYSTEMS OF AGRICULTURAL MACHINERY

Oleg S. Volodko¹, Alexander P. Bychenin²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹ tia_sci_ssaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8478-1358>

² tia_sci_ssaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8896-7547>

Abstract. The article presents the methodology and results of a comparative assessment of the physical and chemical properties and tribological properties of unalloyed rapeseed oil and mineral oils most commonly used in hydraulic systems M-10G₂, M-8V₁, MGE-46V.

Based on the conducted research, recommendations are given on the possibility of using unalloyed rapeseed oil in hydraulic systems of agricultural machinery.

Keywords: rapeseed oil, mineral oil, physical and chemical properties, tribological properties, hydraulic systems

For citation: Volodko, O. S. & Bychenin, A. P. (2025). Assessment of the possibility of using unalloyed rapeseed oil in hydraulic systems agricultural machinery // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 25-32. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-25-32

Снижение плодородия почв вследствие интенсивного применения сельскохозяйственной техники – широко обсуждаемый в настоящее время вопрос [1, 2]. Одним из источников пагубного воздействия на почву являются минеральные смазочные материалы и рабочие жидкости, используемые в сельскохозяйственной технике и попадающие в почву при доливе, а чаще при аварийных ситуациях [3, 4]. Возможным путем решения данной проблемы может стать применение растительных масел, обладающих стопроцентной биоразлагаемостью и малой токсичностью [5, 6], в гидравлических системах сельскохозяйственной техники. Однако к гидравлическим рабочим жидкостям, применяемым в современной технике, предъявляется ряд требований, таких как:

- иметь оптимальный уровень вязкости и хорошие вязкостно-температурные характеристики в широком диапазоне температур, т. е. индекс вязкости, или пологую вязкостно-температурную кривую;

- отличаться высоким антиокислительным потенциалом, а также термической и химической стабильностью, обеспечивающими длительную беспрерывную эксплуатацию;

- обладать хорошей фильтруемостью;

- характеризоваться высокой смазочной способностью, необходимыми противозадирным и противоизносным потенциалом.

В связи с этим целью исследования является сравнительная оценка основных физико-химических и трибологических свойств нелегированного рапсового масла и минеральных масел, применяемых в гидравлических системах.

Материалы и методы исследования. Для оценки возможности применения нелегированного рапсового масла в гидравлических системах сельскохозяйственной техники проводилось его сравнение с минеральными маслами, наиболее часто используемыми в гидросистемах (М-10Г₂, М-8В₁, МГЕ-46В).

Сравнение физико-химических свойств проводилось по следующим показателям (с соответствующей методикой их определения):

- кинематическая вязкость – Межгосударственный стандарт ГОСТ 33-2016 «Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости»;

- кислотное число – Межгосударственный стандарт ГОСТ 11362-96 (ИСО 6619-88) «Нефтепродукты и смазочные материалы. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования»;

- содержание механических примесей – Межгосударственный стандарт ГОСТ 6370-2018 «Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей»;

- температура застывания – Межгосударственный стандарт ГОСТ 20287-2023 (ISO 3016:2019) «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания»;

- содержание воды – Межгосударственный стандарт 2477-2014 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды».

Сравнение трибологических свойств масел проводилось на четырехшариковой машине трения МАСТ-1 и роликовой машине трения 2070 СМТ по известным методикам [7, 8] при скоростных и нагрузочных режимах, соответствующих работе агрегатов гидравлических систем сельскохозяйственной техники.

Результаты исследований. Вязкость масла характеризует возможность прокачивания масла по магистралям гидросистемы, эффективность охлаждения и режим смазывания [11]. Чем меньше вязкость, тем легче масло течет по системе, работает при отрицательной температуре, проходит через фильтр, уменьшается кавитационное изнашивание, но при этом больше утечек через неплотности, а также повышен износ из-за уменьшения толщины масляной пленки [9]. Чем выше вязкость, тем труднее рабочей жидкости проходить по системе и отводить тепло. Также с увеличением вязкости возрастают потери мощности на преодоление внутреннего сопротивления жидкости.

Показатели вязкости исследуемых масел определялись при температурах от минус 15°С до плюс 120°С, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика масел по вязкости

Температура, °С	-15	0	20	40	60	80	100	120
Вязкость рапсового масла, мм ² /с	7000	1100	99	50	30	18	5,5	2,6
Вязкость М-10Г ₂ , мм ² /с	30000	4000	300	100	43	20	10	5
Вязкость М-В ₁ , мм ² /с	10000	1000	145	65	35	17	8	4
Вязкость МГЕ-46В, мм ² /с	6500	1000	110	46	30	15	6	3

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно заключить, что вязкостно-температурная характеристика рапсового масла пологая и очень схожа с гидравлическим маслом МГЕ-46В. Масла М-10Г₂ и М-8В₁ имеют большую вязкость, и, как правило, применяются в качестве заменителей гидравлического масла в отечественных гидравлических системах при их значительном износе.

Кислотное число очень важно для оценки масел, чем больше кислотное число, тем масло более коррозионно-активно с металлами и уплотнениями. Результаты испытаний масел на кислотное число приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика масел по кислотному числу

Срок при хранении, месяцев.	0	4	8	12	16	20	24
Кислотное число рапсового масла, мг КОН/г	0,3	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,4
Кислотное число М-10Г ₂ , мг КОН/г	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08
Кислотное число М-В ₁ , мг КОН/г	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07
Кислотное число МГЕ-46В, мг КОН/г	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

На основании приведенных данных видно, что кислотное число рапсового масла в четыре раза больше, чем у минеральных моторных масел, но в три раза ниже, чем у минерального гидравлического. Увеличение кислотного числа нелегированного рапсового масла в процессе хранения свидетельствует о его высокой окисляемости, и необходимости дальнейших исследований данного параметра в стендовых и эксплуатационных условиях.

Низкотемпературные свойства масел характеризует температура застывания. Это температура, при которой масло теряет подвижность.

Содержание воды и механических примесей характеризует масло по чистоте. Чем больше воды, тем быстрее масло окисляется и реагирует с металлами, а чем больше механических примесей, тем выше скорость изнашивания.

Результаты исследований по данным показателям представлены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика масел по температуре застывания, вспышке и содержанию воды и механических примесей

Показатели	Рапсовое	М-10Г ₂	М-8В ₁	МГЕ-46В
Температура застывания, не выше, °С	-20	-20	-25	-30
Содержание механических примесей, не более, %	отсутств.	0,015	0,015	отсутств.
Содержание воды, %	отсутств.	следы	следы	отсутств.

Из полученных данных можно сделать вывод, что рапсовое масло удовлетворяет требованиям по температуре застывания, содержанию механических примесей и воды, предъявляемым к маслам, используемым в гидравлических системах сельскохозяйственной техники [10].

Противозадирные свойства – это способность масла предотвращать схватывание и заедание поверхностей трения. Противоизносные свойства определяют способность масел снижать интенсивность изнашивания трущихся деталей. Результаты оценки противозадирных и противоизносных свойств испытуемых масел на машинах 2070 СМТ-1 и МАСТ-1 представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Характеристика масел на противозадирные свойства на машине 2070 СМТ-1 по времени до задира, при $n = 1000 \text{ мин}^{-1}$

Нагрузка, Н	Время рапсового масла, с	Время масла М10Г ₂ , с	Время масла М-8В ₁ , с	Время масла МГЕ-46В, с
1000	657	690	673	660
1200	345	370	350	345
1400	237	266	256	240
1600	186	206	195	188
1800	130	148	134	130
2000	75	87	83	76

Таблица 5

Характеристика масел на противоизносные свойства на машине типа МАСТ-1 по диаметру пятна износа при $F_0=200 \text{ Н}$, $n=1500 \text{ мин}^{-1}$, $t=75 \text{ °С}$

Показатель	Рапсовое масло	Масло М10Г ₂	Масло М-8В ₁	Масло МГЕ-46В
Диаметр пятна износа, мм	0,39	0,37	0,38	0,38

Представленные в таблицах 4 и 5 экспериментальные данные показывают, что трибологические свойства рапсового масла находятся на уровне масла МГЕ-46В и незначительно уступают моторным маслам.

Заключение. Проведенные сравнительные исследования физико-химических и трибологических свойств нелегированного рапсового масла и минеральных масел М-10Г₂, М-8В₁ и МГЕ-46В позволяют прийти к заключению о возможности использования нелегированного рапсового масла в гидросистемах сельскохозяйственной техники по большинству показателей. Единственным вызывающим сомнение показателем является окисление рапсового масла в период хранения. Поэтому, на наш взгляд, требуются дополнительные стендовые или эксплуатационные исследования изменения кислотного числа рапсового масла для окончательной рекомендации по возможности использования нелегированного рапсового масла в гидравлических системах.

Список источников

1. Мищенко Е. В., Батраченко Е. А. Изучение изменения свойств почвы в результате сельскохозяйственного воздействия // Вестник аграрной науки. 2023. №5 (104). С. 57-66.
2. Кожемяченко А. А. Исследование причин и последствий эрозии почвенного покрова // Экономика и предпринимательство. 2022 №2 (139). С. 1211-1214.
3. Евдокимов А. Ю. Экологические аспекты применения смазочных материалов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2020. №3. С. 39-45.
4. Астахов В. С., Рендов А. К. К вопросу обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственной отрасли // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2023. №1 (22). С. 192-199.
5. Болдашев Г. И., Быченин А. П., Володько О. С. Использование альтернативных топливо-смазочных материалов в автотракторной технике: монография. Кинель : РИО СГСХА, 2017. 169 с.
6. Сазонов Д. С., Ерзамаев М. П., Жильцов С. Н., Артамонов Е. И. Исследование консервационных материалов на основе растительных масел // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С.18-24. doi: 10.55471/19973225_2023_8_2_18.
7. Володько О. С., Быченин А. П., Родькин И. С. Сравнительная оценка физико-химических и трибологических свойств минерального и рапсового масла // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 2. С. 5-11. doi 10.55170/2949-3536-2024-4- 2-5-11
8. Едуков Д. А. Повышение долговечности агрегатов трансмиссий тракторов путем применения смесового смазочного материала на основе рапсового масла с улучшенными трибологическими свойствами: дис. канд. техн. наук. Пенза, 2008.
9. Уханов А. П., Уханов Д. А., Адгамов И. Ф. Дизельное смесовое топливо: проблемы и инновационные разработки // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2. С. 46-50.
10. Яшин А. В., Польшивный Ю. В., Мишанин А. Л., Хорев П. Н. Определение мощности на привод маслоизготовителя с гибким виброприводом // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 92-101.

11. Сазонов Д. С., Ерзамаев М. П., Жильцов С. Н., Артамонов Е. И. Исследование консервационных материалов на основе растительных масел // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 18-24. doi: 10.55471/19973225_2023_8_2_18.

References

1. Mishchenko, E. V. & Batrachenko, E. A. (2023). Study of changes in soil properties as a result of agricultural impact (Bulletin of Agrarian Science), 5, 57-66. (In Russ.).
2. Kozhemyachenko, A. A. (2022). Investigation of the causes and consequences of soil erosion (Economics and entrepreneurship), 2, 1211-1214. (In Russ.).
3. Evdokimov, A. Yu. (2020). Ecological aspects of the use of lubricants (Environmental protection in the oil and gas complex), 3, 39-45. (In Russ.).
4. Astakhov, V. S. & Brenda, A. K. (2023). On the issue of ensuring environmental safety of the agricultural industry (Design, use and reliability of agricultural machinery), 1, 192-199. (In Russ.).
5. Boldashev, G. I., Bychenin, A. P. & Volodko, O. S. (2017). The use of alternative lubricants in automotive equipment. Kinel: RIO SGSHA (in Russ.).
6. Sazonov, D. S., Erzamaev, M. P., Zhiltsov, S. N. & Artamonov, E. I. (2023). Research of conservation materials based on vegetable oils, 2, 10-17. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2023_8_2_18
7. Volodko, O. S., Bychenin, A. P. & Rodkin, I. S. (2024). Comparative assessment of physical and chemical and tribological properties of mineral and rapeseed oil. Samara AgroVektor (Samara AgroVector), (in Russ.). 4. 2. 5-11. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-2-5-11
8. Edukov, D. A. (2008). Increasing the durability of tractor transmission units by using a mixed lubricant based on rapeseed oil with improved tribological properties. Candidate's thesis. Penza (in Russ.).
9. Ukhanov, A. P., Ukhanov, D. A. & Adgamov, I. F. (2016). Diesel mixed fuel: problems and innovative inventions. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 2, 46-50. (In Russ.).
10. Yashin, A. V., Polyvyany, Y. V., Mishanin, A. L. & Horev, P. N. (2018). Power determination to the drive of milkchurns with the flexible vibrodrive. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 4, 92-101. (In Russ.).
11. Sazonov, D. S., Erzamaev, M. P., Zhiltsov, S. N. & Artamonov, E. I. (2023). Research of conservation materials based on vegetable oils. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 2, 10-17. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2023_8_2_18.

Информация об авторах:

О. С. Володько – кандидат технических наук, доцент;

А. П. Бычинин – кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник.

Information about the authors:

O. S. Volodko – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

A. P. Bychenin – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Research Associate.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.01.2025; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 09.01.2025; accepted for publication 28.03.2025.

