



Научная статья

УДК 332.37

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_153

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСОБО ЦЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Т.Ю. Свинцова¹, С.И. Носов¹, Б.Е. Бондарев²,
В.В. Вершинин³, М.В. Алешина¹

¹Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

²Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

³Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются технологические аспекты организации рационального землепользования на особо ценных сельскохозяйственных землях, включая актуальные вопросы применения экономически эффективных и экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Земли, отнесенные к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям, характеризуются высоким плодородием, обладают значительным содержанием гумуса и питательных веществ в почвенном покрове. Особо ценные земли обеспечивают стабильные урожаи возделываемых сельскохозяйственных культур, таким образом поддерживая продовольственную безопасность и независимость страны. Сохранение плодородия особо ценных земель и защита их биоразнообразия, являясь приоритетной задачей государства, должно осуществляться с применением различных экологически безопасных технологий для поддержания и восстановления природных свойств почвы. Авторами проведен анализ существующих технологий возделывания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях. Рассмотрены четыре группы методов: агротехнические, биологические, химические и их комбинация — интегрированная система защиты растений. Агротехническая группа методов связана с использованием технологических средств обработки почвы, в биологическую группу методов входят применение биоудобрений и использование органического сырья, к химической группе относятся применение мелиорантов, минеральных удобрений, фитогормонов. А интегрированная система защиты растений, в свою очередь, представляет собой сочетание технологий из агротехнической, биологической и химической групп методов в разной пропорции, что будет иметь минимальное вредоносное воздействие и, одновременно, позволит эффективно препятствовать распространению вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Рассмотренные методы были апробированы на опытных полях российских сельскохозяйственных организаций. Интегрированный метод продемонстрировал наиболее высокую эффективность, обеспечивая оптимальный баланс между рентабельностью предприятий, урожайностью возделываемых сельскохозяйственных культур и сохранением продуктивных свойств почв. В результате проведенного исследования сформулированы выводы о целесообразности применения экономически эффективных и экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Авторы обосновывают важность использования комплексного подхода в выборе технологических методов регулирования рационального землепользования на особо ценных сельскохозяйственных землях для повышения эффективности их использования.

Ключевые слова: особо ценные земли, пригодность земель, экономически эффективные технологии, рациональное землепользование, выращивание культур

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (РНФ) «Разработка инструментария экономического регулирования в сфере охраны и рационального использования особо ценных сельскохозяйственных земель» (проект № 24-28-00513). <http://grant.rscf.ru/site/user/bids?role=master>.

Original article

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF RATIONAL LAND USE ON ESPECIALLY VALUABLE AGRICULTURAL LANDS

T.Y. Svintsova¹, S.I. Nosov¹, B.E. Bondarev²,
V.V. Verшинin³, M.V. Alechina¹

¹Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

³State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the technological aspects of organizing rational land use on especially valuable agricultural lands, including topical issues of applying cost-effective and environmentally friendly technologies for growing crops. Lands classified as especially valuable productive agricultural land are characterized by high fertility, have a significant content of humus and nutrients in the soil cover. Especially valuable lands provide stable crops of cultivated crops, thus supporting food security and independence of the country. Preserving the fertility of especially valuable lands and protecting their biodiversity, as a priority task of the state, should be carried out using various environmentally friendly technologies to maintain and restore the natural properties of the soil. The authors analyzed the existing technologies for cultivating crops on especially valuable lands. Four groups of methods are considered: agrotechnical, biological, chemical and their combination — an integrated plant protection system. The agrotechnical group of methods is associated with the use of technological means of tillage, the biological group of methods includes the use of biofertilizers and the use of organic raw materials, the chemical group includes the use of meliorants, mineral fertilizers, phytohormones. And the integrated plant protection system, in turn, is a combination of technologies from the agrotechnical, biological and chemical groups of methods in different proportions, which will have minimal harmful effects and, at the same time, will effectively prevent the spread of pests and diseases of crops. The methods considered were tested on the experimental fields of Russian agricultural organizations. The integrated method demonstrated the highest efficiency, providing an optimal balance between the profitability of enterprises, the yield of cultivated crops and the preservation of productive properties of soils. As a result of the study, conclusions were formulated on the feasibility of using cost-effective and environmentally friendly technologies for growing crops. The authors justify the importance of using an integrated approach in the choice of technological methods for regulating rational land use on especially valuable agricultural land in order to increase their efficiency.

Keywords: especially valuable land, suitability of land, cost-effective technologies, rational land use, cultivation of crops

Acknowledgments: the study was supported by the Russian Science Foundation, Grant No. 24-28-00513 Development of tools for economic regulation in the field of protection and rational use of especially valuable agricultural land. <http://grant.rscf.ru/site/user/bids?role=master>

Введение. Целью данного исследования, краткие результаты которого изложены в представленной научной статье, является — выявление и обоснование наиболее эффективных и экологически безопасных агротехнологий и их применение на *особо ценных землях в процессе их использования в сельскохозяйственном производстве*. Также эту цель можно сформулировать несколько иначе: создание благоприятных производственных (технологических) условий для наиболее эффективного и одновременно бережного использования земель, характеризующихся особой ценностью для сельскохозяйственного производства в силу своих природных и антропогенно созданных продуктивных свойств.

