

## ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ/LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.155.26>

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Спиридонова И.Н.<sup>1,\*</sup>, Феоктистова Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-6167-7320;

<sup>1,2</sup> Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (irunekspir[at]yandex.ru)

#### Аннотация

В статье рассмотрены экологические проблемы в сельскохозяйственном производстве как на глобальном, так и на региональном уровне. Проанализированы источники и причины загрязнения атмосферного воздуха, водного фонда, почв и растительного покрова земель сельскохозяйственного назначения Пензенской области. Описано влияние загрязнения на экономическую стабильность сельскохозяйственных производителей и продовольственную безопасность Пензенского региона. Природные ландшафты лесостепи Пензенской области испытывают мощное воздействие сельскохозяйственного природопользования. Показаны решения проблемы загрязнения почв, водного фонда, растительного покрова и улучшение состояния экологии и устойчивости сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** Пензенская область, экологическое загрязнение, сельскохозяйственное производство, антропогенное влияние.

### ECOLOGICAL EVALUATION OF AGRICULTURAL LAND CONTAMINATION IN PENZA OBLAST

Research article

Спиридонова И.Н.<sup>1,\*</sup>, Феоктистова Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0001-6167-7320;

<sup>1,2</sup> Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russian Federation

\* Corresponding author (irunekspir[at]yandex.ru)

#### Abstract

The article examines environmental problems in agricultural production at both global and regional levels. The sources and causes of pollution of atmospheric air, water, soil and vegetation cover of agricultural land in Penza Oblast are analysed. The impact of pollution on the economic stability of agricultural producers and food security of Penza Oblast is described. Natural landscapes of the forest-steppe of Penza Oblast undergo a powerful impact of agricultural nature management. Solutions to the problem of pollution of soils, water resources, vegetation cover and improvement of ecology and sustainability of agriculture are shown.

**Keywords:** Penza Oblast, environmental pollution, agricultural production, anthropogenic impact.

#### Введение

Пензенская область, расположенная в Европейской части России, обладает богатыми природными ресурсами: площадь земель в административных границах составляет 4335,2 тыс. га, из которых 3069 тыс. га используются как земли сельскохозяйственного назначения. По сравнению с 2022 годом общая площадь земель сельскохозяйственного назначения уменьшилась на 0,1 тыс.га (табл. 1).

Таблица 1 - Структура земель Пензенской области по категориям

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.155.26.1>

№ п/п	Категория земель	тыс. га	%
1	Земли сельскохозяйственного назначения	3069	70,8
2	Земли населенных пунктов	230,6	5,3
3	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли	44,9	1,0

№ п/п	Категория земель	тыс. га	%
	для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения		
4	Земли особо охраняемых территорий и объектов	9,2	0,2
5	Земли лесного фонда	964,5	22,2
6	Земли водного фонда	14,8	0,4
7	Земли запаса	2,2	2,2
	<b>ИТОГО</b>	<b>4335,2</b>	<b>100</b>

Площадь земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в собственности граждан, увеличилась на 5,4 тыс.га за счет земельных долей сельхозпредприятий и выкупа муниципальных земель, при этом площадь земель, находящихся в собственности юридических лиц (сельхозпредприятий), уменьшилась на 5,2 тыс.га; площадь земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, уменьшилась на 0,2 тыс.га. В 2023 году произошли изменения в структуре земельных угодий: площадь сельскохозяйственных угодий увеличилась на 0,5 тыс.га за счет ввода в оборот неиспользуемых земель после проведения работ по рекультивации заросших лесной и кустарниковой растительностью земельных участков (табл. 2).

Таблица 2 - Структура земель сельскохозяйственного назначения в разрезе муниципальных районов Пензенской области на 2024 год

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.155.26.2>

№ п/п	Наименование муниципальных районов и городских округов	Итого земель в административных границах, га	Земли сельскохозяйственного назначения, га
1	Башмаковский район	161848,902	147130,012
2	Спасский район	69332,89	63731,965
3	Бековский район	101627,646	81991,786
4	Белинский район	212412,069	174018,952
5	Бессоновский район	121956,134	79860,029
6	Вадинский район	103993,501	81185,4
7	Городищенский район	205323,804	96766,136
8	Земетчинский район	210316,116	119022,773
9	Иссинский район	92625,456	84772,371
10	Каменский район	216243,344	187183,087
11	Камешкирский район	127032,363	89562,665
12	Колышлейский район	168469,815	154027,686
13	Кондольский район	90962,141	79936,88
14	Кузнецкий район	207089,66	91295,866
15	Лопатинский район	144722,93	114835,173
16	Лунинский район	170460,118	110095,385
17	М.Сердобинский район	110143,252	91699,74
18	Мокшанский район	222417,389	178588,839
19	Наровчатский район	95694,996	76889,847
20	Неверкинский район	98449,586	72660,097
21	Нижнеломовский район	176271,138	123520,22

