

www.aurora-group.eu

ISSN 2453-8809

www.nbpublish.com

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

AURORA Group s.r.o.
nota bene

Выходные данные

Номер подписан в печать: 26-12-2025

Учредитель: Даниленко Василий Иванович, w.danilenko@nbpublish.com

Издатель: ООО <НБ-Медиа>

Главный редактор: Савин Игорь Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, savigory@gmail.com

ISSN: 2453-8809

Контактная информация:

Выпускающий редактор - Зубкова Светлана Вадимовна

E-mail: info@nbpublish.com

тел.+7 (966) 020-34-36

Почтовый адрес редакции: 115114, г. Москва, Павелецкая набережная, дом 6А, офис 211.

Библиотека журнала по адресу: http://www.nbpublish.com/library_tariffs.php

Publisher's imprint

Number of signed prints: 26-12-2025

Founder: Danilenko Vasiliy Ivanovich, w.danilenko@nbpublish.com

Publisher: NB-Media Ltd

Main editor: Savin Igor' Yur'evich, doktor sel'skokhozyaistvennykh nauk, savigory@gmail.com

ISSN: 2453-8809

Contact:

Managing Editor - Zubkova Svetlana Vadimovna

E-mail: info@nbpublish.com

тел.+7 (966) 020-34-36

Address of the editorial board : 115114, Moscow, Paveletskaya nab., 6A, office 211 .

Library Journal at : http://en.nbpublish.com/library_tariffs.php

Редакционный совет

Главный редактор:

Савин Игорь Юрьевич - академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора ФГБНУ ФИЦ "Почвенный институт им. В.В. Докучаева", профессор Аграрно-технологического института РУДН. *E-mail: savin_iyu@esoil.ru*
119017, Россия, г. Москва, Пыжевский пер., дом 7, стр. 2.

Романова Ираида Николаевна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрономии и экологии, декан факультета повышения квалификации Смоленской государственной сельскохозяйственной академии, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации
214000, Россия, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Б. Советская, д. 27.
E-mail: fpk-sgsha@yandex.ru

Веселовский Михаил Яковлевич - доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой управления Технологического университета, государственный советник РФ 1 класса, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
141070, Россия, Московская обл., г. Королев, ул. Гагарина, 42.
E-mail: consult46@bk.ru

Воронина Наталья Павловна - доктор юридических наук, доцент, профессор кафедры экологического и природоресурсного права МГЮА имени О.Е. Кутафина (Россия, г. Москва); nvoroninamgu@yandex.ru

Рыбченко Татьяна Ивановна - кандидат сельскохозяйственных наук, начальник Департамента Смоленской области по сельскому хозяйству и продовольствию
214000, Россия, Смоленская область, г. Смоленск, пл. Ленина, д.1.
E-mail: selhoz@admin-smolensk.ru

Курская Юлия Алексеевна - кандидат сельскохозяйственных наук, врио проректора по учебной работе, доцент кафедры зоотехники Смоленской государственной сельскохозяйственной академии
214000, Россия, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Б.Советская, д. 10/2.

Алексеев Александр Николаевич - доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» (г. Москва)
117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36
E-mail: Alekseev.AN@rea.ru

Мельникова Ольга Владимировна - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Брянского государственного аграрного университета
243365, Россия, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская 2а.
E-mail: kafrast@bgsha.com

Луговской Александр Михайлович - доктор географических наук, кандидат биологических наук, Председатель регионального отделения Всероссийского

общественного движения «Экосфера»; профессор Департамента экономической теории Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

125993 (ГСП-3), Россия, г. Москва, Ленинградский просп., 49;

профессор кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета

129226 Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4.

E-mail: alug1961@yandex.ru

Шманёв Сергей Владимирович – доктор экономических наук, кандидат химических наук, профессор, профессор, заместитель руководителя Департамента экономической теории Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Член-корреспондент Российской академии естествознания, Действительный член Европейской академии естествознания (Германия, Ганновер).

125993 (ГСП-3), Россия, г. Москва, Ленинградский просп., 49.

E-mail: shmanev_s_v@mail.ru

Кугелев Игорь Меерович - кандидат сельскохозяйственных наук, начальник главного управления ветеринарии Смоленской области - главный государственный ветеринарный инспектор Смоленской области, доцент кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины Смоленской государственной сельскохозяйственной академии

214000, Россия, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Красина, д. 6.

E-mail: igkugelev@mail.ru

Романова Юлия Александровна - доктор экономических наук, доцент, профессор Департамента менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

125993 (ГСП-3), Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, д.49

E-mail: Ryulia1@yandex.ru

Чепик Денис Анатольевич - кандидат экономических наук, заведующий сектором инновационного развития отраслей АПК Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства

123007, Россия, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 35/2, корпус 3.

E-mail: denis_chepik@mail.ru

Карпенко Алексей Федорович - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры маркетинга и логистики, Гомельский филиал Международного университета «МИТСО»

246029, Республика Беларусь, г. Гомель, пр. Октября, 46А

E-mail: kaf51@list.ru

Иванов Валентин Александрович - доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории природопользования ФГБУН "Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН"

167982, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26.