Научная статья

УДК 631.42

doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-33-39

РАЗРАБОТКА ПОРТАТИВНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ТВЕРДОСТИ ПОЧВЫ С ФУНКЦИЕЙ ГЛОНАСС

Татьяна Сергеевна Гриднева¹, Сергей Иванович Васильев²,
Павел Александрович Ишкин³, Владимир Анатольевич Сыркин⁴

^{1,2,3,4}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹t-grid@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8413-170X>

²si_vasilev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4368-3123>

³ishkin_pa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7490-9300>

⁴Syrkin_VA@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2531-5423>

Резюме. *Приведено описание портативного измерителя твердости почвы для получения данных по уплотнению почвы, с применением навигации при помощи ГЛОНАСС и возможностью привязки измерений твердости к географическим координатам поля.*

Ключевые слова: почва, твердость, точное земледелие, твердомер, ГЛОНАСС

Для цитирования: Гриднева Т. С., Васильев С. И., Ишкин П. А., Сыркин В. А. Разработка портативного измерителя твердости почвы с функцией ГЛОНАСС // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, №1. С. 33-39. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-33-39

Original article

DEVELOPMENT OF A PORTABLE SOIL HARDNESS TESTER WITH GLONASS FUNCTION

Tatyana S. Gridneva¹, Sergei I. Vasilyev², Pavel A. Ishkin³, Vladimir A. Syrkin⁴

^{1,2,3,4}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹t-grid@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8413-170X>

²si_vasilev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4368-3123>

³ishkin_pa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7490-9300>

⁴Syrkin_VA@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2531-5423>

Abstract. A portable soil hardness tester is described for obtaining objective data on soil compaction using GLONASS navigation, which allows data to be stored with a specific measurement point linked to geolocation.

Keywords: soil, hardness, precision farming, hardness tester, GLONASS

For citation: Gridneva, T. S., Vasilyev, S. I., Ishkin, P. A. & Syrkin, V. A. (2025). Development of a portable soil hardness tester with GLONASS function // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 33-39. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-33-39

В современном сельском хозяйстве наблюдается активное развитие технологий точного или координатного земледелия, с целью эффективного управления земельными ресурсами [1]. Технологии точного земледелия предполагают индивидуальный подход к обработке участков поля в зависимости от их исходного состояния, позволяют оптимизировать процессы, повышать урожайность и снижать негативное воздействие на окружающую среду. С развитием технологий и увеличением доступности данных точное земледелие становится все более актуальной и неотъемлемой частью современного агробизнеса [2, 3].

При этом возникает необходимость определения множества показателей, характеризующих состояние почвы [13, 14]. Наиболее показательным среди них является твердость почвы. Твердость характеризует сопротивление почвы вдавливанию в нее каких-либо деформаторов и при этом зависит от плотности, агрегатного состава, влажности, пористости, наличия гумуса и других свойств почвы [4].

Определение твердости почвы актуально при определении условий работы почвообрабатывающих машин, а также при обнаружении так называемой плужной подошвы – области переуплотненной почвы [15]. Переуплотненная почва снижает водопоглощающие свойства, усвоение осадков, а недобор урожая на полях с проявлением плужной подошвы составляет до 50% [5]. В технологии пастбищных культур также применяется метод послойного определения твердости почвы, т.к. этот показатель характеризует условия их обитания [6].

Наиболее распространенными методами являются методы с использованием нажимных зондов, основанные на погружении плунжера цилиндрической или конической формы в почву и определении требуемой для этого силы. При этом усилие вдавливания передается через пружину с записью результатов в виде диаграммы [7].

Известны твердомеры (пенетрометры) с ручным вдавливанием зонда [8-10]. Сущность этих методов состоит в том, что при надавливании оператора на рукоятку происходит заглубление плунжера, усилие от внедрения которого передается сжимающейся пружине, перемещая карандаш пишущего устройства. К ним относятся

широко используемый в сельском хозяйстве твердомер Ревякина, в котором применяется плунжер с цилиндрическим сменным наконечником [11, 12].

Учитывая изложенное выше, можно сделать вывод, что актуальной задачей является совершенствование методов и технических средств, которые позволят обеспечить получение объективных данных твердости почвы, а также возможность прогнозирования выполнения агротехнических операций по почвоуглублению, и тем самым, повысить эффективность технологий точного земледелия.

Предлагается новое техническое решение, обеспечивающее измерение твердости почвы, с применением навигации при помощи ГЛОНАСС, которое позволяет выполнять измерение твердости почвы и сохранять данные с привязкой конкретной точки измерений к географическим координатам поля.

Твердомер состоит из механической части, блока сбора и обработки данных. Механическая часть имеет конусный плунжер и штангу, которые воздействуют на упругий элемент тензометрического датчика, корпуса 3 (рис. 1), верхнюю крышку с индикацией 1, рукоятку с тензометрическим датчиком 2, ультразвуковой датчик глубины погружения 4, стержень 5, плунжер 6 с наконечником 7.

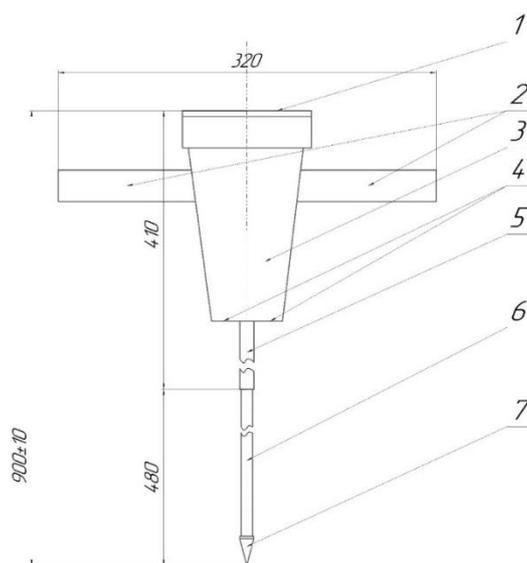


Рис. 1. Портативный измеритель твердости почвы с функцией ГЛОНАСС:
1 – верхняя крышка с индикацией работы твердомера; 2 – рукоятки с тензометрическим датчиком;
3 – корпус твердомера; 4 – ультразвуковые датчики глубины погружения плунжера;
5 – стержень; 6 – плунжер; 7 – наконечник

При нажатии рукоятки твердомера, плунжер с конусовидным наконечником проникает в почву. Сопротивление проникновению конуса характеризует величину

уплотнения почвы, передается силоизмерительному тензометрическому датчик, который формирует сигналы, пропорциональные твердости почвы на заданных уровнях пахотного слоя. Прибор имеет ультразвуковой датчик глубины, для одновременного измерения глубины проникновения плунжера в почву. Глубина замеров определяется по слоям до 45 см.

Блок сбора и обработки данных служит для регистрации и обработки электрического сигнала. Результаты измерений отображаются на информационном дисплее. Запоминающее устройство и порт RS-232 позволяют производить измерения с привязкой к координатам местности с помощью приемника ГЛОНАСС.

Для геопривязки измерений используется функция ГЛОНАСС. При позиционировании устройства трекер принимает сигнал со спутника и рассчитывает координаты точки измерения. Полученные и обработанные координаты поступают в приложение для привязки измерений твердости к географическим координатам поля.

Предлагаемый портативный измеритель твердости почвы с функцией ГЛОНАСС обеспечивает получение данных твердости почвы, с применением навигации и позволяющий сохранять данные с привязкой конкретной точки измерений к геолокации, а также возможность прогнозирования выполнения агротехнических операций по почвоуглублению. Может быть использован для определения плотности почвы и других материалов для получения подробного мониторинга характеристик поля в системе точного земледелия.

Список источников

1. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области : монография / Машков С. В., Прокопенко В. А., Фатхутдинов М. Р. [и др.]. Кинель : РИО СГСХА. 2016. 200 с.
2. Гриднева Т. С., Васильев С. И. Анализ показателей для картографирования полей // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 45-52. doi 10.55170/77962_2021_1_1_45.
3. Щеголихина Т. А. Техническое обеспечение мониторинга состояния почвы в системе точного земледелия // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : мат. Международной науч.-технич. конф. : в 3 т. 2014. С. 85-92.
4. Нугманов С. С., Васильев С. И., Иваськевич А. В., Гриднева Т. С. Новые устройства для агрооценки почвы // Сельский механизатор. 2011. № 11. С. 10-11.
5. Величугин Н. В. Плужная подошва // Сельскохозяйственные вести, 2022. № 4. С. 44-45.
6. Жданов Ю. М., Петров В. М. Способ и устройство для измерения твердости почвы на разной глубине // Известия Нижневолжского университетского комплекса, 2014. – № 2. – С. 89-92.

7. Киреев И. М., Коваль З. М. Измерительное средство для определения сопротивления почвы при погружении в нее плунжеров с наконечниками // Агрофорум, 2019. – № 6. – С. 54-57.

8. Пенетрометр грунтовый ПСГ-МГ4. Руководство по эксплуатации КБСП.427333.037 РЭ. Челябинск, 2016. – 52 с.

9. Электронный плотномер почвы SpotOn фирмы Innoquest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agroselena.ru/shop/product/plotnomer-pochvy-tsifrovoy-spoton/?ysclid=lt3xjd5pm1860014660>.

10. Пенетрометр для измерения твердости почвы TYD-2 Innoquest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://profpribor.ru/shop/oborudovanie-dlya-dorozhnogo-stroitelstva/oborudovanie-dlya-analiza-gruntov/penetrometr-dlya-izmereniya-tverdosti-pochvy-tyd-2/?ysclid=lt2fpu7oj9168210427>.

11. Нугманов С. С., Васильев С. И., Гриднева Т. С. Методы и технические средства для измерения твердости почвы в координатном земледелии : монография. Самара. 2009. 168 с.

12. Gridneva T. S. Theoretical justification of the parameters of the device for vertical measurement of soil hardness / T. S. Gridneva, S. V. Mashkov, S. I. Vasilyev, V. A. Syrkin, P. V. Kryuchin // Bio Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2022), 2022.

13. Ерзамаев М. П., Сазонов Д. С., Артамонов Е. И., Нестеров Е. С. Исследование качества заделки верхнего слоя почвы ярусными плугами // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3. С. 37-44. doi: 10.55471/19973225_2023_8_3_37.

14. Ерзамаев М. П., Сазонов Д. С., Нестеров Е. С., Жильцов С. Н. Влияние технологических параметров процесса ярусной обработки почвы на его энергетические затраты // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2. С. 3-12. doi: 10.12737/21003.

15. Машков С. В., Петров М. А., Шахов В. А., Ишкин П. А. Повышение энергоэффективности обработки почвы тягово-приводным почвообрабатывающим орудием // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4. С. 37–47. doi: 10.12737/46335.

References

1. Mashkov, S. V., Prokopenko, V. A. & Fatkhutdinov, M. R. [et al.] (2016). *The use of innovative technologies of coordinate (precision) agriculture in agriculture of the Samara region*. Kinel (in Russ.).

2. Gridneva, T. S. & Vasilyev, S. I. (2021). Analysis of indicators for mapping fields. *Samara AgroVector (Samara AgroVector)*, 1, 45-52 (in Russ.). doi 10.55170/779-62_2021_1_1_45

3. Shchegolikhina, T. A. (2014). Technical support of soil condition monitoring in precision farming system. *Nauchno-tekhnicheskij progress v sel'skohozyajstvennom proizvodstve : mat. Mezhdunarodnoj nauch.-tekhnich. konf. (Scientific and technological progress in agricultural production : mat. International Scientific and Technical Conference)*. (pp. 640-644). Kinel (in Russ.).

4. Nugmanov, S. S., Vasiliev, S. I., Ivaskevich, A.V. & Gridneva, T. S. (2011). New devices for soil agro-assessment. *Sel'skiy mekhanizator (Rural machine operator)*, 11, 10-11 (in Russ.).
5. Velichugin, N. V. (2022). *Sel'skohozyajstvennye vesti (Plow sole Agricultural news)*, 4, 44-45 (in Russ.)
6. Zhdanov, Yu. M. & Petrov, V. M. (2014). Method and device for measuring soil hardness at different depths. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo universitetskogo kompleksa (Izvestia of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex)*, 2, 89-92 (in Russ.).
7. Kireev, I. M. & Koval, Z. M. (2019). Measuring device for determining soil resistance when plungers with tips are immersed in it. *Agroforum (Agroforum)*, 6, 54-57. (in Russ.).
8. Ground penetrometer PSG-MG4. Operation manual KBSP.427333.037 RE. Chelyabinsk (2016).
9. Innoquest's electronic soil density meter SpotOn [Electronic resource]: URL: <https://agroselena.ru/shop/product/plotnomer-pochvy-tsifrovoy-spoton/?ysclid=lt3xid5pm-1860014660>.
10. Penetrometer for measuring soil hardness TID-2 Innoquest [Electronic resource]: URL: <https://profpribor.ru/shop/oborudovanie-dlya-dorozhnogo-stroitelstva/oborudovanie-dlya-analiza-gruntov/penetrometr-dlya-izmereniya-tverdosti-pochvy-tyd-2/?ysclid=lt2-fpu7oj9168210427>
11. Nugmanov, S. S., Vasiliev, S. I. & Gridneva, T. S. (2009). *Methods and technical means for measuring soil hardness in coordinate agriculture*. Samara (in Russ.).
12. Gridneva, T. S., Mashkov, S. V., Vasilyev, S. I., Syrkin, V. A. & Kryuchin, P. V. (2022). Theoretical justification of the parameters of the device for vertical measurement of soil hardness. *Bio Web of Conferences. Interna-tional Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2022)*, 35-39. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20225200035>.
13. Erzamaev, M. P., Sazonov, D. S., Artamonov, E. I. & Nesterov, E. S. (2023). Investigation of the quality of embedding the topsoil with tiered plows. *Izvestiia Samarsoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 37-44. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2023_8_3_37.
14. Erzamaev, M. P., Sazonov, D. S., Nesterov, E. S. & Zhil'tsov, S. N. (2018). The influence of tillage longline process parameters for energy outlay. *Izvestiia Samarsoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 3-12. (In Russ.). doi: 10.12737/21003.
15. Mashkov, S. V., Petrov, M. A., Shakhov, V. A. & Ishkin, P. A. (2021). Improving energy efficiency of soil treatment using traction driven tillage implement. *Izvestiia Samarsoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 37-47. (In Russ.). doi: 10.12737/46335.

Информация об авторах:

Т. С. Гриднева – кандидат технических наук, доцент;
С. И. Васильев – кандидат технических наук, доцент;
П. А. Ишкин – кандидат технических наук, доцент;
В. А. Сыркин – кандидат технических наук, доцент.

Information about the authors:

T. S. Gridneva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
S. I. Vasilyev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
P. A. Ishkin – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
V. A. Syrkin – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.01.2025; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 09.01.2025; accepted for publication 28.03.2025.