№ п/п	Наименование муниципальных районов и городских округов	Итого земель в административных границах, га	Земли сельскохозяйственного назначения, га
22	Никольский район	251189,897	111132,306
23	Пачелмский район	132216,887	100913,457
24	Пензенский район	193528,665	139335,0742
25	Сердобский район	169400,6	136187,594
26	Сосновоборский район	156733,377	75332,43
27	Тамалинский район	123593,734	114695,621
28	Шемышейский район	158675,307	92616,742
29	г. Пенза	29037,655	28955,4032

Пензенская область по праву считается одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов страны.

Экологические проблемы города и области в значительной степени обусловлены сосредоточением основных источников выбросов в атмосферу на относительно ограниченной территории. Город Пенза представляет собой важный промышленный, административно-территориальный центр Среднего Поволжья, а также ключевую точку шоссейных и железнодорожных маршрутов. К ведущим источникам загрязнения воздуха, почвы, растительности можно отнести предприятия машиностроения, приборостроения, производства стройматериалов, деревоперерабатывающей промышленности, медицинского приборостроения, медицинских препаратов, теплоэнергетические предприятия, а также автомобильный и железнодорожный транспорт [2], [3], [9].

Сельскохозяйственное производство составляет две основные отрасли: земледелие или растениеводство, а также животноводство. Загрязнение сельскохозяйственных земель негативно сказывается на продовольственной безопасности двумя основными способами: оно может привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур из-за высоких уровней токсичных веществ, а также культуры, выращенные на загрязненных почвах, становятся небезопасными для потребления как людьми, так и животными.

Экологические исследования сельскохозяйственных территорий Пензенской области включают в себя изучение теории и методов ландшафтных исследований, определение экологических проблем, камеральную обработку сельскохозяйственных земель и оценку экологического состояния производственных территорий. При антропогенном влиянии на земли сельскохозяйственного назначения возникает потребность в осуществлении мониторинга и разработки мероприятий по рациональному использованию сельскохозяйственных земель [8].

### Методы и принципы исследования

В ходе исследования экологических проблем можно выделить ряд источников и факторов, способствующих загрязнению и ухудшению состояния атмосферного воздуха, водного фонда, почв и растительного покрова земель сельскохозяйственного назначения Пензенской области.

Выбросы вредных соединений в атмосферу и утечка отходов в водные и почвенные ресурсы засоряют земли, воды и растения. Растения, подвергающиеся загрязнению, становятся более уязвимыми к болезням, проявляют повышенную восприимчивость к вредителям и погодным условиям, демонстрируют снижение урожайности, ухудшение энергетической ценности, что приводит к угрозе продовольственной безопасности региона [6].

Наблюдается снижение качества обрабатываемых сельскохозяйственных земель. Причины заключаются в недостаточном количестве почвозащитных мероприятий, снижении объемов внесенных удобрений, применении пестицидов, а также создании несанкционированных свалок. Возрастает численность земель с дефицитом гумуса, большие площади плодородных, пригодных для сельского хозяйства земель опустошаются из-за повышения кислотности почв и прогрессирующих эрозийных процессов. Расширяется площадь оврагов.

Пензенская область занимает важное место в производстве продуктов питания и относится к регионам России, которые почти полностью удовлетворяют свои потребности за счет внутреннего производства. Регион специализируется на производстве зерна, мяса, молока, яиц и выращивании овощей, сахарной (фабричной) свеклы. Уровень импорта в области составляет не более 1–2%, поэтому сокращение площадей земель, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур, приводит к снижению объемов производства пищевых продуктов. Это, в свою очередь, может стать причиной увеличения импорта, привести к усилению зависимости от внешних поставщиков и, как следствие, к повышению цен [7].

Кроме того, причиной ухудшения состояния растительных покровов и почв считаются производственные процессы, при которых используется нефть и ее производные. В некоторых зонах населенных пунктов региона, вдоль транспортных артерий наблюдается засорение почвы и флоры, находящейся в ее пределах, нефтепродуктами и тяжелыми металлами. При подсчете суммарного показателя загрязнения почвы на землях сельскохозяйственного назначения сравнивают с нормативной шкалой оценки загрязнения (табл. 3) [5].