Каждая формулировка цели характеризует её с отличающихся друг от друга сторон, поэтому мы решили в настоящей статье представить обе формулировки, позволяющие показать комплексный подход к достижению поставленной цели исследования.

Однако, прежде чем приступить к рассмотрению особо ценных земель и технологических аспектов организации их рационального использования и охраны, обратимся к осознанию роли и значения Земли для человечества в целом.

Полагаем, бесспорно можно утверждать, что Земля, как наш общий дом выполняет для нас *ключевую функцию своего существования — жизнеобеспечение людей и всех живых организмов нашей планеты*.

Жизнеобеспечение людей осуществляется предоставлением человечеству (нашей планеты Земля) возможности иметь и/или производить следующие базовые условия нашего существования:

- *пищевые ресурсы* посредством осуществления хозяйственного использования биологического потенциала Земли;
- *пространственно-территориальные ресурсы* для обеспечения благоприятного местобитания, включая размещение создаваемых человеком объектов бытовой и хозяйственной деятельности;

- *природные ресурсы* для промышленного и бытового развития цивилизации;
- *водные, воздушные, температурные, световые и иные ресурсы*, обеспечивающие существование органических существ на нашей планете;
- *ресурсы защиты от возможного проявления негативных природных воздействий планеты на человека*, включая космическую радиацию.

Любому материальному и не материальному объекту, явлению или процессу, как известно, можно дать много различных определений, причем, все они будут верны. Верны, потому, что каждое из них, как правило, будет раскрывать, оценивать или характеризовать лишь одну сторону объекта, с той позиции или с той целью, которая стоит для понимания сущности или функции рассматриваемого объекта, явления или процесса.

Авторы данной публикации не берутся раскрыть все сущностные аспекты Земли, что сделать практически невозможно, ограничившись краткой оценкой её значения, роли и сущности проявления в основных направлениях развития современного человечества (табл. 1 и 2).

Краткий анализ, представленный в таблице 1 и 2, свидетельствует о неосцимности роли и значения Земли для человечества.

Обратимся к рассмотрению значения и основной роли Земли в сельском хозяйстве.

Как показано в таблице 2, Земля в сельском хозяйстве является главным средством производства. Это обусловлено тем, что в этой отрасли Земля одновременно выступает и как предмет труда (предмет технологической обработки при возделывании культур) и как орудие труда, в качестве которого выступают свойства Земли (её верхнего слоя, т.е. почвы) обеспечивать сельскохозяйственные культуры необходимыми условиями для их роста и развития. Как известно из экономической теории предметы труда и орудия труда в совокупности представляют собой — средства производства, поэтому Земля в сельском хозяйстве несёт функцию

средства производства, а учитывая её незаменимость какими-либо иными средствами производства для получения сельскохозяйственной продукции, функцию — *главного средства производства*.

Следует отметить, что упомянутые выше «свойства Земли (почвы) обеспечивать сельскохозяйственные культуры необходимыми условиями для их роста и развития» и есть *плодородие*, которое характеризует *пригодность* или *ценность* Земли для сельскохозяйственного производства.

Очень важно отметить, что Земля, как главное средство производства в сельском хозяйстве принципиально отличается от иных средств производства, тем, что все средства производства в процессе эксплуатации изнашиваются, кроме Земли, которая при научно обоснованной и рациональной эксплуатации сохраняет или даже повышает присущие ей качества.

На этом отличии Земли, как средства производства базируются два основных принципа, определяющих использование и охрану сельскохозяйственных земель, сущность которых заключается в следующем:

во-первых, использовать Землю для сельского хозяйства необходимо только при условии возрастания её качественного потенциала в процессе эксплуатации, иначе мы исчерпаем её потенциал и полностью лишимся этого средства производства;

во-вторых, нет никаких иных форм охраны Земли кроме её рационального использования, отказавшись от которого ради обычной охраны, мы также потеряем это средство производства.

Подчеркнем, что, как ни парадоксально это звучит, но для сельскохозяйственных земель единственный способ их охраны — рациональное использование, так как Земля — это средство производства.

Важность рационального, то есть научно обоснованного, использования Земли для целей сельскохозяйственного производства определяют и другие её свойства: постоянство места, ограниченность в используемой площади, незаменимость и природная неповторимость совокупных свойств.

Все перечисленное выше заложено в основу Государственной политики страны в области землепользования [2], обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и, безусловно должно быть базовой основой при решении поставленных в статье задач повышения продуктивности и охраны особо ценных сельскохозяйственных земель.

Выделение сельскохозяйственных земель в категорию особо ценных способствует сохранению плодородия почвенного покрова и защите продуктивных земель, а также обеспечивает запрет на их нецелевое использование. Устойчивое развитие сельского хозяйства России напрямую связано с сохранением наиболее пригодных земель для выращивания культур в целях их долгосрочного использования.

Организация рационального использования плодородных земель: черноземов или серых лесных почв приобретает стратегически важное значение для государства. Особо ценные сельскохозяйственные земли наиболее эффективно позволяют получать высокие урожаи и обеспечивать стабильное сельскохозяйственное производство [3].