Научная статья

УДК 631.531.1: 621.3

doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-40-48

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛИРОВАНИЯ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ

Сергей Иванович Васильев¹, Татьяна Сергеевна Гриднева²

^{1,2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹si_vasilev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4368-3123>

²gridneva_ts@ssaa.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6529-6872>

Резюме. Работа направлена на повышение эффективности выращивания различных овощных, зеленных, микрозеленных, клубнеобразующих и других сельскохозяйственных культур в защищенной среде. Повышение эффективности выращивания вышеперечисленных культур можно осуществить различными способами, в том числе путем применения стимуляторов роста и удобрений, однако авторами статьи предлагается применение электротехнологии, а именно, электростимулирования. Электростимулирование или, по-другому, стимулирование в импульсном электрическом поле, позволяет ускорить рост и развитие растений. В свою очередь, увеличение скорости роста растений приводит к сокращению сроков выращивания, следовательно увеличивается количество циклов выращивания за один год, вследствие чего и повышается урожайность, а также эффективность выращивания. При этом расход электроэнергии, затрачиваемой на создание импульсного электрического поля, незначителен. Также незначительными являются и затраты на эксплуатацию разрабатываемой установки в силу ее простоты и отсутствия подвижных, вращающихся частей. Важно и то, что стимулирование в электрическом поле является экологически чистым способом воздействия на семена и растения.

Ключевые слова: электрокультура, электротехнология, электростимулирование, электрическое поле, установка для электростимулирования

Для цитирования: Васильев С. И., Гриднева Т. С. Разработка установки для электростимулирования семян и растений // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, №1. С. 40-48. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-40-48

Original article

DEVELOPMENT OF A SETUP FOR ELECTROSTIMULATION OF SEEDS AND PLANTS

Sergey I. Vasil'ev¹, Tat'yana S. Gridneva²

^{1,2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹si_vasilev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4368-3123>

²gridneva_ts@ssaa.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6529-6872>

Abstract. The work is aimed at increasing the efficiency of growing various vegetables, greens, microgreens, tuber-forming and other agricultural crops in a protected environment. Increasing the efficiency of growing the above crops can be achieved in various ways, including by using growth stimulants and fertilizers, but the authors of the article propose using electrotechnology, namely, electrostimulation. Electrostimulation, or, in other words, stimulation in a pulsed electric field, allows accelerating the growth and development of plants. In turn, an increase in the rate of plant growth leads to a reduction in the growing period, therefore, the number of growing cycles per year increases, because of which the yield increases, as well as the efficiency of growing. At the same time, the consumption of electricity spent on creating a pulsed electric field is insignificant. Also insignificant are the costs of operating the developed installation due to its simplicity and the absence of moving, rotating parts. It is also important that stimulation in an electric field is an environmentally friendly way of influencing seeds and plants.

Keywords: electroculture, electrical technology, electrical stimulation, electric field, electrostimulation unit

For citation: Vasil'ev, S. I. & Gridneva, T. S. (2025). Development of a setup for electrostimulation of seeds and plants *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 40-48. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-40-48

Спрос на овощную, зеленую либо микрозеленую продукцию устойчиво растет в последние десятилетия [1]. В том числе растет спрос и на продукцию, получаемую в защищенной среде, выращиваемую в осенний, зимний и ранний весенний период. А в северных широтах России овощная продукция производится только в защищенной среде.

При этом независимо от технологии выращивания: грунтовой, гидропонной или аэропонной, проблемы производства однотипны. Одной из основных проблем является невысокая эффективность процесса выращивания, что связано с высокими затратами энергии, расходуемой на отопление культивационных сооружений,

освещение (либо досвечивание) растений, а также на осуществление технологических операций. Низкая эффективность, в свою очередь, является причиной высокой себестоимости производства всего спектра растениеводческой продукции, получаемой в защищенной среде.

Повышение эффективности выращивания вышеперечисленных культур можно осуществить различными способами, в том числе путем применения стимуляторов роста и удобрений, однако это приводит к химическому загрязнению получаемой продукции, что снижает ее потребительские качества и, соответственно, спрос на такую продукцию. Вследствие этого авторами статьи предлагается применение электротехнологии, а именно, электростимулирования выращиваемых растений и предпосевного стимулирования семян [2].

Идея электрофизического воздействия на семена и растения не является новой и применялась еще более ста лет назад многими учеными и практиками [2; 3; 6; 7; 8]. Однако основной проблемой является недостаточная обоснованность параметров технологии электростимулирования: напряженности электрического поля, времени воздействия и релаксации, частоты и формы импульсов подаваемого напряжения [10, 11, 12].

Для решения обозначенной проблемы необходимо проведение соответствующих теоретических и экспериментальных исследований, результатом которых являлось бы научное обоснование вышеизложенных параметров. В свою очередь, для проведения экспериментальных исследований по электростимулированию семян и растений, необходимо разработать специальную лабораторную установку, позволяющую генерировать электрическое напряжение заданной величины, частоты и формы импульса. При этом разрабатываемая установка должна иметь возможность регулирования выходных параметров напряжения в широком диапазоне, что позволит корректно проводить лабораторные исследования.

Вследствие вышеизложенного *целью исследования* является разработка электрической схемы установки для электростимулирования семян и растений импульсным электрическим полем.

Важным остается вопрос о направлении электрического поля относительно стимулируемых растений. Единого мнения в среде исследователей на данное время не наблюдается [3].

Вследствие этого авторам работы, стимулирующее воздействие электрическим полем, предложено осуществить следующим образом (рис. 1): растения либо семена

располагаются между двумя электродами различной полярности, при этом, под корнями растений находится электрод с отрицательным потенциалом, а над растением – с положительным. Электрическое поле будет направлено от электрода с положительным потенциалом (плюс) к электроду с отрицательным потенциалом (минус), то есть оно будет направлено противоположно направлению роста растений [4]. Но, таким образом направление искусственного стимулирующего электрического поля E будет совпадать с направлением естественного электрического поля Земли, возникающего между ионосферой и Землей [4; 5]. Что соответствует многотысячелетней адаптации растений к естественным факторам окружающей среды.

Напряженность стимулирующего электрического поля E , создаваемого между электродами (рис. 1) положительной 2 и отрицательной 3 полярности, прямо пропорциональна величине напряжения U , генерируемого разрабатываемой установкой 1 и обратно пропорциональна расстоянию между электродами h [4]:

$$E = \frac{U}{h}, \text{ В/м.}$$

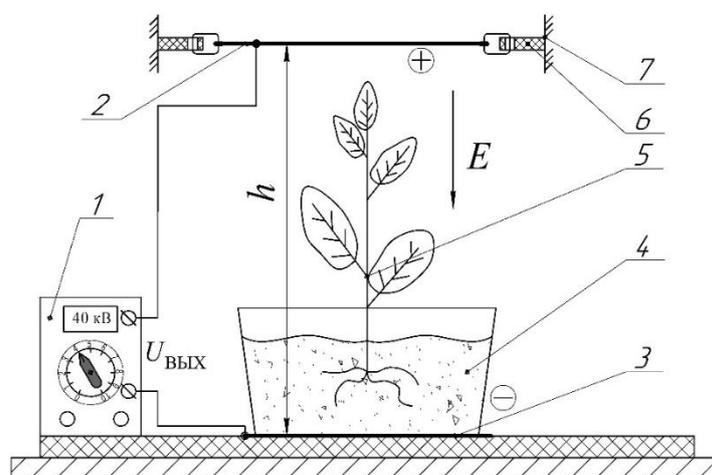


Рис. 1. Схема установки для электростимулирования семян и растений:
 1 – генератор импульсного модулированного высокого напряжения;
 2 – электрод положительной полярности; 3 – электрод отрицательной полярности;
 4 – контейнер с растениями либо семенами; 5 – стимулируемые растения;
 6 – изолятор; 7 – траверса

Основным и наиболее сложным элементом разрабатываемой схемы установки для электростимулирования, представленной на рисунке 1, является генератор импульсного модулированного высокого напряжения 1, с помощью которого генерируется высокое напряжение заданной величины, частоты и формы импульса. В общем,

укрупненном виде установка состоит из двух устройств: генератора импульсного модулированного высокого напряжения 1 и блока стимулирования, состоящего из электродов, высоковольтных проводов и элементов крепления (рис. 1). При этом серийно генераторы импульсного модулированного высокого напряжения не выпускаются, вследствие чего и возникает необходимость его разработки с учетом требований и задач, поставленных к проведению лабораторных исследований.

На первом этапе, в соответствии с поставленной целью, разработана структурная схема установки для электростимулирования семян и растений (рис. 2), состоящая из фильтра входного помехоподавляющего ФВП, стабилизированного источника питания СИП, генератора модулирующего сигнала ГМС, генератора импульсного модулированного напряжения ГИМН, усилителя напряжения УН и блока стимулирования БС.

Питание установки осуществляется от сети переменного напряжения 220 В и 50 Гц. Помехоподавляющий входной фильтр ФВП необходим для защиты питающей сети от высокочастотных помех, генерируемых блоком стимулирования БС. Высокочастотные помехи генерируются вследствие коронного разряда, частично возникающего на электродах при высоких значениях напряжений и малых размерах электродов, когда напряженность поля на поверхностях электродов превышает критическое значение, равное электрической прочности воздуха.

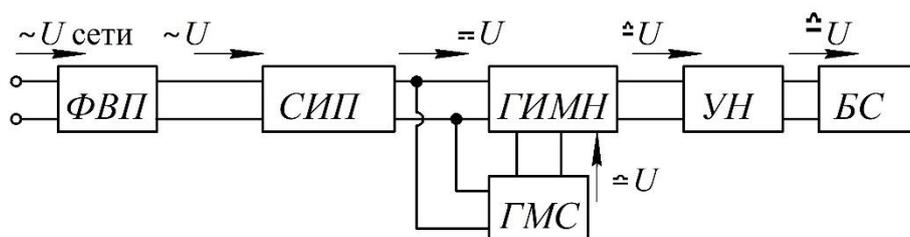


Рис. 2. Структурная схема установки для электростимулирования семян и растений:
ФВП – фильтр входной помехоподавляющий; СИП – стабилизированный источник питания; ГМС – генератор модулирующего сигнала; ГИМН – генератор импульсного модулированного напряжения; УН – усилитель напряжения; БС – блок стимулирования

Так как напряжение в сети нестабильно, а установка повышает напряжение до 227 раз, т. е. с 220 В до 50 кВ, то возникает необходимость жестко стабилизировать входное напряжение, для этого в схеме предусмотрен стабилизированный источник питания СИП, преобразующий переменное напряжение в постоянное, и поддержива-

ющий его на заданном уровне. Такое устройство создается на основе компенсационного стабилизатора напряжения в совокупности с источником опорного напряжения.

Генератор модулирующего сигнала ГМС запитан от постоянного напряжения. Он формирует выходной сигнал заданной частоты и формы импульса. Форма сигнала может быть, как стандартизованной: треугольной, пилообразной, П-образной (меандр), так и любой произвольной формы. Однако этот сигнал низковольтный (около 5 В) и требует дальнейшего усиления. Для этого он подается на генератор импульсного модулированного напряжения ГИМН. Данный генератор запитываясь от постоянного напряжения блока СИП, формирует импульсное напряжение более высокого значения, около 300 В. Это устройство является ведомым, а ведущим для него является низковольтный блок ГМС. То есть, блок ГИМН модулирует постоянное напряжение от блока СИП в импульсное напряжение, по форме и частоте соответствующее модулирующему сигналу от блока ГМС.

Полученное с помощью блока ГИМН импульсное напряжение, с действующим значением около 300 В, недостаточно для осуществления стимулирования растений и семян, поэтому оно подается на усилитель напряжения УН (рис. 2), который усиливает напряжение только по амплитуде, но не меняет частоту и форму сигнала (напряжения). Далее, усиленное до требуемого значения напряжение подается на электроды 2 и 3 (рис. 1) блока стимулирования БС (рис. 2), между которыми и создается электрическое поле с расчетной напряженностью E .

При этом функциональная зависимость напряженности поля соответствует функциональной зависимости напряжения, генерируемого блоком ГИМН и усиливаемого блоком УН.

Контейнеры со стимулируемыми растениями или семенами размещаются в генерируемом электрическом поле и подвергаются его воздействию на клеточном и межклеточном уровне, так как все жидкости в растениях являются электролитами, что и создает стимулирующий эффект [3; 9].

Так как сквозной активный ток между электродами блока стимулирования БС практически отсутствует, а имеют место быть только незначительные поляризационные токи (токи смещения), то несмотря на высокое напряжение в зоне стимулирования, выделяющаяся мощность незначительна. Вследствие этого расход электроэнергии, затрачиваемой на поляризационные процессы, возникающие в растениях и семенах, также незначителен.

Также незначительными являются и затраты на эксплуатацию разрабатываемой установки в силу ее простоты и отсутствия подвижных, вращающихся частей.

Важно и то, что стимулирование в электрическом поле является экологически чистым способом воздействия на семена и растения.

Электростимулирование или, по-другому, стимулирование в импульсном электрическом поле, позволяет ускорить рост и развитие растений, что приводит к сокращению сроков выращивания, следовательно, увеличивается количество циклов выращивания за один год. Вследствие этого повышается эффективность выращивания различных овощных, зеленных, микрозеленных и клубнеобразующих культур.