Таблица 3 - Шкала оценки почв сельскохозяйственного назначения по загрязнению химическими веществами

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.155.26.3>

№ п/п	Суммарный показатель загрязнения	Категория загрязнения	Загрязненность по ПДК	Возможное использование	Необходимые мероприятия
1	<16	допустимая	Загрязнено выше фонового, но ниже ПДК	Под любые культуры	Снижение уровня источников загрязнения
2	16,1-32,0	Умеренно опасная	Загрязнение выше ПДК по некоторым показателям	Под любые культуры при контроле качества продукции	Снижение уровня источников загрязнения, контроль верхних и подземных вод
3	32,1-128	Высоко опасная	Загрязнение выше ПДК по лимитирующ им транлокационным показателям	Под технические культуры без получения продуктов питания и кормов при содержании в них веществ выше ПДК	Снижение уровня источников загрязнения, контроль верхних и подземных вод, обязательный контроль продукции, ограничения использования на корм скоту
4	>128	Чрезвычайно опасная	Содержание химических веществ превышает ПДК по всем показателям	Исключают из сельскохозяйственного использования	Все мероприятия по снижению токсикантов и их связыванию в почвах, контроль за содержанием токсикантов в почве, атмосфере, водах

Вследствие загрязнения тяжелыми металлами ухудшается питательная и санитарно-гигиеническая ценность, помимо этого нерациональное использование нефтепродуктов приводит к загрязнению грунтовых вод, что, в свою очередь, влечёт за собой опасные последствия. Загрязнители аккумулируются в клетках растений, а затем попадают в организм пастищным животным, птицам и, наконец, людям, которые используют в пищу эти растения и животных. Загрязняющие вещества в почве, поверхностных водах и цепи питания могут вызывать широкий спектр болезней и повышенную смертность среди людей. Последствия варьируются от острых заболеваний, имеющих краткосрочный характер — например, диарея или различные виды отравлений, до появления хронических заболеваний, включая онкологических [4].

Особую степень опасности имеет проходящий транспортирующий дизельное топливо трубопровод, проходящий по территории Пензенской области. Вследствие истощения эксплуатационного ресурса труб, происходят регулярные прорывы трубопровода, в результате которого неизбежно происходит утечка нефтепродуктов, что пагубно влияет на состояние окружающей среды.

Проблема загрязнения затрагивает экосистему в целом, нарушая биологическое разнообразие и взаимодействие между видами [1].

## Основные результаты

Все эти факторы, в свою очередь, влияют на экономическую стабильность сельхозпроизводителей, увеличивая затраты на защиту растений и уменьшая доходы, ухудшает продовольственную безопасность региона.

Таким образом, борьба с загрязнением сельскохозяйственных земель является важной задачей, требующей совместных усилий всех заинтересованных сторон. Только при сотрудничестве власти, бизнеса и общества можно добиться улучшения экологической ситуации и обеспечить устойчивое развитие сельскохозяйственного сектора в регионе.

Для решения проблемы загрязнения земель сельскохозяйственного назначения в Пензенской области или хотя бы минимизации его негативного влияния необходимо принятие комплексных мер, начиная с научных исследований, заканчивая активными действиями, включающими в себя следующие шаги:

1. Внедрение и поддержка современных экологически чистых технологий, методов сельского хозяйства, направленных на уменьшение вредного воздействия на окружающую среду, правильное управлением отходами, это позволит уменьшить использование химических удобрений и пестицидов, что способствует сохранению биоразнообразия и улучшению здоровья почв.

2. Проведение регулярного мониторинга качества почвы, воды и растений для своевременного выявления загрязнений и принятия мер по их устранению. Основной акцент следует сделать на восстановлении деградированных земель и оптимизации водного режима, что, в свою очередь, повысит устойчивость агроэкосистем к климатическим изменениям. Система контроля за качеством почв и растительности должна стать частью государственной политики, что позволит быстрее реагировать на потенциальные угрозы. Проведение регулярных обследований, мониторинг здоровья экосистем и создание информационных платформ для обмена данными между аграриями помогут в минимизации экологических рисков.

3. Обучение сельскохозяйственных работников, фермеров и населения региона экологической осведомленности и методам устойчивого ведения хозяйства. Общее понимание проблем экологии и значимости устойчивого природопользования может способствовать более ответственному отношению граждан к природе.

4. Сотрудничество с государственными органами и общественными организациями для разработки и реализации программ по защите растительного покрова. Поддержка научных исследований в области агрономии и экологии также имеет большое значение, так как знания могут сыграть ключевую роль в разработке эффективных технологий [10].