Плодородие почв формируется не только за счет богатого состава питательных веществ

Таблица 1. Значение Земли, её роль и форма проявления в основных направлениях развития современного человечества (с использованием данных [1])
Table 1. The significance of the Earth, its role, and its manifestation in the main areas of development of modern humanity (using data from [1])

Экономическое значение проявляется в:	Экологическое значение заключается в:	Культурная роль выражается через:
– сельскохозяйственном производстве	– поддержании биоразнообразия	– формирование национальной идентичности
– лесном хозяйстве	– регуляции климата	– сохранение исторических и культурных границ
– промышленной деятельности	– поглощении углекислого газа	– проведение религиозных обрядов
– добыче полезных ископаемых	– сохранении природных экосистем	– создание культурных ценностей
– строительстве и развитии инфраструктуры	– формировании экологического сознания	– осознание и развитие духовных ценностей

Таблица 2. Основная функция Земли в некоторых отраслях деятельности человека
Table 2. The main function of Earth in some human activities

Отрасль деятельности	Основная функция
Строительство	Пространственно-операционный базис
Недропользование	Источник полезных ископаемых
Энергетика	Источник энергетических запасов
Сельское хозяйство	Главное средство производства
Социальное развитие	Объект социально-производственных отношений
Наука	Объект познания природных процессов жизнеобитания

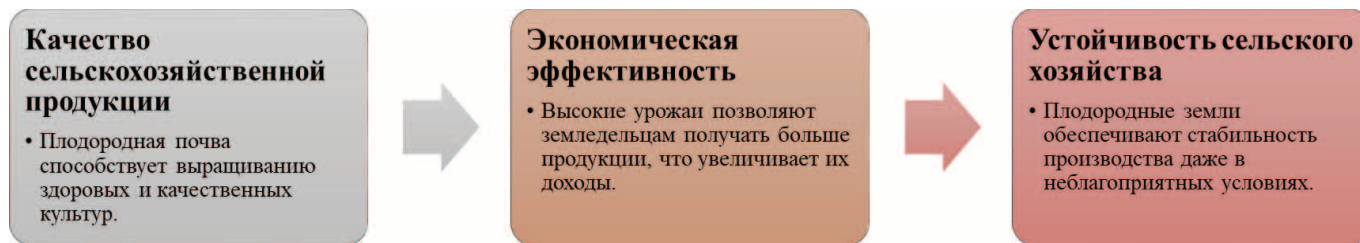


Рисунок 1. Влияние плодородия почвы на сельское хозяйство
Figure 1. The impact of soil fertility on agriculture

и микроэлементов, оптимальной структуры и механического состава, наличия в почве микроорганизмов, но и технологических приемов, обеспечивающих наличие таких факторов плодородия, как оптимальная почвенная, воздушная и температурная среда, необходимые для роста и развития сельскохозяйственных культур. Роль плодородия почв в создании условий для полноценного роста выращиваемых культур и получения качественной продукции, а также устойчивости сельского хозяйства представлена на рисунке 1.

Методы проведения исследования. Особо ценные сельскохозяйственные земли — это категория сельхозугодий, которая имеет особый статус и подлежит защите и рациональному использованию. В данную категорию входят: пашни, сенокосы, пастбища, залежи и земли, занятые многолетними насаждениями.

Особо ценные земли имеют высший приоритет в бережном использовании по сравнению с другими землями сельскохозяйственного назначения, поэтому основная задача, которая ставится перед государством — защита данных земель от вытеснения из сельскохозяйственного оборота и мониторинг их использования по целевому назначению. В соответствии с Земельным кодексом РФ все земли разделяются на 7 категорий [4], однако выделение особо ценных земель наиболее обосновано в трех из них (табл. 3).

Использование особо ценных земель регламентируется законодательством, требует строгого соблюдения режимов и охранных мер для бережения их природных свойств и сохранения культурных ценностей [5].

Сохранение плодородия особо ценных сельхозугодий и защита их биоразнообразия обеспечивается использованием экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые включают в себя комплекс агротехнических, биологических и химических подходов (табл. 4).

Агротехническая группа методов включает в себя технологические методы земледелия, которые направлены на создание условий для роста растений, а также на борьбу с вредителями и болезнями.

Биологическая группа представляет собой методы, связанные с использованием органического сырья, природных и биологических средств, и отказом от синтетических материалов.

Химическая группа методов использует мелиоранты и удобрения для улучшения питания разных сельскохозяйственных культур.

Использование данных методов по отдельности со временем вызывает резистентность к применяемому действующему веществу, поэтому использование интегрированной системы защиты растений, включающей в себя комплекс описанных выше подходов, показывает хорошие результаты на практике. Целью данного подхода является минимизация вредного воздействия на окружающую среду и повышение устойчивости сельскохозяйственных систем.

Таким образом, анализ применения представленных методов демонстрирует комплексный подход к возделыванию сельскохозяйственных культур на особо ценных землях, который направлен на сохранение плодородия почв, повышение экологической безопасности, оптимизацию затрат на ресурсы и гибкость земледельческих подходов под определенные состояния почвы.

Результаты исследования. В ходе исследования были проанализированы три группы методов возделывания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях: агротехнические, биологические, химические, а также их комбинации в рамках интегрированной системы защиты растений (табл. 5).

Применение исследуемых методов было рассмотрено на примере южных регионов Российской Федерации, наиболее богатых черноземами, многие земельные участки которых имеют статус особо ценных.