Список литературы

1. Тренды индустрии: фрукты и овощи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2023/trendy-industrii-frukty-i-ovoshchi/>.
2. Васильев С. И. Энергосберегающие элементы электротехнологии и светокультуры растений, обеспечивающие перспективы развития АПК : монография / С. И. Васильев, С. В. Машков, В. А. Сыркин [и др.]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 155 с.
3. Разработка комплекса энергосберегающих элементов технологии выращивания овощных культур в условиях высокотехнологичных культивационных сооружений; рук. Васильев С. И.; исполн. Машков С. В., Фатхутдинов М. Р., Сыркин В. А., Ишкин П. А., Гриднева Т. С., Крючин П. В., Котов Д. Н., Ракитина В. В., Моргунов Д. Н. – Кинель, 2020. – 156 с. – № ГР АААА-А20-120013190050-0.
4. Васильев С. И. Электромагнитное стимулирование семян и растений / С. И. Васильев, С. В. Машков, М. Р. Фатхутдинов // Сельский механизатор. 2016. № 7. С. 8-9.
5. Бородин И. Ф. Электричество управляет растениями // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1996. № 4. С. 28-30.
6. Aladjadjyan A. Physical factors for plant growth stimulation improve food quality // Food production – approaches, challenges and tasks. P. 145-168.
7. Marinkovic B., Grujic M., Marinkovic D., Crnobarac J., Marinkovic J., Jacimovic G., Mircov D. Use of biophysical methods to improve yields and quality of agricultural products // Journal of Agricultural Sciences. № 53(3). P. 235-242.
8. Dardeniz A., Tayyar S., Yalcin S. Influence of low-frequency electromagnetic field on the vegetative growth of grape cv. Uslu // Journal of Central European Agriculture. № 7(3). P. 389-395.
9. Биотехнологическая установка «Биомодуль» для круглогодичного выращивания овощных, зеленных и пряно-ароматических культур; рук. Васильев С. И.; исполн. Машков С. В., Ишкин П. А., Фатхутдинов М. Р., Котов Д. Н., Пенкин А. А. – Кинель, 2022. – 82 с. – № ГР 122022600134-7.
10. Сыркин В. А., Васильев С. И. Обоснование частоты вращения ротора радиальной электрифицированной медогонки с горизонтальной осью вращения // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 4. С. 51-54. doi: 10.12737/21791

11. Чебанов А. Б., Стручаев Н. И., Адамова С. В., Чебанова Ю. В. Обоснование параметров электрической схемы замещения компонентов семян клещевины // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Т. 9. № 4. С. 72-80. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-4-72-80.

12. Евсеев Е. А., Васильев С. И., Машков С. В. Разработка конструктивной схемы фитоустановки для малообъемного выращивания микрозелени и овощных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 58-64. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_58.

References

1. Industry trends: fruits and vegetables [Electronic resource]. – Access mode: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2023/trendy-industrii-frukty-i-ovoshchi/>.

2. Vasil'ev, S. I., Mashkov, S. V. & Syrkin, V. A. [et al.] (2022). Energy-saving elements of electrical technology and plant light culture, ensuring prospects for the development of the agro-industrial complex: monograph. Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.). 155 p.

3. Development of a complex of energy-saving technology elements for growing vegetable crops in high-tech cultivation facilities (2020); hands Vasil'ev, S. I.; executive Mashkov, S. V., Fatkhutdinov, M. R., Syrkin, V. A., Ishkin, P. A., Gridneva, T. S., Kryuchin, P. V., Kotov, D. N., Rakitina, V. V. & Morgunov, D. N. Kinel. 156 p. No. GR AAAA-A20-120013190050-0.

4. Vasil'ev, S. I., Mashkov, S. V. & Fatkhutdinov, M. R. (2016). Electromagnetic stimulation of seeds and plants // *Rural mechanic*. No. 7. P. 8-9.

5. Borodin, I. F. (1996). Electricity controls plants // *Mechanization and electrification of agriculture*. No. 4. P. 28-30.

6. Aladjadjyan, A. (2018). Physical factors for plant growth stimulation improve food quality. *Food production – approaches, challenges and tasks*, P. 145-168.

7. Marinkovic, B., Grujic, M., Marinkovic, D., Crnobarac, J., Marinkovic, J., Jacimovic, G. & Mircov, D. (2020). Use of biophysical methods to improve yields and quality of agricultural products. *Journal of Agricultural Sciences*, 53(3), P. 235-242.

8. Dardeniz, A., Tayyar, S. & Yalcin, S. Influence of low-frequency electromagnetic field on the vegetative growth of grape cv. Uslu. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3), 389-395.

9. Biotechnological installation "Biomodul" for year-round cultivation of vegetable, green and aromatic crops (2022); hands Vasiliev, S. I.; executive Mashkov, S. V., Ishkin, P. A., Fatkhutdinov, M. R., Kotov, D. N. & Penkin, A. A. Kinel. 82 p. No. GR 122022600134-7.

10. Syrkin, V. A. & Vasilyev, S. I. (2016). Justification of rotor speed of radial honey separator with the horizontal fulcrum pin. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 51-54. (In Russ.). doi: 10.12737/21791.

11. Chebanov, A. B., Struchaev, N. I., Adamova, S. V. & Chebanova, Yu. V. (2024). Justification of parameters of electrical substitution diagram for castore seed components. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 9, 4, 72-80. (In Russ.). doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-4-72-80.

12. Evseev, E. A., Vasiliev, S. I. & Mashkov, S. V. (2023). Development of a design scheme of a photo-installation for low-volume cultivation of microgreens and vegetable crops. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 58-64. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_-2023_8_4_58.

Информация об авторах:

С. И. Васильев – кандидат технических наук, доцент;

Т. С. Гриднева – кандидат технических наук, доцент.

Information about the authors:

S. I. Vasil'ev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

T. S. Gridneva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 25.03.2025; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 25.03.2025; accepted for publication 28.03.2025.

Дискуссионная статья
УДК 338.436.33
doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-49-55

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Олег Игоревич Курлыков

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия
kurlikov_oi@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6591-4151>

Резюме. В данной статье описывается механизм взаимодействия государства и предпринимательских структур с целью развития агропромышленного комплекса в Российской Федерации. Одной из форм такого механизма является государственно-частное партнерство. Проведенный правовой анализ на данную тему указал на проблемы, сдерживающий развитие государственно-частного партнёрства в агропромышленном комплексе России.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, сельское хозяйство, правовые аспекты

Для цитирования: Курлыков О. И. Правовые аспекты государственно-частного партнерства в агропромышленном комплексе // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, № 1. С. 49-55. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-49-55

Discussion article

LEGAL ASPECTS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Oleg I. Kurlykov

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia
kurlikov_oi@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6591-4151>

Abstract. This article describes the mechanism of interaction between the state and business structures for the purpose of developing the agro-industrial complex in the Russian Federation. One of the forms of such a mechanism is public-private partnership. The conducted legal analysis on this topic pointed out the problems that hinder the development of public-private partnership in the agro-industrial complex of Russia.

Keywords: public-private partnership, agriculture, legal aspects

For citation: Kurlykov, O. I. (2025). Legal aspects of public-private partnership in the agro-industrial complex // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 49-55. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-49-55

Сельскохозяйственное производство является очень важной отраслью экономики нашей страны, так как обеспечивает продовольственное обеспечение государства. Основным фактором, который сдерживает развитие сельскохозяйственной отрасли, является ее высокая финансовая интенсивность. Однако создание крупных региональных экономических центров трудно представить без связи бизнеса и власти. В связи с этим в нашей стране начинает активно реализовываться модель партнерства государственного и частного сектора, зарекомендовавшая себя весьма успешно во всем мире.

Государственно-частное партнерство (ГЧП) – это особая форма сотрудничества бизнеса и власти, которая может служить основным фактором экономического роста в сельском хозяйстве в условиях ограниченности финансовых ресурсов. История развития коммуникаций государственного и частного сектора, в том числе общественного сотрудничества, делится на две части: формальную (начавшуюся в 2015 году с принятием Федерального закона № 224-ФЗ [1]) и неформальную, основанную на один из известных его видов – согласие [2]). Следует отметить, что в России в 2022 году, согласно отчету «Центра развития государственно-частного партнерства», реализовано 4322 законтрактованных проекта ГЧП с общим объемом частных инвестиций 2182 млрд рублей. Для сравнения, в Китае по итогам 2022 года в реализации находился 5421 проект ГЧП, хотя объем инвестиций в контракты гораздо больше, чем в России – \$1 трлн. Создание основы для конструктивного сотрудничества между бизнесом и государством способствует развитию экономического благосостояния в сельской местности.

Практика использования таких отношений более распространена в зарубежных странах, чем в России. В нашей стране первые проекты государственно-частного партнерства стартовали лишь в начале 1990-х годов, и эта доля составляет 5-7%.

Несомненно, такая ситуация не благоприятна для экономики нашей страны.

В связи с этим возникает необходимость выявить основные проблемы, существующие в нашей стране при реализации этих проектов. Если говорить о более широком понимании партнерства государственного и частного сектора, то под ним следует понимать любое партнерство между самим государством и частным предприятием. В данном случае под таким термином будет пониматься любое различное совместное участие не только общественности, но и частной группы в ином инвестиционном проекте, от совместного финансирования до создания иных экспертных советов из представителей бизнеса и ситуации. Но такая интерпретация дает весьма поверхностную трактовку рассматриваемого нами предмета, поскольку сама эта ситуация затрудняет использование этого термина.

Если говорить в узком смысле, то партнерство государственного и частного сектора – это особый тип отношений между государством и частными инвесторами в представленных условиях, который будет действовать в течение определенного периода с разделением всех будущих рисков, а также осуществление финансирования проекта в сфере инфраструктуры или предоставления различных услуг. Речь идет именно о таком виде сотрудничестве. (рис. 1)



Рис.1. Формы государственно-частного партнёрства в России

Все виды партнерских отношений бизнеса и государства принято делить на три группы: соглашения, и квази-ГЧП-соглашения, включая контракты жизненного цикла по 44-ФЗ, инвестиционные соглашения, договоры аренды с инвестиционными обязательствами и другие виды «неклассического» ГЧП.

Помимо видов сотрудничества, существуют также модели сотрудничества – инфраструктурные и интегрированные. Под инфраструктурной моделью понимается система сотрудничества бизнеса и власти, при которой ответственность за предоставление конечной услуги не передается частному партнеру. Таким образом, изучив правовую базу ГЧП, можно определить, что законодательство, регулирующее взаимодействие бизнеса и власти в нашей стране, еще только формируется. Базовыми документами данного вида сотрудничества являются федеральные законы № 224-ФЗ и № 115-ФЗ, а также принятые на их основе подзаконные акты.

Одним из регионов, который активно развивается в сфере внедрения данного вида сотрудничества в сфере АПК, является Самарская область [5, 6]. За последние пять лет метод ГЧП активно применяется там, где, обеспечивая большую выгоду инвесторам, снижает их издержки и риски при реализации проектов. В регионе по-прежнему сохраняется потребность в новых продуктах и технологиях АПК, что обуславливает развитие правовой базы. В этом регионе действуют законы «О государственно-частном партнерстве» и «Об инвестициях...». С 2013 году Самарский государственный экономический университет (СГЭУ) создавал модель государственно-частного партнерства для проектов в агропромышленном секторе региона, согласно которой важное направление ГЧП в агропромышленном секторе отдано животноводству, программам рекультивации земель и товарным сельскохозяйственным рынкам. Инвесторы, работающие в агропромышленном секторе на условиях ГЧП, ощутили реальную выгоду от этого сотрудничества и запустили ряд проектов в регионе. В частности, в Самарской области начато строительство современного корпуса по производству и переработке куриного мяса. На строящейся фабрике будут использоваться конвейерные ленты для разделки, выемки и анатомической разделки тушек. Кроме того, в центре будет шесть зон для родительского стада по пять корпусов каждая, соединенных автоматической галереей сбора яиц. Данная технология позволит сортировать, маркировать и автоматически укладывать яйца в инкубационный лоток, и загружать яйца в инкубационные шкафы

без дополнительных перегрузок. Благодаря строительству локальных очистных сооружений у предприятия появилась возможность реализовать механические, биологические и химические процессы для надлежащей очистки с использованием песчано-угольных фильтров и ультрафиолетового обеззараживания, чтобы качество сточных вод соответствовало экологическим нормам. Инвестор также предложил новый план репрофилирования участков земли под застройку. Он предполагает установку системы «кроватей», которая увеличивает полезную площадь курятника на 30% и учит птицу прыгать в клетку.

Многие инвесторы готовы вкладывать свои средства в аграрный сектор, однако существуют некоторые препятствия для развития рассматриваемого процесса. Кроме того, поскольку законодательство о ГЧП все еще находится в стадии разработки, правовая среда для сотрудничества часто меняется. Привлечение инвесторов в агропроизводство будет эффективно использоваться и в ближайшем будущем сможет обеспечить регионам высокую конкурентную позицию при соблюдении двух условий: наличие четких приоритетов и концентрация имеющихся ресурсов [4].

Есть и такая сторона проблемы, которая выделяется как неготовность самих представителей госсектора к отношениям с частными предприятиями, в том числе наличие системного мышления, где многие чиновники пытаются слишком превысить свои полномочия и снизить свою ответственность [3].

К сожалению, слабый уровень компетентности не только у представителей власти как сторон кооперативных отношений, но и у представителей частного бизнеса – конечно, речь идет в основном о среднем и малом бизнесе. В корпоративном секторе навыки значительно повышаются. Однако если в стране организованная система определенных отношений сознательно выбирает в качестве партнеров только корпоративный сектор, кроме того, бизнес, сотрудничающий с властью, то качество таких отношений будет низким. Бизнес, не привыкший существовать в неконкурентной среде, не может демонстрировать эффективные управленческие решения.

Все проекты ГЧП, как правило, долгосрочные, поэтому стратегическое планирование должно иметь большой горизонт. Имеются некоторые недостатки в правовой базе, регулирующей ГЧП. Во всех вышеперечисленных историях можно увидеть важный спектр идей. Однако мы считаем, что задержка в решении

этих проблем будет тормозить развитие методов ГЧП и, соответственно, задерживать новое развитие агропромышленного комплекса.

Список источников

1. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ (ред. от 29.07.2018) // Российская газета, № 156, 17.07.2015.

2. О концессионных соглашениях: Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ (ред. от 27.12.2018) // Российская газета, № 161, 26.07.2005.

3. Мамай О. В. Развитие цифровой экономики в России / О. В. Мамай, А. Г. Волконская, И. Н. Мамай // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: Сборник научных трудов II Национальной научно-практической конференции, Самара, 29-30 апреля 2020 года. – Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2020. – С. 55-58.