## Заключение

Таким образом, научно-методический и исследовательский материал был изучен и проанализирован. Решение экологических проблем Пензенской области или хотя бы минимизация уже существующего негативного влияния — приоритетная задача в деле сохранения окружающей среды региона. Необходимо принятие эффективных комплексных мер, включающих в себя законодательные, технические и организационные подходы.

Охрана воздуха подразумевает:

1. Контроль за выбросами загрязняющих веществ от промышленных объектов и автотранспорта, надзор за соблюдением создания разделяющих полос между предприятиями и жилыми местами и строительство автомобильных трасс вдали от населенных мест.

2. Внедрение современных технологий очистки. Например, одним из самых перспективных направлений является использование фотокатализа, который активируется солнечными лучами и разрушает загрязняющие вещества на молекулярном уровне. А также применение альтернативных энергетических источников, таких как солнечная, ветровая, гидро- и геотермальная энергия и Замену угольного топлива на природный газ.

Для оценки эффективности защитных мероприятий необходимо регулярно брать пробы воздуха и проводить их анализ. В соответствии с результатами должны вносится корректировки в комплекс принимаемых мер.

Охрана почвы включает в себя:

1. Предотвращение эрозии, восстановление деградированных земель и контроль за использованием пестицидов и удобрений.

2. Контроль за качеством почв и растительности. Использование современных технологий, таких как дистанционное зондирование и геоинформационные системы, значительно ускоряет и упрощает сбор необходимых данных, позволяя получать точную картину состояния экосистемы.

3. Обучение сельскохозяйственных работников, фермеров и населения региона экологической осведомленности и методам устойчивого ведения хозяйства. Общее понимание проблем экологии и значимости устойчивого природопользования может способствовать более ответственному отношению граждан к природе.

Защита водных ресурсов включает в себя:

1. Обеспечение полной очистки сточных вод как бытового, так и промышленного происхождения, а также проведение регулярного мониторинга качества воды.

2. Создание заповедных зон. Это важный шаг к сохранению уникальных экосистем и биоразнообразия региона.

3. Внедрение передовых подходов к очистке сточных вод, а также технологий, требующих минимальных объемов воды или полностью безводных решений.

4. Активация циркуляционного водоснабжения и увеличение повторного применения очищенных сточных вод нацелены на уменьшение сбросов в водоемы, даже после их обработки.

5. Осуществление лесных мелиораций, которое включает формирование защитных полос в пределах верхних и средних зон речных бассейнов, приводит к снижению поверхностного стока и уменьшению силы водной эрозии.

6. Охрану болот. Болота играют важную роль в поддержании экологического баланса природных экосистем. Они являются источником влаги для рек, регулируют весенний сток, помогают поддерживать уровень грунтовых вод и обеспечивают среду обитания для животных и птиц, а также способствуют сбору ягод. Осушение болот требует

внимательного подхода, чтобы учесть возможные негативные последствия. Сохранение участков болот в естественном состоянии поможет минимизировать вред для природных процессов в окрестностях.

Синергия этих мер обеспечивает не только защиту ресурсов, но и повышение качества жизни людей, что делает охрану окружающей среды ключевым приоритетом для населения и органов власти региона.

## Конфликт интересов

Не указан.

## Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

## Conflict of Interest

None declared.

## Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Алексеева В.С. Экономическая география / В.С. Алексеева. — Москва : Велби, 2005. — 175 с.
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2010 году. — URL: <http://www.rosreestr.ru> (дата обращения: 15.06.2024).
3. Добролюбова Т.В. Заповедник «Приволжская лесостепь» / Т.В. Добролюбова // Пензенская энциклопедия. — Москва : Большая Российская энциклопедия, 2001. — С. 190–191.
4. Захлебный А.Н. Книга для чтения по охране природы / А.Н. Захлебный. — Москва : Просвещение, 1986. — 175 с.
5. Калинин Н.И. Постатейный комментарий к Федеральному закону «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (с изменениями и дополнениями) / Н.И. Калинин, А.А. Удачин. — Москва : Международная академия оценки и консалтинга, 2010. — 320 с.
6. Феоктистова Е.А. Влияние загрязнения растительного покрова на сельскохозяйственное производство в Пензенской области / Е.А. Феоктистова, И.Н. Спиридонова // Образование и наука в современном мире. Инновации. — 2024. — № 6(55). — С. 111–115.
7. Феоктистова Е.А. Экологическое состояние и охрана компонентов природной среды Пензенской области / Е.А. Феоктистова, И.Н. Спиридонова // Моисеевские чтения — 2024 : сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. — Пенза : ПГУАС, 2024. — С. 140–145.
8. Чурсин А.И. Оценка эколого-ландшафтной устойчивости агроландшафтов Пензенской области / А.И. Чурсин // Современные проблемы прогнозирования и планирования землепользования : материалы международной научно-практической конференции. — Москва, 2024. — С. 39–43.
9. Чурсин А.И. Экологические проблемы пригородной территории г. Пензы в районе Арбековского леса / А.И. Чурсин, А.В. Шилинг, И.Х. Ишамярова // Образование и наука в современном мире. Инновации. — 2023. — № 3(46). — С. 107–113.
10. Природа Пензенской области. — URL: <http://www.priroda-pnz.ru/publikacii> (дата обращения: 15.06.2024).