1. Применение агротехнических методов было исследовано на примере опытных полей агрохолдинга «Кубань» и Россельхозцентра [10,11].

1.1. На полях Краснодарского края с выращиваемой озимой пшеницей была применена обработка чизелеванием на глубину 40 см, что разрушило плужную подошву, но увеличило инфильтрацию воды на 30% и повысило урожайность на 15% в сравнении с вариантом без применения метода.

1.2. В Ставропольском крае предпосевное дискование кукурузного поля на глубину 10-12 см сократило сроки подготовки почвы с 7 до 3 дней, сохранив 85% почвенной влаги.

1.3. В Ростовской области применение системы нулевой обработки почвы (No-Till) на полях подсолнечника позволило сократить эрозию почвы с 5,0 т/га/год до 1,8 т/га/год по сравнению с традиционной вспашкой. Урожайность сохранилась на том же уровне, но себестоимость снизилась на 20% за счет экономии на горюче-смазочных материалах.

1.4. В Белгородской области мульчирование соломой посевов сахарной свеклы снизило испарение влаги и тем самым повысило урожайность корнеплодов на 18%. Температура почвы под мульчей была стабильнее на 3-5 градусов по Цельсию, что снизило стресс растений от засухи.

2. Применение биологических методов апробировано на опытных полях Ставропольского НИИ сельского хозяйства [12-14].

2.1. Использование органических удобрений, к примеру, сидеральных культур, предполагает выращивание растений для последующей заделки их в почву для улучшения ее свойств. Так перед посевом озимой пшеницы была высеяна белая горчица, которая через 45 дней была заделана в почву как удобрение. В результате увеличилось содержание гумуса на 0,3% за 2 года и снизилась болезнью корневой системы на 40%, к тому же повысилась урожайность пшеницы.

2.2. Применение биопрепаратов, таких как биофунгицид «Фитоспорин-М» на основе *Bacillus subtilis* и «Битоксикациллин» на основе *Bacillus thuringiensis* обеспечило защиту от мучнистой росы на 70-80%, гибель 90% вредителей в течение 72 часов после обработки, а также исследования показали отсутствие резистентности у патогенов за 3 года применения.

Биологические методы показывают усиление эффекта при комбинации с агротехническим методом No-Till.

3. Применение химических методов апробировано на опытных полях Курского НИИ агропромышленного производства [15, 16].

3.1. Применение химической мелиорации почвы для снижения кислотности и доступности фосфора методом известкования доломитовой мукой после сбора урожая озимой пшеницы. Через 2 года кислотность почвы изменилась с pH 4,8 до pH 6,2, что оптимально для выращивания свеклы, также содержание фосфора выросло на 45% и, как результат, увеличилась урожайность свеклы.

3.2. Применение минеральных удобрений для предпосевной подкормки нитроаммофоской и бором, а также для листовой подкормки мочевиной и микроэлементами (марганцем и цинком) показали увеличение содержания сахара в корнеплодах свеклы почти на 2% в сравнении с корнеплодами, выращенными без подкормки. Урожайность выросла на 22%.

Таблица 3. Цели выделения особо ценных земель по трем категориям
Table 3. The objectives of the allocation of especially valuable lands in three categories

№ п/п	Категории земель	Роль особо ценных земель
1	Земли сельскохозяйственного назначения	Использование для развития сельского хозяйства, в том числе для получения высококачественных продуктов питания, сырья.
2	Земли лесного фонда	Сохранение и использование лесных ресурсов для производства древесины, сбора лесных продуктов и охраны природы.
3	Земли особо охраняемых территорий и объектов	Защита биоразнообразия и экосистем, сохранение природных ландшафтов; Охрана природных и историко-культурных объектов.



Таблица 4. Технологии выращивания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях [6-9]
Table 4. Technologies for growing crops on especially valuable lands [6-9]