4. Руденко Н. Р., Солопов В. А. Особенности управления региональным аграрным сектором АПК // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 88-91.

5. Купряева М. Н., Руссков А. Н., Руденко Н. Р. Стратегия управления региональным АПК // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 2. С. 73-76.

6. Руденко Н. Р., Машков С. В., Купряева М. Н. Резервы формирования и развития технического потенциала в аграрном секторе АПК региона // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 2. С. 47-50.

References

1. On public-private partnership, municipal-private partnership in the Russian Federation and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation: Federal Law of 13.07.2015 No. 224-FZ (as amended on 29.07.2018) // Rossiyskaya Gazeta, No. 156, 17.07.2015.

2. On concession agreements: Federal Law of 21.07.2005 No. 115-FZ (as amended on 27.12.2018) // Rossiyskaya Gazeta, No. 161, 26.07.2005.

3. Volkonskaya, A. G. & Mamai, I. N. // Development of the agro-industrial complex in the conditions of the digital economy: '20 Collection of scientific papers of the II National Scientific and Practical Conference, Samara, April 29-30, 2020. – pp. 55-58. – Kinel: PC Samara SAA (in Russ.).

4. Rudenko, N. R. & Solopov, V. A. (2011). Management features of the regional agricultural sector of the agro-industrial complex. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 88-91. (In Russ.)

5. Kupryaeva, M. N., Russkov, A. N. & Rudenko, N. R. (2010). Management strategy of the regional agro-industrial complex. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 88-91. (In Russ.)

6. Rudenko, N. R., Mashkov, S. V. & Kupryaeva, M. N. (2008). Reserves for the formation and development of technical potential in the agricultural sector of the agro-industrial complex of the region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 47-50. (In Russ.)

Информация об авторе:

О. И. Курлыков – кандидат экономических наук, доцент.

Information about the author:

O. I. Kurlykov – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.11.2024; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 01.11.2024; accepted for publication 28.03.2025.

Аналитическая статья

УДК 633.1/.37:631

doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-56-64

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СТРАНАХ ЕАЭС

Татьяна Владимировна Шумилина¹, Ольга Федоровна Пятова²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹tanyashum86@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6841-0004>

²o.pyatova@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2571-4355>

Резюме. Производство зерновых и зернобобовых культур является важной отраслью сельского хозяйства как основы продовольственной безопасности стран мира. Развитие и функционирование рынка зерна – необходимое условие обеспечения продовольственной безопасности государств – членов ЕАЭС. В статье проводится сравнительный анализ основных показателей эффективности производства зерновых культур среди стран ЕАЭС.

Ключевые слова: зерновые культуры, посевная площадь, урожайность, валовой сбор, потребление, реализация

Для цитирования: Шумилина Т. В., Пятова О. Ф. Сравнительный анализ показателей производства зерновых и зернобобовых культур в странах ЕАЭС // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, №1. С. 56-64. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-4-56-64

Analytical article

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTION INDICATORS OF GRAIN AND LEGUMINOUS CROPS IN THE EAEU COUNTRIES

Tatyana V. Shumilina¹, Olga F. Pyatova²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹ tanyashum86@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6841-0004>

² o.pyatova@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2571-4355>

Abstract. The production of grain and leguminous crops is an important branch of agriculture as the basis for food security of the countries of the world. The development and functioning of the grain market is a necessary condition for ensuring food security of the EAEU member states. The article provides a comparative analysis of the main indicators of the efficiency of grain crop production among the EAEU countries.

Keywords: grain crops, sown area, yield, gross harvest, consumption, sales

For citation: Shumilina, T. V. & Pyatova, O. F. (2025) Comparative analysis of production indicators of grain and leguminous crops in the EAEU countries '24 // *Samara AgroVektor* (*Samara AgroVector*). 5, 1. 56-64. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-56-64

Введение. Основу агропромышленного комплекса составляет производство зерна, которое является наиболее значимой подотраслью сельского хозяйства. Продовольственная безопасность страны в значительной степени зависит от эффективного развития данной отрасли, целью которой является обеспечение населения продуктами питания. Развитие отрасли зерноводства способствует повышению уровня жизни в стране и финансового состояния сельскохозяйственных товаропроизводителей [1].

Евразийский экономический союз (ЕАЭС), международная организация, главные цели которой заключаются в экономической интеграции и свободном товарообороте между странами-участницами, учрежденная Договором о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 г. (вступил в силу 1 января 2015) [2]. В настоящее время в ЕАЭС входят пять государств: Российская Федерация, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика Армения и Кыргызская Республика.

Целью исследования является сравнительный анализ основных показателей эффективности производства зерновых культур в странах ЕАЭС.

Материалы исследования. Источниками для проведения анализа явились официальные данные Евразийской экономической статистики за период с 2019 по 2023 год.

Результаты исследования. В структуре посевных площадей стран ЕАЭС за период с 2019-2023 гг. зерновые и зернобобовые культуры занимали в среднем 60,2%. Нужно отметить, что рассматриваемая группа культур занимает более половины посевных площадей во всех странах ЕАЭС, кроме Республики Беларусь.

Наибольшие площади среди стран ЕАЭС занято в России, на долю которой приходится в среднем 70,9% от общей площади посева рассматриваемых культур. На втором месте по площади посева находится Республика Казахстан (в среднем за период 24,2%). Соответственно на долю остальных стран ЕАЭС приходится 4,9% от общей площади посева зерновых и зернобобовых культур.

В Казахстане в среднем за рассматриваемый период посевами зерновых и зернобобовых культур было занято в среднем за исследуемый период 70,6%

от общей посевной площади, в России – 58,7%, в Армении – 54,9%. В Республике Беларусь на долю зерновых и зернобобовых культур приходилось 42,5% (табл. 1).

Таблица 1

Посевная площадь зерновых и зернобобовых культур в странах ЕАЭС
(в хозяйствах всех категорий), тыс.га

Страна	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Темп роста, %	В среднем от общей площади посева, %
<i>ЕАЭС</i>	65222	67046	66384	66914	68549	105,1	60,2
Армения	121	122	125	114	127	105,0	54,9
Беларусь	2416	2499	2490	2533	2345	97,1	42,5
Казахстан	15397	15878	16108	16114	17526	113,8	70,6
Кыргызстан	628	647	654	649	657	104,6	52,7
Россия	46660	47900	47007	47504	47894	102,6	58,7

Источник: [3]

Если рассматривать показатели динамики посевных площадей зерновых и зернобобовых культур за рассматриваемый период, то можно отметить положительную динамику показателя по всем странам, входящим в состав ЕАЭС, кроме Республики Беларусь. В этой стране посевная площадь за рассматриваемый период в целом сократилась на 71 га или 2,9%. В Республике Армения в 2023 году по сравнению с уровнем показателя 2019 г. посевная площадь зерновых и зернобобовых культур увеличилась на 5,0% или на 6га, в Кыргызстане – на 4,6% или 29 га. Наибольшее увеличение площади посевов по абсолютному показателю нужно отметить в Республике Казахстан и Российской Федерации. Так, в этих странах за рассматриваемый период посева зерновых и зернобобовых культур увеличились на 2129 га (на 13,8%) и 1234 га (на 2,6%) соответственно.

В целом по странам ЕАЭС посевная площадь зерновых и зернобобовых культур увеличилась на 5,1% или на 3327 га и составила 68549 тыс. га.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур во всех странах на протяжении всего рассматриваемого периода имеет разнонаправленную тенденцию (рис.1).

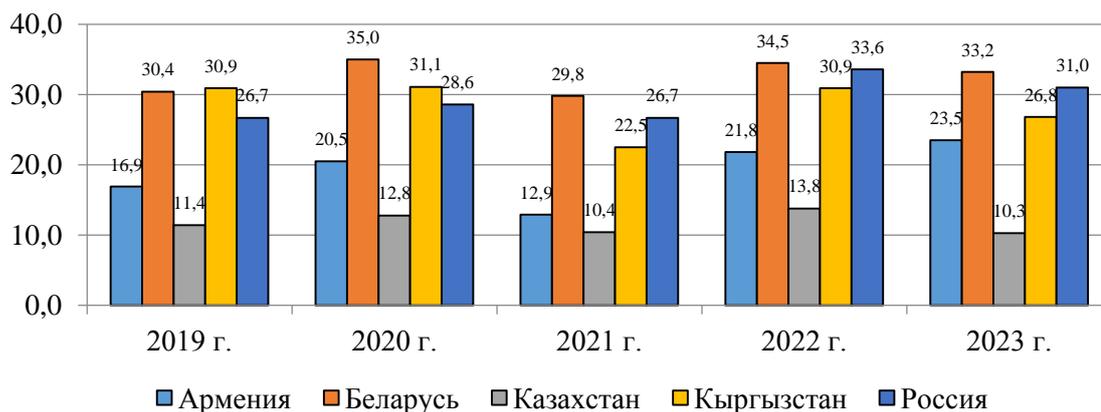


Рис. 1. Урожайность зерновых и зернобобовых культур в странах ЕАЭС (в хозяйствах всех категорий), ц/га [3]

В 2018 г. наибольшее значение урожайности в хозяйствах всех категорий среди стран ЕАЭС было достигнуто в Республике Кыргызстан и составило 30,9 ц/га. На протяжении 2020-2023 гг. лидером по урожайности зерновых и зернобобовых культур являлась Республика Беларусь. В 2023 году значение указанного показателя составило 33,2 ц/га в расчете на один гектар уборной площади (в 2022 г. – 34,5 ц/га). Темп прироста по сравнению с 2019 г. составил 9,2%. В России урожайность за тот же период составила 31,0 ц/га, что на 16,1% (или на 4,3 ц/га) больше аналогичного показателя уровня 2019 г. [8,9].

Не смотря на то, что Казахстан занимает второе место среди стран ЕАЭС по площади посева зерновых и зернобобовых культур, показатель урожайности в этой стране остается на низком уровне. На протяжении всего рассматриваемого периода урожайность находилась в пределах от 10,3 ц/га до 13,8 ц/га. В 2022 году по сравнению с 2019 годом показатель вырос на 21,0% и достиг максимального за рассматриваемый период уровня в 13,8 ц/га. В 2023 году урожайность зерновых и зернобобовых культур в Казахстане снизилась до значения 10,3 ц/га.

Нужно отметить, что в 2021 году урожайность во всех странах сократилась по сравнению с 2019-2020 гг. В 2022 году вновь наблюдался рост показателя. В 2023 году вновь произошло снижения показателя во всех странах ЕАЭС, кроме Республики Армения. Урожайность зерновых и зернобобовых культур в этой стране в 2023 году по сравнению с 2022 годом увеличилась на 7,8% или на 1,7 ц/га и составила 23,5 ц/га.

В целом за период с 2019 по 2023 гг. положительный прирост показателя

урожайности наблюдался во всех странах, кроме республик Казахстана и Кыргызстана. В этих странах урожайность зерновых и зернобобовых культур в целом за период сократилась на 9,6% и 13,3%.

Россия среди стран ЕАЭС на протяжении всего рассматриваемого периода в структуре валового сбора зерновых и зернобобовых культур занимает наибольшую долю. В среднем за период показатель составил 82,6%. Удельный вес Республики Казахстан составлял в среднем 11,3%, Республики Беларусь – 4,9%.

На суммарную долю валового сбора зерновых и зернобобовых культур в республиках Армения и Кыргызстан в среднем на протяжении всего рассматриваемого периода приходилось 1,2%.

Данные о динамике валового сбора [4] зерновых и зерновых культур представлены в следующей таблице.

Таблица 2

Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в странах ЕАЭС
(в хозяйствах всех категорий, в весе после доработки)

Страна	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.		Темп роста, %
	тыс. т	%									
ЕАЭС	147991	100	164443	100	146709	100	190580	100	171758	100	116,1
Армения	199	0,1	246	0,1	153	0,1	242	0,1	291	0,2	146,2
Беларусь	7232	4,9	8661	5,3	7320	5,0	8701	4,6	7665	4,5	106,0
Казахстан	17429	11,8	20065	12,2	16376	11,2	22031	11,6	17097	9,9	98,1
Кыргызстан	1931	1,3	2008	1,2	1461	1,0	1992	1,0	1743	1,0	90,3
Россия	121200	81,9	133463	81,2	121399	82,7	157614	82,7	144962	84,4	119,6

Источник: [3]

В структуре валового производства произошли незначительные изменения. В целом за период увеличилась доля России в производстве зерновых и зернобобовых культур на 2,5 п. п., а республик Беларусь и Казахстан наоборот сократилась (на 0,4 п. п. и 1,9 п. п. соответственно).

В целом по странам ЕАЭС производство зерновых и зернобобовых культур имеет разнонаправленную тенденцию. За период с 2019 по 2023 гг. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур увеличился в Армении, Беларуси и России. Прирост составил 46,2%, 6,0% и 19,6% соответственно. В абсолютном выражении абсолютный прирост составил 92 тыс. т, 433 тыс. т и 23762 тыс. т. Нужно отметить, что в 2023 г. по сравнению с уровнем 2022 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур сократился во всех странах ЕАЭС, кроме республики Армении. В этой

стране производство зерна увеличилось на 49 тыс. т.

При сравнении показателей производства зерновых и зернобобовых культур в расчете на душу населения нужно отметить, что наибольшее значение показателя получено в Казахстане и составляет в среднем за рассматриваемый период 971 кг. В России данный показатель за тот же период составил 923 кг в расчете на душу населения. Меньше зерна собирается в расчете на душу населения в Республике Армения (в среднем за период 76 кг).

Если рассматривать значение показателя в динамике, то нужно отметить его разнонаправленную тенденцию, характерную во всех странах ЕАЭС. В 2023 году по сравнению с 2019 годом валовой сбор на душу населения во всех странах ЕАЭС увеличился на 16,0% или на 128 кг и составил 926 кг зерна в расчете на душу населения. При этом при сравнении показателя с 2022 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в расчете на душу населения сократился на 101 кг или на 9,8%.