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseeva V.S. Jekonomiceskaja geografija [Economic Geography] / V.S. Alekseeva. — Moscow : Velbi, 2005. — 175 p. [in Russian]
2. Gosudarstvennyj (nacional'nyj) doklad o sostojanii i ispol'zovanii zemel' v Rossijskoj Federacii v 2010 godu [State (National) Report on the Status and Use of Lands in the Russian Federation in 2010]. — URL: <http://www.rosreestr.ru> (accessed: 15.06.2024). [in Russian]
3. Dobroljubova T.V. Zapovednik «Privolzhskaja lesostep'» [Privolzhskaya Forest-Steppe Nature Reserve] / T.V. Dobroljubova // Penzenskaja jenciklopedija [Penza Encyclopaedia]. — Moscow : Big Russian Encyclopaedia, 2001. — P. 190–191. [in Russian]
4. Zahlebnyj A.N. Kniga dlja chtenija po ohrane prirody [Reading Book on Nature Conservation] / A.N. Zahlebnyj. — Moscow : Prosveshhenie, 1986. — 175 p. [in Russian]
5. Kalinin N.I. Postatejnyj kommentarij k Federal'nomu zakonu «Ob oborote zemel' sel'skohozjajstvennogo naznachenija» (s izmenenijami i dopolnenijami) [Article-by-Article Commentary to the Federal Law "On Turnover of Agricultural Lands" (with amendments)] / N.I. Kalinin, A.A. Udachin. — Moscow : International Academy of Valuation and Consulting, 2010. — 320 p. [in Russian]
6. Feoktistova E.A. Vlijanie zagrjaznenija rastitel'nogo pokrova na sel'skohozjajstvennoe proizvodstvo v Penzenskoj oblasti [Impact of Vegetation Cover Pollution on Agricultural Production in Penza Region] / E.A. Feoktistova, I.N. Spiridonova // Obrazovanie i nauka v sovremennom mire. Innovacii [Education and science in the modern world. Innovations]. — 2024. — № 6(55). — P. 111–115. [in Russian]
7. Feoktistova E.A. Jekologicheskoe sostojanie i ohrana komponentov prirodnnoj sredy Penzenskoj oblasti [Ecological Status and Protection of Natural Environment Components in Penza Region] / E.A. Feoktistova, I.N. Spiridonova // Moiseevskie chtenija – 2024 [Moiseev Readings – 2024] : Collection of Reports of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students. — Penza : PGUAS, 2024. — P. 140–145. [in Russian]
8. Chursin A.I. Ocenna jekologo-landshaftnoj ustoichivosti agrolandshaftov Penzenskoj oblasti [Assessment of Ecological-Landscape Stability of Agricultural Landscapes in Penza Region] / A.I. Chursin // Sovremennye problemy

prognozirovaniya i planirovaniya zemlepol'zovaniya [Modern problems of forecasting and planning of land use] : materials of the International Scientific and Practical Conference. — Moscow, 2024. — P. 39–43. [in Russian]

9. Chursin A.I. Jekologicheskie problemy prigorodnoj territorii g. Penzy v rajone Arbekovskogo lesa [Ecological Problems of the Suburban Area of Penza City in the Arbekovsky Forest Area] / A.I. Chursin, A.V. Shiling, I.H. Ishamjatova // Obrazovanie i nauka v sovremennom mire. Innovacii [Education and science in the modern world. Innovations]. — 2023. — № 3(46). — P. 107–113. [in Russian]

10. Priroda Penzenskoj oblasti [Nature of Penza Region]. — URL: <http://www.priroda-pnz.ru/publikacii> (accessed: 15.06.2024). [in Russian]