Группа методов	Элементы технологии	Цель применения
Агротехнические	Глубокая обработка почвы: – глубокое рыхление — обработка почвы до 1 м для разрушения уплотненного слоя. Используется для деградированных почв; – вспашка — обработка почвы на глубину до 30 см с использованием платов (плугов). Устраняет остатки растений и разрушает уплотнения; – чизелевание — обработка почвы на глубину до 40 см без оборота пласта.	Применяется для улучшения структуры почвы, обеспечивая аэрацию и накопление влаги.
	Поверхностная обработка почвы: – дискование — обработка тяжелыми дисковыми боронами для разделки почвенных комков на глубину до 16 см; – культивация — рыхление на глубину 6-14 см; – лущение стерни — рыхление на глубину 5-8 см.	Применяется для уничтожения сорняков и сохранения влаги в верхних слоях почвы.
	Система нулевой обработки почвы (No-Till). Мульчирование почвы — покрытие поверхности почвы различными материалами (мульчей). В качестве мульчи целесообразно использовать органические материалы (скошенная трава, солома, опилки).	Применяется для защиты растений, сохранения влаги и предотвращения роста сорняков, снижения эрозии.
Биологические	Использование биоудобрений — препараты на основе живых микроорганизмов: – органические удобрения (использование сидеральных культур); – обогащение почвы азотом за счет микроорганизмов (предпосевная обработка семян препаратами на основе клубеньковых бактерий — инокуляция бобовых).	Применяются для повышения биологической активности почвы и улучшения доступности питательных веществ для растений.
	Применение биологически безопасных пестицидов — биопрепараты, которые содержат патогены или паразитов, которые поражают вредителей и не токсичны для человека (<i>Bacillus thuringiensis</i>).	Применяются для защиты растений от болезней и вредителей.
Химические	Химическая мелиорация почв: – известкование — внесение кальцийсодержащих веществ для устранения кислотности почвы (кальцит, гашёная известь); – гипсование — внесение гипсосодержащих веществ для снижения щелочности почвы; – фосфоритование — внесение фосфоритной муки для кислых почв.	Применяются для повышения плодородия почвы и создания благоприятных условий для роста культур.
	Применение минеральных удобрений: – азотные содержат азот в разных формах (сульфат аммония, нитрат кальция); – фосфорные содержат фосфор в виде фосфатов (суперфосфат); – калийные содержат калий в виде хлорида, сульфата или нитрата (калий хлорид, калимагнезия); – комплексные — комплекс питательных элементов в одном продукте (нитроаммофоска, аммофоска).	Применяются для повышения плодородия и урожайности культур.
	Применение фитогормонов позволяют контролировать все этапы жизни растений от прорастания семян до плодоношения: – ауксины способствуют росту стеблей и корней; – гиббереллины способствуют удлинению стеблей, прорастанию семян и цветению; – цитокинины способствуют развитию боковых побегов и замедляют старение растений; – этилен способствует созреванию плодов и препятствует опаданию листьев вследствие воздействия стрессовых условий.	Применяются для регуляции роста и развития растений. Действуют точно.
Интегрированная система защиты растений	Сочетание агротехнических, химических и биологических методов с минимальным вредоносным воздействием позволяет эффективно препятствовать распространению вредителей и болезней, бережно воздействуя на окружающую среду и повышая качество продукции.	Применяются для сокращения нанесения вреда окружающей среде и сохранения биоразнообразия.

Таблица 5. Эффекты от применения технологий выращивания сельскохозяйственных культур
Table 5. Effects of applying agricultural crop cultivation technologies

Группа методов	Технология	Эффекты
1. Агротехнические	1.1. Глубокая очистка почвы чизелеванием.	Повышение урожайности на 15% в сравнении с вариантом без применения метода.
	1.2. Поверхностная обработка дискованием.	Сокращение сроков подготовки почвы до 3 дней, сохранение 85% влаги.
	1.3. Система нулевой обработки почвы (No-Till).	Значительное снижение эрозии почвы, снижение себестоимости.
	1.4. Мульчирование.	Повышение урожайности корнеплодов на 18% в сравнении с вариантом без применения метода, сокращение потерь влаги, предотвращение стресса.
2. Биологические	2.1. Применение биоудобрений (сидератов).	Увеличение содержания гумуса на 0,3% за 2 года.
	2.2. Применение биопрепаратов.	Защита от вредителей до 80% всходов без резистентности.
3. Химические	3.1 Известкование кислых почв.	Нормализация кислотности почвы и увеличение доступности фосфора до 40%.
	3.2. Внесение минеральных удобрений.	Повышение урожайности на 22% в сравнении с вариантом без применения метода.
	3.3. Применение препаратов химической защита от вредителей	Всхожесть 95% семян, сохранность листового аппарата 90%.
4. Интегрированная система защиты растений	Комбинация No-Till, применение биопрепаратов и препарата химической защиты.	Увеличение урожайности на 13,5% в сравнении с традиционными методами, сохранение влаги в почве, увеличение усвоения фосфора на 20%, уничтожение 95% сорняков.

Таблица 6. Эффективность интегрированной системы защиты растений и традиционной системы
Table 6. The effectiveness of integrated crop protection system and traditional system

Система	Урожайность, ц/га	Затраты на средства защиты растений, руб./га	Остатки пестицидов в почве	Прибыль, руб./га
Интегрированная	28,5	4200	0,01 ПДК	68 000
Традиционная	25,1	7800	0,50 ПДК	52 000



3.3. В рамках химической защиты от вредителей и болезней, таких как корневые всходы и листовая тля использовались препараты «Тагигарен» и «Актара» соответственно. Всхожесть семян достигла 95% в сравнении с необработанными семенами (78%). Сохранность листового аппарата составила 90%.

Химические методы эффективно корректируют проблемы почв и питания, но при длительном применении нарушают почвенный покров и могут накапливать нитраты при избытке азота, поэтому необходимо, основываясь на агрохимическом анализе почв, проводить регулярно мониторинг на тяжёлые металлы и остаточные пестициды.

4. Применение интегрированной системы защиты растений апробировано на опытных полях Воронежского агроуниверситета [17].

Применены агротехнические, биологические и химические методы при возделывании поля подсолнечника. При этом использованы методы No-Till, обработка семян ризосферными бактериями и точечное внесение гербицидов. Доли использованных методов: 40% — агротехнический, 35% — биологический и 25% — химический.

Агротехнический метод нулевой обработки обеспечил сохранность влаги в почве. Биологический метод обработки семян ризобактериями увеличил усвоение фосфора на 20%. Однократное внесение гербицидов подавило сорняки на 95%.

В результате совокупность применённых методов позволила повысить урожайность на 13,5% и прибыль на 30,0%, уменьшить затраты на средства защиты растений более, чем на 50,0%, снизить содержание остатков пестицидов в почве (табл. 6).