Различается по странам и потребление. Наибольшее количество хлебных продуктов в расчете на душу населения потребляется в Республике Армения (в среднем 153 кг) и Казахстане (в среднем 136 кг). Меньше всего потребление хлебной продукции в Беларуси (в среднем 76 кг).

Согласно приказу Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» норма потребления хлеба составляет 96 кг на одного человека в год [5, 6]. Потребление хлебных продуктов в Российской Федерации в среднем за рассматриваемый период было на уровне 115 кг на человека в год, что выше рекомендуемой нормы на 19 кг, или на 19,8%.

Реализация зерновых и зернобобовых культур сельскохозяйственными организациями представлена в таблице 3.

Таблица 3
Реализация картофеля сельскохозяйственными организациями, тыс. тонн

Страна	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		Темп роста, %
	тыс. т	% от сбора							
Беларусь	3168	43,8	3887	44,9	3375	46,1	3511	40,4	110,8
Казахстан	9225	52,9	8850	44,1	7710	47,1	9451	42,9	102,5
Кыргызстан	1065	55,2	1067	53,1	681	46,6	1035	52,0	97,2
Россия	62642	51,7	70041	52,5	64512	53,1	68003	43,2	108,6

Источник: [3]

Наибольшее количество зерновых и зернобобовых культур реализуется в России. Объем реализации на протяжении всего рассматриваемого периода изменяется из года в год. При этом от валового сбора сельскохозяйственными организациями реализуется от 43,2% до 53,1% культуры. Основными производителями зерновых и зернобобовых культур в России являются сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства.

В других странах, входящих в состав ЕАЭС, изменение объемов реализации зерновых и зернобобовых культур имеют разнонаправленную тенденцию.

В целом в Беларуси сельскохозяйственными организациями реализуется в среднем за рассматриваемый период 43,8% объемов производства культуры, в Казахстане – 46,8%, в Кыргызстане – 5,7%

Россия выступает активным участником в решении глобальной продовольственной проблемы в качестве страны-экспортера зерна [10]. Экспорт зерна и продуктов переработки зерна в России, по данным ФГИС «Аргус-Фито» на 17 декабря 2023 года, превысил **79,9 млн тонн**, что на 58% или 29,4 млн тонн превышает показатель аналогичного периода 2022 года (50,5 млн тонн), **основной объем отгрузок приходится на страны Ближнего Востока, Африки и Азии [7].**

Заключение. Состояние и развитие производство зерновых и зернобобовых культур неразрывно связаны с экономической и продовольственной безопасностью страны, и в этой связи важную роль играет повышение эффективности производства на основе укрепления конкурентоспособности его отраслей и предприятий.

Список источников

1. Баскаева Р. У. Роль зернового хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности // Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 9-й Международной научно-практической конференции. 2020. С. 300-303 <https://elibrary.ru/item.asp?id=44227073>
2. Официальный сайт Евразийской экономической комиссии [Электронный ресурс]. – URL: <https://eec.eaeunion.org/rf/>.
3. Агропромышленный комплекс. Статистика Евразийского экономического союза; Евразийская экономическая комиссия. – Москва: 2023. – 137 с.
4. Лазарева Т. Г., Власова Н. И. Растениеводство в России: тенденции развития и проблемы // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности. Сборник научных трудов X Международной научно-практической конференции. Самарский ГАУ, 2023. С. 201-208.
5. Кацнельсон Ю., Литовченко С. Потребление хлебных продуктов по регионам в 2017–2020 гг. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bakery.news/2022/02/potreblenie-hlebnyh-produktov-po-regionam-v-2017-2020-gg/>

6. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 "Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания" [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/#review>.
7. Итоги 2023: Экспорт зерна, государственный мониторинг качества, борьба с недостоверным декларированием [Электронный ресурс]. – URL: <https://fsvps.gov.ru/-news/itogi-2023-jeksport-zerna-gosudarstvennyj-monitoring-kachestva-borba-s-nedos-tovernym-deklarirovaniem/>
8. Курлыков О. И. Совершенствование оценки эффективности менеджмента на сельскохозяйственных предприятиях // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 78-80.
9. Чернова Ю.В. Совершенствование информационного содержания отчета о затратах на производство и реализации продукции растениеводства // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 2. С. 54-58.
10. Руденко Н. Р., Солопов В. А. Особенности управления региональным аграрным сектором АПК // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 88-91.

References

1. Baskaeva, R. U. The role of grain farming in ensuring food security // Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions. Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference. 2020. Pp. 300-303 <https://elibrary.ru/item.asp?id=44227073> (in Russ.).
2. Official website of the Eurasian Economic Commission [Electronic resource]. – URL: <https://eec.eaeunion.org/rf/> (in Russ.).
3. Agro-industrial complex. Statistics of the Eurasian Economic Union; Eurasian Economic Commission. – Moscow: 2023. – 137 p. (in Russ.).
4. Lazareva, T. G. & Vlasova, N. I. Crop production in Russia: development trends and problems // Modern economy: ensuring food security. Collection of scientific papers of the X International scientific and practical conference. Samara State Agrarian University, 2023. P.201-208. (in Russ.).
5. Katsnelson, Yu. & Litovchenko, S. Consumption of bread products by region in 2017-2020 [Electronic resource]. – URL: <https://bakery.news/2022/02/potreblenie-hlebnyh-produktov-po-regionam-v-2017-2020-gg/> (in Russ.).
6. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated August 19, 2016 No. 614 "On approval of Recommendations on rational standards for the consumption of food products that meet modern requirements for a healthy diet" [Electronic resource]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/#review> (in Russ.).
7. Results of 2023: Grain export, state quality monitoring, combating false declarations [Electronic resource]. - URL: <https://fsvps.gov.ru/news/itogi-2023-jeksport-zerna-gosudarstvennyj-monitoring-kachestva-borba-s-nedostovernym-deklarirovaniem/> (in Russ.).
8. Kurlykov, O. I. (2011). Improving the assessment of the effectiveness of management in agricultural enterprises. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 78-80. (In Russ.)

9. Chernova, Yu. V. (2010). Improving the information content of the report on the costs of production and sale of crop production. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 54-58. (In Russ.)

10. Rudenko, N. R. & Solopov, V. A. Management features of the regional agricultural sector of the agro-industrial complex. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 54-58. (In Russ.)

Информация об авторах:

Т. В. Шумилина – кандидат экономических наук, доцент;

О. Ф. Пятова – кандидат экономических наук, доцент.

Information about the authors:

T. V. Shumilina – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

O. F. Pyatova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.09.2024; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 24.09.2024; accepted for publication 28.03.2025.

Научная статья
УДК 336.22
doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-65-75

НАЛОГОВАЯ РЕФОРМА 2025 ГОДА: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЙ НАЛОГОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИИ

Юлия Владимировна Чернова

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия
yola.uvc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9482-565X>

Резюме. Представлен обзор ключевых изменений российского налогового законодательства, вступивших в силу с 1 января 2025 года. Проанализированы ожидаемые положительные результаты и потенциальные риски проведенной в стране налоговой реформы.

Ключевые слова: налоги, сборы, страховые взносы, льготы

Для цитирования: Чернова Ю. В. Налоговая реформа 2025 года: ключевые аспекты изменений налогового законодательства России // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, № 1. С. 65-75. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-65-75

Scientific article

TAX REFORM 2025: KEY ASPECTS OF RUSSIAN TAX LEGISLATION CHANGES

Yulia V. Chernova

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia
yola.uvc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9482-565X>

Abstract. The article provides an overview of the key changes in Russian tax legislation effective from 1 January 2025. The expected positive results and potential risks of the tax reform carried out in the country are analysed.

Keywords: taxes, fees, insurance premiums, benefits

For citation: Chernova, Yu. V. (2025). Tax reform 2025: key aspects of Russian tax legislation changes // *Samara AgroVector (Samara AgroVector)*, (in Russ). 5. 1. 65-75 doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-65-75

Введение. Налоговое законодательство представляет собой важнейший инструмент, регулирующий финансовые отношения между государством и субъектами хозяйствования. Регулярные изменения в налоговом законодательстве [1] способствуют адаптации системы налогообложения к требованиям современного мира, а также помогают эффективнее управлять государственными финансами. В связи с этим, изменения налогового законодательства, которые вступили в силу в 2025 году, вызывают значительный интерес у налогоплательщиков, бухгалтеров и экономистов [2]. Данная статья призвана проанализировать ключевые аспекты изменений налогового законодательства и их потенциальное воздействие на экономику.

Результаты. Наиболее обсуждаемыми изменениями в налоговом законодательстве на 2025 год являются:

1. Повышение применяемых налоговых ставок налога на прибыль для юрлиц на ОСНО с 20% до 25% (в федеральный бюджет перечисляется 8%, в региональный – 17%) и для организаций из реестра аккредитованных IT-компаний с 0% до 5% [11,12].

2. Введение прогрессивной шкалы налогообложения, которая предполагает увеличение ставки налога на доходы физических лиц для высокодоходных граждан. Ставки ранжированы по пяти группам доходов: до 2,4 млн руб. – 13%, от 2,4 до 5 млн руб. – 15%, от 5 до 20 млн руб. – 18%, от 20 до 50 млн руб. – 20%, свыше 50 млн руб. – 22%.

Такой шаг должен способствовать улучшению социальной справедливости и перераспределению доходов. Указанные ставки применяются в отношении доходов как резидентов РФ, так и следующих категорий нерезидентов:

- дистанционных сотрудников, заключивших трудовой договор с российской организацией или ИП, но выполняющих работы на территории иностранных государств;
- иностранных граждан, работающих на основании патента;
- высококвалифицированных иностранных специалистов;
- членов экипажей судов, плавающих под Государственным флагом РФ;
- иностранных граждан или лиц без гражданства, признанных беженцами или получившими временное убежище на территории РФ;
- участников государственной программы по оказанию содействия добровольному переселению в РФ соотечественников, проживающих за рубежом,

а также членов их семей, совместно переселившихся на постоянное место жительства в Россию.

3. Реформа упрощенной системы налогообложения, согласно которой индивидуальные предприниматели и юрлица с годовым доходом более 60 млн руб. обязаны платить НДС, выбрав один из вариантов:

– применять «стандартные» ставки 10% или 20% с возможностью пользоваться вычетами по НДС;

– исчислять налог по сниженной ставке, но без возможности уменьшать его на входящий НДС. В этом случае при годовом доходе 60-250 млн руб. будет действовать ставка 5%, при доходе от 250 до 450 млн руб. – 7%.

Еще одной из главных новаций стало вступление в силу главы 33.1 НК РФ, предоставляющей регионам возможность устанавливать муниципальный **туристический налог** [3] для владельцев отелей, хостелов, баз отдыха и других объектов временного размещения, включенных в специальный реестр. Обязанность платить налог появится только в том случае, если муниципальный орган власти примет соответствующий акт, в котором будут прописаны налоговая ставка и возможные льготы. Размер налоговой ставки в 2025 году не должен превышать 1% от налоговой базы, в 2026 году – 2%, в 2027 году – 3%, в 2028 году – 4%, начиная с 2029 года – 5%. Данный налог не входит в состав единого налогового платежа.

Перечисленные нововведения связаны с необходимостью увеличения бюджетных поступлений в условиях растущих социальных расходов. Это может вызвать негативную реакцию со стороны бизнеса и потребителей, однако опыт прошлых лет показывает, что подобные изменения приводят к значительному повышению государственных доходов.

Кроме того, в НК РФ внесен еще ряд поправок, увеличивающий налоговое бремя налогоплательщиков.

1. Цифровая валюта включена в номенклатуру объектов налогообложения. Соответственно, с доходов в виде цифровой валюты, полученной в результате осуществления майнинга цифровой валюты в РФ, необходимо уплачивать НДФЛ. Правила определения налоговой базы по операциям с цифровой валютой изложены в новой статье НК РФ – 282.3.

2. Организации должны уплачивать НДФЛ с доходов, выплачиваемых нерезидентам, работающим через российский сегмент интернета в удаленном режиме за границей по гражданско-правовым договорам (пп. 6.3 п. 1 ст. 208 НК РФ) [4].

3. В перечень подакцизных товаров внесены фармацевтическая субстанция этилового спирта, никотиновое сырье и бестабачная никотинсодержащая смесь для нагревания, природный газ для производства аммиака, а также установлены новые размеры целого ряда ставок акциза.

4. Регионы могут устанавливать повышенную ставку имущественных налогов на дорогостоящие объекты, облагаемые по кадастровой стоимости. Новые предельные размеры ставок по налогу на имущество организаций и налогу на имущество физлиц в отношении объектов, кадастровая стоимость которых более 300 млн руб., составляют 2,5%.

5. Повышен размер пошлины за некоторые юридически значимые действия, совершаемые Росреестром и ФАС. В частности, пошлина за регистрацию прав на недвижимость в 2025 году составляет:

– для физлиц по объектам с кадастровой стоимостью менее 20 млн руб. – 4 тыс. руб.; по объектам с кадастровой стоимостью более 20 млн руб. – не менее 0,02% от цены сделки (но не более 500 тыс. руб.);

– для организаций по объектам с кадастровой стоимостью менее 22 млн руб. – 44 тыс. руб.; по объектам с кадастровой стоимостью более 22 млн руб. – не менее 0,2% от цены сделки (но не более 1 млн руб.).

В свете глобализации и роста числа иностранных компаний, работающих на территории страны, внесены изменения в правила, касающиеся налогообложения иностранных юридических лиц, направленные на увеличение налоговых поступлений от зарубежных игроков. **Так, в соответствии с приказом ФНС России от 25.09.2024 г. №ЕД-7-14/801@ с 1 января 2025 года иностранные компании** становятся налоговыми агентами по НДФЛ, если они выплачивают вознаграждения за работы и услуги, осуществленные через Интернет с использованием российских доменных имен, сетевых адресов, информационных систем или комплексов программно-аппаратных средств. **Следовательно, они должны вставать на учет в налоговом органе и представлять налоговую отчетность.**

Дифференцированы и размеры фиксированной суммы прибыли для налогоплательщиков, являющихся контролирующим лицом контролируемой иностранной компании (КИК) и перешедших на уплату НДФЛ с фиксированной прибыли КИК. Фиксированная сумма для налогоплательщика, являющегося контролирующим лицом одной КИК, составляет 27990 тыс. руб.; двух КИК – 52718 тыс. руб.; трех или четырех КИК – увеличивается на 22727,3 тыс. руб. за каждую последующую КИК, начиная с третьей; пяти и более КИК – 120899,9 тыс. руб.

Налоговые льготы и преференции

Следующим важным аспектом реформы налогового законодательства 2025 года стал пересмотр налоговых льгот и преференций. Несмотря на условия экономической неопределенности и потребности в увеличении бюджета правительство расширило число налоговых льгот, используемых для стимулирования экономической активности и улучшения налогового климата в стране.

Во-первых, повышенные ставки для УСН (8% и 20%) отменены. Увеличены пороговые показатели для перехода на УСН и сохранения этого режима: максимального годового дохода (450 млн руб.), лимита доходов для перехода на «упрощенку» (337,5 млн руб.), численности работников (130 чел.), остаточной стоимости основных средств (200 млн руб.).

Во-вторых, НДФЛ в отношении «северных» надбавок и некоторых видов доходов, связанных с проведением СВО, исчисляется, как раньше: 13% – с суммы до 5 млн руб. в год и 15% – с превышения.

В-третьих, **установлен новый стандартный вычет по НДФЛ для лиц**, выполнивших нормативы испытаний комплекса «Готов к труду и обороне», получивших (или подтвердивших) значок ГТО и прошедших диспансеризацию. Размер вычета составляет 18 тыс. руб. за налоговый период.

В-четвертых, возросли размеры стандартных вычетов на детей налогоплательщика (на второго ребенка с 1400 руб. до 2800 руб., на третьего и последующих детей с 3000 руб. до 6000 руб.) и предельного дохода для детских вычетов с 350 тыс. руб. до 450 тыс. руб.

В-пятых, родители с двумя и более детьми получают так называемый налоговый кэшбек: по итогам года они смогут вернуть 6% уплаченного НДФЛ. Правила возврата приводятся в Федеральном законе «О ежегодной семейной выплате гражданам Российской Федерации, имеющим двух и более детей» [5]. Льгота распространяется только на семьи, в которых среднедушевой доход ниже полуторакратного регионального прожиточного минимума, и вступает в силу с 1 января 2026 года.

В-шестых, **увеличен с 2500 руб. до 3500 руб. не облагаемый НДФЛ лимит суточных, выплачиваемых работникам, командированным за пределы РФ.**

В-седьмых, для компенсации роста налоговой нагрузки бизнес получил право на **федеральный инвестиционный вычет**, позволяющий одновременно уменьшить налог на прибыль, зачисляемый в федеральный бюджет, на часть расходов,

связанных с приобретением или созданием основных средств и нематериальных активов [6], а также с модернизацией, дооборудованием, техническим перевооружением таких объектов (ст. 286.2 НК РФ).

Право на вычет предоставлено плательщикам налога на прибыль, которые в 2025-2030 гг. исчисляют налог в федеральный бюджет по ставке 8% и работают в определенных отраслях:

- занимаются добычей полезных ископаемых;
- работают в сфере обрабатывающих производств (за исключением производителей пищевых продуктов, напитков и табачных изделий);
- обеспечивают потребителей электрической энергией, газом и паром;
- предоставляют услуги в рамках экономической деятельности гостиниц и предприятий общественного питания;
- занимаются научными исследованиями и разработками;
- ведут деятельность в области информационных технологий и телекоммуникаций.

Размер вычета равен 3% от суммы расходов, формирующих первоначальную стоимость приобретенного основного средства или нематериального актива (или суммы расходов, составляющей величину изменения первоначальной стоимости) [7]. Если в текущем налоговом периоде сумма вычета превышает величину налога, подлежащую зачислению в федеральный бюджет, то уплачивается минимальная сумма налога по ставке 3% (в 2025-2030 гг.), а неиспользованный остаток вычета переносится на последующие периоды в течение 10 лет. Нельзя использовать вычет в случае, когда при формировании первоначальной стоимости объекта расходы были скорректированы на повышающий коэффициент.

В-восьмых, введены в действие льготы для компаний из реестра субъектов **малого и среднего предпринимательства** с основным ОКВЭД «Обрабатывающие производства» (доля доходов от которого составляет не менее 70% в общей сумме доходов за предшествующий год и это значение сохраняется в отчетном периоде): часть выплат физлицу, превышающая полуторакратную величину МРОТ за каждый месяц, облагается страховыми взносами по пониженному тарифу 7,6%. Льгота не распространяется на производителей напитков, табачных изделий, кокса, нефтепродуктов и металлургические предприятия [13].

В-девятых, расширен список товаров, при производстве которых разрешено

применять налоговые вычеты и нулевые ставки акцизов (например, денатурированный этиловый спирт, произведенный из пищевого или непищевого сырья, фармацевтическая субстанция спирта этилового).

В-десятых, организации и ИП, которые в 2022-2024 гг. прибегали к искусственному дроблению бизнеса, чтобы применять спецрежимы и платить меньше налогов, подпадают под амнистию при добровольном отказе от дробления в налоговых периодах 2025 и 2026 гг. Амнистия состоит в том, что такие компании освобождаются от обязанности по уплате доначисленных налогов, пеней, штрафов, которые они должны были бы заплатить по результатам проверок за 2022-2024 гг.

Преимущества и ожидаемые риски налоговой реформы

Изменения в налоговом законодательстве, вступившие в силу в 2025 году, имеют ряд потенциальных преимуществ.

1. Пересмотр налоговых ставок, расширение номенклатуры объектов налогообложения [8] и т. д. предположительно приведет к значительному росту доходов бюджета.

2. Ожидается, что введение прогрессивной шкалы НДФЛ способствует увеличению налоговых поступлений, позволит эффективнее перераспределять доходы и снизить уровень неравенства в обществе, хотя есть и аргументы противников данного подхода, которые указывают на возможность ухода капитала и отрицательные последствия для предпринимательства.

3. Нововведения в области налогообложения иностранных компаний и внешнеэкономической деятельности создадут более прозрачные условия для работы на рынках.

4. Налоговая амнистия за дробление бизнеса позволит снизить вероятность коррупционных схем.

Одним из приоритетных направлений налоговой политики на 2025 год станет упрощение процесса налогового администрирования. Внедрение современных технологий и административных улучшений позволит существенно сократить время, затрачиваемое на выполнение налоговых обязательств, и снизить нагрузку бухгалтерской службы [9] налогоплательщиков.

Однако изменения налогового законодательства также могут повлечь и негативные последствия:

1. Неопределенность для бизнеса – изменения в налоговом законодатель-

стве могут вызывать опасения у предпринимателей, что приведет к снижению инвестиционной активности.

2. Административные издержки – внедрение нового законодательства требует ресурсов на перестройку системы бухгалтерского и налогового учета [10], что может создать временные трудности для бизнеса.

3. Риск снижения потребительской активности – лишение права на освобождение от уплаты НДС значительного числа субъектов малого предпринимательства, применяющих УСН, и повышение ставок акцизов приведут к удорожанию конечного продукта, что, в свою очередь, может сократить потребление. Это создает риск снижения общего уровня конъюнктуры, особенно в отраслях с высокой эластичностью спроса. Следовательно, повышение налоговых ставок должно быть сбалансировано с мерами по стимулированию производства, чтобы избежать катастрофических последствий для экономики в целом.

Заключение. Изменения в налоговом законодательстве, вступившие в силу в 2025 году, будут иметь значительное влияние на экономику страны и общество в целом. Введение новых налоговых ставок, изменение подходов к налогообложению физических и юридических лиц обещают как преимущества, так и потенциальные риски.

Ближайшие годы станут важным этапом в развитии налоговой политики России, и успешная реализация рассмотренных изменений будет зависеть от способности правительства балансировать интересы государства и бизнеса, а также от готовности общества принимать нововведения. Будущее налогового законодательства, тем не менее, будет формироваться не только через призму новых нормативных актов, но и на основе изменяющейся экономической конъюнктуры и социального запроса.

Список источников

1. Лазарева Т. Г., Власова Н. И. Обзор изменений законодательства в бухгалтерском и налоговом учете в 2020 году // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности: сб. науч. тр. Кинель, 2020. С. 88-91.

2. Газизьянова Ю. Ю., Кудряшова Ю. Н. Актуальные вопросы нормативного регулирования бухгалтерского учета в России // Инновационные достижения науки и техники АПК: сб. науч. тр. Кинель, 2018. С. 304-308.

3. Федеральный закон №176-ФЗ от 12.07.2024 «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации, отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480697/

4. Федеральный закон №389-ФЗ от 31.07.2023 «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации, отдельные законодательные акты Российской Федерации и о приостановлении действия абзаца второго пункта 1 статьи 78 части первой Налогового кодекса Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_453241/

5. Федеральный закон №179-ФЗ от 13.07.2024 «О ежегодной семейной выплате гражданам Российской Федерации, имеющим двух и более детей» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480719/

6. Газизьянова Ю. Ю., Кудряшова Ю. Н. Бухгалтерский учет капитальных вложений в соответствие с ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. Кинель, 2021. С. 102-106.

7. Постановление Правительства РФ №1638 от 28.11.2024 «О параметрах применения федерального инвестиционного налогового вычета» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491742/

8. Лазарева Т. Г., Александрова Е. Г., Власова Н. И. Модернизация методики бухгалтерского учета с учетом появления новых объектов учета в условиях цифровизации бизнеса // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. Кинель, 2020. С. 72-73.

9. Кудряшова Ю. Н., Газизьянова Ю. Ю., Власова Н. И. Применение системы управленческого учета «Директ-костинг» на агропромышленных предприятиях // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности: сб. науч. тр. Кинель, 2019. С. 116-121.

10. Лазарева Т. Г., Александрова Е. Г., Уварова Л. С. Особенности влияния цифровой экономики на развитие бухгалтерского учета сельскохозяйственных предприятий // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. Кинель, 2019. С. 164-166.

11. Газизьянова Ю. Ю. Совершенствование методологии учета доходов и расходов от сельскохозяйственной деятельности в соответствии с мсфо 41 «сельское хозяйство» // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 20-25.

12. Курлыков О.И. Совершенствование оценки эффективности менеджмента на сельскохозяйственных предприятиях // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 78-80.

13. Купряева М. Н., Руссков А. Н., Руденко Н. Р. Стратегия управления региональным АПК // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 2. С. 73-76.

References

1. Lazareva, T. G. & Vlasova, N. I. (2020). Review of changes in legislation in accounting and tax accounting in 2020. Modern economy: ensuring food security '20: collection of scientific papers. (pp.88-91). Kinel (in Russ.).
2. Gazizyanova, Yu. Yu. & Kudryashova, Yu. N. (2018). Actual issues of regulatory regulation of accounting in Russia. Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex '18: collection of scientific papers. (pp. 304-308). Kinel (in Russ.).
3. Federal Law No. 176-FZ dated July 12, 2024. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480697/
4. Federal Law No. 389-FZ dated July 31, 2023. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_453241/
5. Federal Law No. 179-FZ dated July 13, 2024. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480719/
6. Gazizyanova, Yu. Yu. & Kudryashova, Yu. N. (2021). Accounting of capital investments in accordance with FSB 26/2020 «Capital investments». Development of the agro-industrial complex in the digital economy '21: collection of scientific papers. (pp. 102-106). Kinel (in Russ.).
7. Resolution of the Government No. 1638 dated November 28, 2024. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491742/
8. Lazareva, T. G., Aleksandrova, E. G. & Vlasova, N. I. (2020). Modernization of accounting methods taking into account the emergence of new accounting objects in the conditions of digitalization of business. Development of the agro-industrial complex in the conditions of the digital economy '20: collection of scientific papers. (pp. 72-73). Kinel (in Russ.).
9. Kudryashova, Yu. N., Gazizyanova, Yu. Yu. & Vlasova, N. I. (2019). Application of the management accounting system «Direct-costing» at agro-industrial enterprises. Modern economics: ensuring food security '19: collection of scientific papers. (pp. 116-121). Kinel (in Russ.).
10. Lazareva, T. G., Aleksandrova, E. G. & Uvarova, L. S. (2019). Features of the influence of the digital economy on the development of accounting of agricultural enterprises. Development of the agro-industrial complex in the conditions of the digital economy '19: collection of scientific papers. (pp. 164-166). Kinel (in Russ.).
11. Gazizyanova, Yu.Yu. (2014). Improving the methodology for accounting income and expenses from agricultural activities in accordance with ifrs 41 "agriculture". *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 20-25. (In Russ.)
12. Kurlykov, O. I. (2011). Improving the assessment of the effectiveness of management in agricultural enterprises. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 78-80. (In Russ.)
13. Kupryaeva, M. N., Russkov, A. N. & Rudenko, N. R. (2010). Management strategy of the regional agro-industrial complex. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 73-76. (In Russ.)

Информация об авторе:

Ю. В. Чернова – кандидат экономических наук, доцент.

Information about the author:

Yu. V. Chernova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: автор сделал единоличный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the author made a sole contribution to the preparation of the publication.

Статья поступила в редакцию 11.02.2025; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 11.02.2025; accepted for publication 28.03.2025.

Научная статья
УДК 336
doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-76-81

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМОЗАНЯТОСТИ В РОССИИ

Татьяна Николаевна Шлыкова

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия
tanya.shlykova.2016@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4246-1898>

Резюме. В статье представлен анализ тенденций изменения численности самозанятого населения в экономике России. Раскрыты современные проблемы развития налогообложения самозанятого населения в РФ. Выделены аспекты и критерии налогового режима.