Интегрированная система защиты растений на примере подсолнечника показывает рентабельность и экологичность земледелия, став оптимальным решением для особо ценных земель.

Таким образом, интегрированный метод защиты растений на особо ценных землях доказал максимальную эффективность за счет синергетического эффекта от использования трех методов.

Обсуждение. На особо ценных землях следует отдавать предпочтение щадящим технологиям воздействия на почву, чтобы не нарушить ее природное богатство.

Так, глубокая обработка почвы повышает затраты на горюче-смазочные материалы и может подвергнуть риску загрязнение почвенного покрова особо ценных земель. Наиболее бережная технология воздействия включает No-till из агротехнической группы методов.

Использование биопрепаратов, в свою очередь, требует точного соблюдения сроков внесения, так как некоторые биопрепараты эффективны лишь при температуре выше 15 градусов по Цельсию.

Химические методы следует использовать дозированно, основываясь на агрохимическом анализе почвы особо ценных земель, возможен риск загрязнения грунтовых вод при нарушении дозировок.

Использование интегрированного подхода позволит обеспечить устойчивое землепользование без потери продуктивности почв.

Выводы. Эффективность и целесообразность использования представленных в настоящей публикации научно обоснованных технологий выращивания сельскохозяйственных

культур на особо ценных землях подтверждается следующими результативными показателями предлагаемых технологических приёмов и технологий.

1. Технологии No-Till, глубокой обработки и мульчирования агротехнической группы методов позволяют повысить урожайность до 30% и сократить эрозию почв на 40%.

2. Применение биодобровений, биопрепаратов в рамках биологической группы методов способствуют увеличению содержания гумуса на 0,2-0,5% и снижают зависимость от химических удобрений.

3. Внесение химических удобрений и мелиорантов эффективно восполняет нехватку микроэлементов, но требуют строго контроля использования.

4. Предлагаемую интегрированную систему защиты растений следует рассматривать как весьма оптимальное решение поставленной задачи, поскольку сочетает агротехнические, биологические и химические технологии возделывания, одновременно снижает экологический ущерб особо ценным землям, пестицидную нагрузку на 50%, а также повышает урожайность в сравнении с традиционными методами. Расчетная экономическая окупаемость предлагаемой системы составляет 3-4 года за счет сокращения затрат на средства защиты растений и удобрения.

5. Устойчивое использование особо ценных земель возможно только при комплексном подходе, который сочетает продуктивность и экологическую безопасность. Рациональный выбор технологий — это *ключ к сохранению особо ценных земель как стратегического ресурса для будущих поколений.*

Список источников

1. Электронный ресурс: http://alice.yandex.ru/chat/019c388a-384d-4000-ad0f-ac863887980f/?utm_source=yandex&utm_medium=interface&utm_campaign=serp_aliseicon_chat&reqid=1770478701723290-8555189952322376994-balancer-l7leveler-kubr-yp-sas-20-BAL&theme=serp&source_query=роль+Земли+для+человечества&ysclid=mlcf608k2458227722 (дата обращения 23.12.2025).
2. Носов С.И., Бондарев Б.Е., Сапожников П.М. Выделение и защита особо ценных сельскохозяйственных земель в целях обеспечения продовольственной безопасности страны // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2022. № 1. С. 95-99.
3. Ресин В.И., Носов С.И., Бондарев Б.Е., Свинцова Т.Ю., Швецов А.В. Проблемы выделения особо ценных земель в субъектах Российской Федерации // Горизонты экономики. 2024. № 1 (81). С. 97-105.
4. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 14.11.2025).
5. Особенности интенсификации использования особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий / В.Н. Семочкин, Т.В. Папаскири, Л.Е. Петрова [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1 (385). С. 4-8. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_1_4.
6. Технологии обработки почвы: основные виды агротехнических методов и их особенности [Электронный ресурс] // Блог WestAgro. URL: <http://westagro.ru/blog/sposoby-obrabotki-pochvy> (дата обращения: 10.11.2025).
7. Высоккая И.Б., Абдалов А.Н. Биологизация агротехнологий — перспективный тренд российского и мирового земледелия [Электронный ресурс] // Некоммерческая организация «Союз биологического земледелия»: сайт. 2018. URL: <https://nosbz.ru/articles/38-biologizaciya-agrotehnologii-perspektivnyi-trend-rossiiskogo-i-mirovogo-zemledelija.html> (дата обращения: 08.11.2025).
8. Минеральные удобрения [Электронный ресурс] // Линдап. URL: <http://lindapack.ru/info/articles/syupchie-gruzu/mineralnye-udobreniya-vidy-mineralnykh-udobreniya> (дата обращения: 10.11.2025).

gruzu/mineralnye-udobreniya-vidy-mineralnykh-udobreniya (дата обращения: 10.11.2025).

9. Основы интегрированных систем защиты растений: комбинирование методов [Электронный ресурс] // Российское сообщество торговли и производства. URL: <http://rosstip.ru/news/3474-osnovy-integrirovannykh-sistem-zashchity-rastenij-kombinirovaniye-metodov> (дата обращения: 11.11.2025).

10. Эффективность применения прямого посева и минимальной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно / В.Ф. Федоренко, Д.А. Петухов, С.А. Свиридова [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2022. Т. 16, № 2. С. 14-21. DOI: 10.22314/2073-7599-2022-16-2-14-21.

11. Агрэкологическая оценка технологии производства зерна озимой пшеницы в условиях Центрально-Чернозёмного региона / И.И. Гурьев, А.В. Гостев, Л.Б. Нитченко [и др.] // Земледелие. 2022. № 6. С. 37-40. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-6-37-40.

12. Шабав В.П., Остроумов В.Е. Рост и минеральное питание яровой пшеницы при внесении ростстимулирующей ризосферной бактерии в условиях загрязнения почвы никелем // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 5. С. 46-50. DOI: 10.31857/S2500262721050094.

13. Биологизация земледелия: точка зрения Россельхозцентра [Электронный ресурс] // Российский сельскохозяйственный центр. URL: <http://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/severo-kavkazskiy/stavropolskiy-kray/biologizatsiya-zemledeliya-tochka-zreniya-rosselkhoztsentra> (дата обращения: 20.11.2025).

14. Антонова О.И., Деккерт В.А., Потапов С.А. Биопрепараты как средство повышения урожайности и качества зерна, маслосемян подсолнечника и корней сахарной свеклы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. № 2(10). С. 9-16.

15. Илларионов А.И. Химический метод защиты растений: история становления, современное состояние и перспективы развития // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 4(43). С. 70-78.

16. Дедов А.В., Несмеянова М.А. Влияние минеральных удобрений на плодородие почвы и урожайность сахарной свёклы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3(71). С. 96-99.

17. Панин С.И., Тягунова К.П., Еремина Д.В. Анализ урожайности и валового сбора подсолнечника Воронежской области // Тенденции развития науки и образования. 2023. С. 127-131. URL: <https://doicode.ru/doifile/lj/100/trnio-08-2023-92.pdf> (дата обращения: 15.11.2025).

References

1. http://alice.yandex.ru/chat/019c388a-384d-4000-ad0f-ac863887980f/?utm_source=yandex&utm_medium=interface&utm_campaign=serp_aliseicon_chat&reqid=1770478701723290-8555189952322376994-balancer-l7leveler-kubr-yp-sas-20-BAL&theme=serp&source_query=rol+Zemli+dlya+chelovechestva&ysclid=mlcf608k2458227722 (accessed 23.12.2025).
2. Nosov S.I., Bondarev B.E., Sapozhnikov P.M. (2022). *Vydelenie i zashchita osobo tsennykh sel'skokhozyaystvennykh zemel' v tselyakh obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti strany* [Allocation and protection of especially valuable agricultural lands in order to ensure the country's food security]. *Ispolzovanie i okhrana prirodnnykh resursov v Rossii*, no. 1, pp. 95-99.
3. Resin V.I., Nosov S.I., Bondarev B.E., Svintsova T.YU., Shvetsov A.V. (2024). *Problemy vydeleniya osobo tsennykh zemel' v sub'ektakh Rossiiskoi Federatsii* [The issues of allocating particularly valuable lands in the subjects of the Russian Federation]. *Gorizonty ekonomiki*, no. 1 (81), pp. 97-105.
4. *Zemel'nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 25.10.2001 N 136-FZ (red. ot 31.07.2025)* [Land Code of the Russian Federation No. 136-FZ dated 25.10.2001 (rev. dated 31.07.2025)]. *Spravочно-pravovaya sistema «Konsultant plus»* [Consultant Plus legal reference system]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (accessed 14.11.2025).
5. Semochkin V.N., Papaskiri T.V., Petrova L.E. et al. (2022). *Osobennosti intensifikatsii ispol'zovaniya osobo tsennykh produktivnykh sel'skokhozyaystvennykh ugodii* [Escalation features in the use of highly valued productive agricultural land]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 1(385), pp. 4-8. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_1_4.





6. *Tekhnologii obrabotki pochvy: osnovnye vidy agrotekhnicheskikh metodov i ikh osobennosti* [Tillage technologies: the main types of agrotechnical methods and their features]. VestAgro Blog: website. URL: <http://westagro.ru/blog/sposoby-obrabotki-pochvy> (accessed 10.11.2025).

7. Vysotskaya I.B., Abaldov A.N. (2018). *Biologizatsiya agrotekhnologii — perspektivnyi trend rossiiskogo i mirovogo zemledeliya* [Biologization of agricultural technologies is a promising trend in Russian and global agriculture]. *Site Soyuz biologicheskogo zemledeliya*. URL: <http://nosbz.ru/articles/38-biologizatsiya-agrotekhnologii-perspektivnyi-trend-rossiiskogo-i-mirovogo-zemledeliya.html> (accessed 08.11.2025).

8. *Mineral'nye udobreniya* [Mineral fertilizers]. Lindpak: website. URL: <http://lindpak.ru/info/articles/sypuchie-gruzy/mineralnye-udobreniya-vidy-mineralnykh-udobreniy/> (accessed 10.11.2025).

9. *Osnovy integririvannykh sistem zashchity rastenii: kombinirovanie metodov* [Fundamentals of integrated plant protection systems: combining methods]. Russian Community of Trade and Production: website. URL: <http://rosstip.ru/news/3474-osnovy-integririvannykh-sistem-zashchity-rastenij-kombinirovanie-metodov> (accessed: 11.11.2025). [in Russian].