Ключевые слова: самозанятые, налогообложение, экономические стимулы, трудовые ресурсы

Для цитирования: Шлыкова Т. Н. Анализ эффективности самозанятости в России // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, № 1. С. 76-81. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-76-81

Original article

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SELF-EMPLOYMENT IN RUSSIA

Tatyana N. Shlykova

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia
tanya.shlykova.2016@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4246-1898>

Abstract. The article presents an analysis of trends in the number of the selfemployed population in the Russian economy. The modern problems of the development of taxation of the self-employed population in the Russian Federation are revealed. The aspects and criteria of the tax regime are highlighted.

Keywords: self-employed, taxation, economic incentives, labor resources

For citation: Shlykova, T. N. (2025). Analysis of the effectiveness of self-employment in Russia // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 5, 1. 76-81. doi 10.55170/2949-3536-2025-5-1-76-81

Понятие «самозанятость» в нашей стране образовалось в 2019 году. Впервые – всего в четырех регионах России. Затем это число увеличилось, и уже со второго

полугодия 2020 года встать на учет в составе самозанятого можно на всей территории России.

Для данной группы деловых людей действуют определенные меры поддержки, такие как образовательные курсы, льготное кредитование, различные программы наставничества, содействие по продвижению и развитию и различные другие меры. Такие способы помощи для трудоспособного населения осуществляются благодаря Национальному проекту «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» [5].

Причины самозанятости могут быть разные, но одной из основных можно назвать низкий уровень располагаемых доходов. Данная категория людей рассматривается как трудовые ресурсы, которые осуществляют свою деятельность официально, без привлечения наемных рабочих. На сегодняшний день в нашей стране официально зарегистрированных граждан в числе самозанятых достигло 10 млн человек (рис. 1).

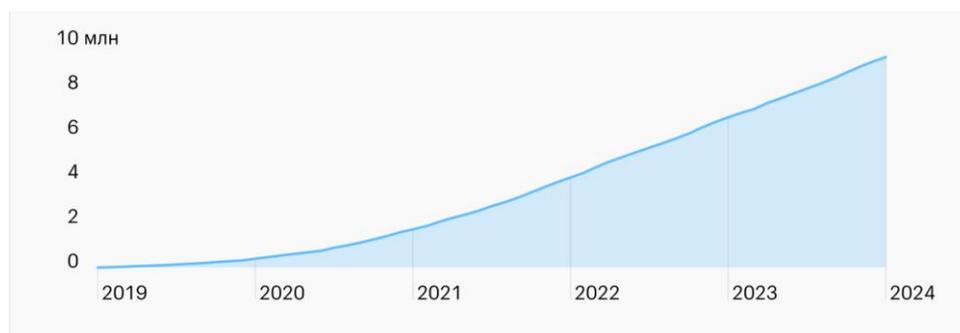


Рис. 1. Численность самозанятых в динамике за 2019-2024 гг. (человек)

Трудовой рынок бурно изменяется. Все больше и больше число граждан, желающих работать в свободном графике и иметь независимый стиль жизни. Самозанятость становится все более востребованной альтернативой традиционному найму, особенно это касается молодежи [6,7].

Государство идет навстречу новым трендам, создавая доступную нормативную базу для самозанятых. В дальнейшем условия для этой категории работников планируется создать еще более прозрачными и упорядоченными, открывая новые перспективы перед теми, кто готов взять ответственность за свой доход на себя.

Сегодня для категории самозанятых сформированы три основные выплаты: выплаты по социальному контракту, субсидии на личное подсобное хозяйство и деньги от грантов.

По социальному контракту можно получить деньги на осуществление конкретной цели: открытие бизнеса, обучение или ведение хозяйства. Деньги по социальному контракту возвращать не надо. Чтобы получить субсидию, нужно обращаться в органы местного самоуправления: городские и сельские администрации. На уровне регионов для самозанятых могут быть предусмотрены государственные займы на развитие бизнеса. Самозанятые могут получать плату за свои товары и услуги через Систему быстрых платежей (СБП). Это удобно, так как покупатель может оплатить покупку в банковском приложении, по QR-коду или ссылке, используя свой телефон. Для самозанятых это альтернатива эквайрингу, который доступен только компаниям и ИП.

СБП предлагает самозанятым льготную комиссию: всего 0,4% от суммы платежа, но не более 1500 рублей. Чтобы воспользоваться этой услугой, нужно заключить соглашение с одним из банков, участвующих в программе.

Государство помогает самозанятым не только материально, но и путем упрощения требований для осуществления деятельности.

Например, плательщикам НДС не нужно использовать в своей деятельности контрольно-кассовую технику (ККТ). Все продажи они могут оформлять через приложение «Мой Налог».

На сегодняшний день большой процент самозанятых трудятся в сфере такси и красоты, грузоперевозки, сдают в аренду квартиры и помещения, оказывают ремонтные и маркетинговые услуги, реализуют собственную продукцию, занимаются репетиторством. Поскольку число самозанятых растет, постоянно появляются законодательные инициативы, учитывающие их интересы. Этот список остается открытым и в течение года может еще пополняться.

Основное условие сохранения статуса – это максимальная сумма заработка за календарный год – 2,4 миллиона рублей. Если же сумма превышает этот порог, гражданин обязан зарегистрироваться как индивидуальный предприниматель. Иначе его ждут штрафные санкции.

Необходимо здесь учесть как положительные, так и отрицательные стороны статуса самозанятого. Позитивной стороной самозанятости является, в первую очередь – это возможность самообеспечения, совмещения с основной работой, возможность отказаться от своей деятельности в качестве самозанятого в любое время. Во вторых, самозанятый имеет право самостоятельно делать отчисления в пенсионный фонд и не теряет права на небольшую социальную пенсию по старости

при достижении пенсионного возраста [1, 3].

В-третьих, при расчете с физическими лицами налоговая ставка составляет 4%, при работе с организациями – 6%. Налог оплачивается только с продаж, если продаж нет – оплачивать налог не нужно ЦИТ.

В-четвертых, самозанятость дает шанс реализовать себя, выйти из «серой зоны», не бояться проверок, получать необходимые выписки, справки, необходимые для оформления, например, визы или кредита.

В-пятых, отсутствие отчетности. Требуется только оформлять чеки в приложении «Мой налог» и выдавать их заказчикам.

Так же самозанятым гражданам разрешили регистрировать товарные знаки. Раньше это могли сделать только ИП и юрлица. Наличие товарного знака позволяет брендировать свою продукцию и защититься от копирования и подделок. Еще товарный знак помогает выделить свою продукцию среди других товаров и услуг.

А отрицательные стороны статуса самозанятого – это его трудовой стаж, который не берется во внимание при расчете пенсионных накоплений (если у него нет другой работы), нет страховых отчислений в пенсионный фонд. Если у человека нет трудовых отношений с организацией, отсутствуют взносы на медицинское и социальное страхование.

Так же необходимо учесть, что самозанятый, который не имеет другой официальной трудовой деятельности, у которых самозанятость является единственным источником дохода, вопрос о листах нетрудоспособности или пособиях, связанных с рождением ребенка будет вставать остро.

Такая форма как «самозанятость» на рынке труда стала актуальной как со стороны граждан, так и положительным эффектом для государства. В актуальной действительности данная форма труда позволила выйти из теневой экономики более чем шести миллионам человек трудоспособного населения, которые работают без трудового договора, имеют хороший доход. Государству же введение нового налогового режима дало возможность сократить безработицу, увеличить сбор налоговых поступлений на доходы физических лиц.

Но не стоит забывать, что этот вид занятости является экспериментальным налоговым режимом. На данный момент он действует до 31 декабря 2028 года [2].

Последующее развитие самозанятости в России обеспечит хорошие условия для внедрения предпринимательских инициатив населения, снизить администра-

тивные барьеры для выхода из неформального сектора, а дальнейшее процветание предпринимательства положительно скажется на экономику в целом [4].

Список источников

1. Курмаева И. С. Развитие малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики / И. С. Курмаева, Ю. В. Чернова, Т. А. Баймишева. – Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2022. – 157 с.

2. Петров Н. И. Внешние эффекты в рыночной экономике и их учёт в деятельности предприятий / Н. И. Петров // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы международной научно-практической конференции, Самара, 07 апреля 2021 года. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – С. 544-547.

3. Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции / С. В. Перцев, Т. Н. Шлыкова, В. Е. Беляев, А. В. Есипов // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : Сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Кинель, 21-22 февраля 2019 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 48-52.

4. Филиппова Ю. А. Проблемы и перспективы инновационного развития АПК в условиях экономических кризисов / Ю. А. Филиппова, Т. Н. Шлыкова // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы : Сборник научных трудов X Международной научно-практической конференции, Самара, 21 февраля 2023 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. – С. 75-78.

5. Курлыков О. И., Иванова А. Г. Кадровое планирование на предприятиях АПК // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 2. С. 51-54.

6. Руденко Н. Р., Машков С. В., Купряева М. Н. Резервы формирования и развития технического потенциала в аграрном секторе АПК региона // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 2. С. 47-50.

7. Лазарева Т. Г. Совершенствование учета и контроля договорных отношений как основа успешного функционирования экономических субъектов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2. С. 38-42.

References

1. Kurmaeva, I. S. (2022). Development of small forms of farming in the agricultural sector of the economy / I. S. Kurmaeva, Yu. V. Chernova, T. A. Baimisheva // Kinel: Samara State Agricultural Academy, 2022. – pp. 157. (in Russ.).

2. Petrov, N. I. (2021). External effects in a market economy and their accounting in the activities of enterprises. The contribution of young scientists to agricultural science '21 : Materials of the international scientific and practical conference. (pp. 544-547). Kinel (in Russ.).

3. Pertsev, S. V., Shlykova, T. N., Belyaev, V. E. & Esipov, A. V. (2019). Increasing the competitiveness of agricultural products. Modern economics: ensuring food security: Collection of scientific papers of the VI International Scientific and Practical Conference '21(pp. 48-52). Kinel (in Russ.).

4. Filippova, Yu. A. & Shlykova, T. N. (2023). Problems and prospects for innovative development of the agro-industrial complex in conditions of economic crises. Modern economy: problems, solutions, prospects '23: sat. scientific works. (pp. 75-78). Kinel (in Russ.).

5. Kurlykov, O. I. & Ivanova, A. G. (2010). Personnel planning at agricultural enterprises. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 51-54. (In Russ.)

6. Rudenko, N. R., Mashkov, S. V. & Kupryaeva, M. N. (2008). Reserves for the formation and development of technical potential in the agricultural sector of the agro-industrial complex of the region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 47-50. (In Russ.)

7. Lazareva, T. G. (2015). Improvement of accounting and control of contractual relations as the basis for the successful functioning of economic entities. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 38-42. (In Russ.)

Информация об авторах:

Т. Н. Шлыкова – ст. преподаватель.

Information about the authors:

T. N. Shlykova – senior lecturer.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 11.09.2024; принята к публикации 28.03.2025.

The article was submitted 11.09.2024; accepted for publication 28.03.2025.

Требования к оформлению статей журнала «Самара АгроВектор»

Научные статьи направляются на e-mail: agrovektor2019@mail.ru (файл формата .doc; .docx).

Объем статьи должен быть не менее 5 полных страниц текста, включая таблицы и рисунки и список литературы. Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими параметрами страницы. Поля: верхнее – 2 см, левое – 3 см, нижнее – 2 см, правое – 1,5 см. Размер бумаги А4. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер – 12. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный. Режим выравнивания – по ширине. Расстановка переносов – автоматическая. Абзацный отступ 1,25 см. В статье НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ специальных знаков: принудительного переноса; неразрывного пробела; принудительного абзаца.

До основного текста статьи приводят следующие элементы издательского оформления (затем повторяют на английском языке): тип статьи (научная, обзорная, дискуссионная); индекс УДК; заглавие (прописными буквами); основные сведения об авторах (имя, отчество, фамилия, наименование организации, где работает автор, адрес организации, электронный адрес автора, открытый идентификатор учёного ORCID); аннотация (ГОСТ Р 7.0.99-2018, не превышает 150 слов, курсив), 5-7 ключевых слов (словосочетаний), библиографическую запись для дальнейшего цитирования статьи.

Основной текст публикуемого материала **может быть** структурирован и состоять из следующих частей: введение; материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение. В тексте могут быть таблицы и рисунки. Таблицы создавать в WORD, они должны иметь тематический заголовок. Иллюстративный материал должен быть четким, ясным, качественным, рисунки должны быть сгруппированы; подрисуночные надписи выровнены по центру. Формулы набраны без пропусков по центру в редакторе формул MicrosoftEquation или MathType. Не допускается набор формул в текстовом режиме или с использованием таблицы символов. Статья не должна заканчиваться формулой, таблицей, рисунком.

В *список источников* включаются записи только тех ресурсов, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи. Библиографическую ссылку составляют по ГОСТ Р 7.0.5-2008 Список источников на английском языке (*References*) оформляется согласно требованиям APA (American Psychological Association). Отсылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки. Библиографические записи в списке источников нумеруют и располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи. Редакция рекомендует учитывать, что библиографический список использованной литературы оригинальной научной статьи не должен состоять из собственных работ автора (**самоцитирование**) более чем на 30%. Список литературы должен минимум на 70% состоять из работ, опубликованных за последние 10 лет. В библиографический список не включаются источники, наличие которых невозможно проверить (материалы локальных конференций, сборники статей, методические рекомендации и др., не размещенные в сети Интернет в свободном доступе). В конце библиографической ссылки на источник указывается DOI (при наличии). Списки следует нумеровать и маркировать вручную во избежание утраты нумерации и маркеров при форматировании текста. **Не допускаются ссылки на учебники и учебные пособия!**

После основного текста статьи размещают (затем повторяют на английском языке) дополнительные сведения об авторах (учёные звания, учёные степени, другие (кроме ORCID) идентификационные номера авторов), сведения о вкладе каждого автора, указание об отсутствии или наличии конфликта интересов и детализация такого конфликта в случае его наличия.

Все статьи направляются на рецензирование профильным специалистам. За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы). Статьи проверяются на заимствование, оригинальность должна быть не ниже 75 %.

Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие изложенным выше требованиям.

РЕДКОЛЛЕГИЯ