10. Fedorenko V.F., Petukhov D.A., Sviridova S.A. et al. (2022). *Effektivnost' primeneniya pryamogo poseva i mini-*

mal'noi obrabotki pochvy pri vozdelevanii kukuruzy na zerno [The effectiveness of no-till sowing and minimal tillage in the cultivation of corn for grain]. *Sel'skokhozyaistvennye mashiny i tekhnologii*, vol. 16, no. 2, pp. 14-21. DOI: 10.22314/2073-7599-2022-16-2-14-21.

11. Gureev I.I., Gostev A.V., Nitchenko L.B. et al. (2022). *Agroekologicheskaya otsenka tekhnologii proizvodstva zerna ozimoi pshenitsy v usloviyakh Tsentral'no-Chernozemnogo regiona* [Agroecological assessment of the technology for the winter wheat grain production under the conditions of the central black earth region]. *Zemledelie*, no. 6, pp. 37-40. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-6-37-40.

12. Shabaev V.P., Ostroumov V.E. (2021). *Rost i mineral'noe pitaniye yarovoi pshenitsy pri vnesenii roststimuliruyushchnei rizosfernoi bakterii v usloviyakh zagryazneniya pochvy nikel'm* [Growth and mineral nutrition of spring wheat under application of plant growth-promoting rhizobacterium in conditions of soil contamination with nickel]. *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka*, no. 5, pp. 46-50. DOI: 10.21857/S2500262721050094.

13. *Biologizatsiya zemledeliya: tochka zreniya Rossel'khoztsentra* [Biologization of agriculture: the point of view of the Russian Agricultural Centre]. Russian Agricultural Center: website. URL: [*zatsiya-zemledeliya-tochka-zreniya-rosselkhoztsentra/* \(accessed 20.11.2025\).](http://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/severo-kavkazskiy/stavropolskiy-kray/biologi-</p>
</div>
<div data-bbox=)

14. Antonova O.I., Dekkert V.A., Potapov S.A. (2003). *Bio-preparaty kak sredstvo povysheniya urozhainosti i kachestva zerna, maslosemyan podsolnechnika i kornei sakharnoi svekly* [Biologics as a means of increasing the yield and quality of grain, sunflower oil seeds and sugar beet roots]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 2(10), pp. 9-16.

15. Illarionov A.I. (2014). *Khimicheskii metod zashchity rastenii: istoriya stanovleniya, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya* [Chemical method of plant protection: history, the current status and future development]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 4(43), pp. 70-78.

16. Dedov A.V., Nesmeyanova M.A. (2018). *Vliyaniye mineral'nykh udobrenii na plodorodie pochvy i urozhainost' sakharnoi svekly* [Effect of mineral fertilizers on soil fertility and sugar beet yields]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 3(71), pp. 96-99.

17. Panin S.I., Tyagunova K.P., Eremina D.V. (2023). *Analiz urozhainosti i valovogo sbora podsolnechnika Voronezhskoi oblasti* [Analysis of the yield and gross harvest of sunflower seeds in the Voronezh region]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, pp. 127-131. URL: <http://doicode.ru/doifile/lj/100/tmio-08-2023-92.pdf> (accessed: 15.11.2025).

Информация об авторах:

Свинцова Татьяна Юрьевна, кандидат экономических наук, старший преподаватель базовой кафедры Управление проектами и программы Капитал Групп, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8240-3548>, svintsova.ty@rea.ru

Носов Сергей Иванович, доктор экономических наук, профессор, профессор базовой кафедры Управление проектами и программы Капитал Групп, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4721-4471>, nosov.si@rea.ru

Бондарев Борис Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент Агроинженерного департамента, Российский университет дружбы народов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7262-300X>, zocenka@mail.ru

Вершинин Валентин Валентинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, v.vershinin.v@mail.ru

Алешина Марина Владимировна, ассистент базовой кафедры Управление проектами и программы Капитал Групп, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4510-1943>, aleshina.mv@rea.ru

Information about authors:

Tatyana Yu. Svintsova, candidate of economics, senior lecturer of Project and Program Management Joint Department with Capital Group, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8240-3548>, svintsova.ty@rea.ru

Sergey I. Nosov, doctor of economics, professor, professor of Project and Program Management Joint Department with Capital Group, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4721-4471>, nosov.si@rea.ru

Boris E. Bondarev, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of Agricultural Engineering Department, Peoples' Friendship University of Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7262-300X>, zocenka@mail.ru

Valentin V. Vershinin, doctor of economic sciences, professor, head of the Department of Soil Science, Ecology and Nature Management, State University of Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru

Marina V. Aleshina, assistant of Project and Program Management Joint Department with Capital Group, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4510-1943>, aleshina.mv@rea.ru

✉ v.vershinin.v@mail.ru

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



Международный журнал прикладных наук и технологий «INTEGRAL» издается 6 раз в год.

- Стратегический научный партнер журнала «Государственный университет по землеустройству».
- **INTEGRAL** цитируется в РИНЦ, Google Scholar, КиберЛенинке.
- Научным публикациям присваивается международный **цифровой индикатор DOI**.
- Журнал участник программы **открытого доступа** к научным публикациям.

Контакты: <https://e-integral.ru>, e-integral@ya.ru