E-mail: ivanov.v.a@iespn.komisc.ru

Незамайкин Валерий Николаевич - доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансов и кредита ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет».

125993, ГСП-3, Москва, Миусская площадь, д. 6

E-mail: NezamaikinVN@mail.ru

Исайчикова Наталья Ивановна - кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинга и логистики, Гомельский филиал Международного университета «МИТСО»
246029, Республика Беларусь, г. Гомель, пр. Октября, 46А
E-mail: natalyii@mail.ru

Межкова Лидия Александровна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и туризма естественно-географического факультета Воронежского государственного педагогического университета
394043, Россия, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ленина 86.
E-mail: liidiya09@rambler.ru

Измайлова Марина Алексеевна - доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.
125993 (ГСП-3), Россия, г. Москва, Ленинградский просп., 49.
E-mail: m.a.izmailova@mail.ru

Фаузер Виктор Вильгельмович - доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, руководитель отдела социально-экономических проблем ФГБУН "Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН"
167982, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26.
E-mail: fauzer@iespn.komisc.ru

Юрзинова Ирина Леонидовна - доктор экономических наук, профессор, заместитель руководителя Департамента экономической теории Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.
125993 (ГСП-3), Россия, г. Москва, Ленинградский просп., 49.
E-mail: YurzinovaIL@mail.ru

Шумаев Виталий Андреевич - доктор экономических наук, профессор, академик РАЕН, государственный советник РФ 1 класса, генеральный директор АНО «Центр социально-экономического развития регионов», профессор кафедры «Таможенное право и организация таможенного дела» Юридического института Московского государственного университета путей сообщения императора Николая II (МИИТ).
127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, корп. 6.
E-mail: vitshumaev@mail.ru

Бобренева Ирина Владимировна - доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технологии и биотехнологии продуктов питания животного происхождения» Московский государственный университет пищевых производств, Институт прикладной биотехнологии им. Академика И.А. Рогова.
125080, Россия, г. Москва, ул. Талалихина, 33
E-mail: dara56@mail.ru

Концевая Светлана Юрьевна - доктор ветеринарных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», г. Белгород.
E-mail: vetprof555@inbox.ru

Оробец Владимир Александрович - доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет, 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, E-mail: orobets@vandex.ru

Буряков Николай Петрович - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 54. E-mail: kormleniskota@gmail.ru

Руденко Андрей Анатольевич - доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры "Ветеринарная медицина", ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет пищевых производств". 109029, Россия, г. Москва, ул. Талалихина, 33. E-mail: vetrudek@yandex.ru

Раджабов Агамагомед Курбанович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета Садоводства и ландшафтной архитектуры, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, дом 40. E-mail: plod@rgau.msha.ru

Тужилкин Вячеслав Иванович - член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет пищевых производств, 125080, Москва, Волоколамское ш. 11, E-mail: tvi39@yandex.ru

Колесников Владимир Иванович - доктор ветеринарных наук, профессор, зав. лабораторией ветеринарной медицины Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства - филиала ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр" E-mail - kvi1149@mail.ru

Савинов Иван Алексеевич - доктор биологических наук, профессор кафедры "Ветеринарно-санитарная экспертиза и биологическая безопасность" ФГБОУ ВО "Московский государственный университет пищевых производств". 125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11. E-mail: savinovia@mail.ru

Иванов Алексей Алексеевич - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, дом 40. E-mail: aivanov@rgau-msha.ru

Цховребов Валерий Сергеевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения Ставропольского государственного аграрного университета, г.Ставрополь пер. Зоотехнический 12 E-mail: tshovrebov@mail.ru

Дунченко Нина Ивановна - доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой "Управление качеством и товароведение продукции" РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127505, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49 dunchenko.nina@yandex.ru

Юрков Михаил Михайлович - доктор технических наук, профессор, профессор кафедры механизации сельскохозяйственного производства, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150099, Россия, г. Ярославль, Тугаевское шоссе, 58, yurcov@bk.ru

Донских Нина Александровна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия и луговодства, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2 nina-donskikh@mail.ru

Балабко Петр Николаевич - заведующий кафедры общего земледелия и агроэкологии ф-та почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ). balabkopetr@mail.ru

Васькина Валентина Андреевна - доктор технических наук, Профессор, Профессор кафедры «Зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств». v.a.vaskina@inbox.ru

Луговской Александр Михайлович - доктор географических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), профессор кафедры географии факультета картографии и геоинформатики, ФГБОУ ВО

«Государственный университет управления», Институт отраслевого менеджмента Кафедра экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе, профессор. 109542, 1090548, Россия, Московская область, г. Москва, ул. Шоссейная, 13, оф. 49, alug1961@yandex.ru

Мельников Николай Николаевич - доктор юридических наук, заведующий кафедрой гражданского права и процесса Юридического института ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева (Россия, г. Орел); nurcredit@yandex.ru

Румянцев Денис Евгеньевич - доктор биологических наук, Мытищинский филиал Московского Государственного Технического Университета им. Н. Э. Баумана, профессор, 141005, Россия, Московская область, г. мытищи, ул. Іая Институтская, 1, ЛТ2, dendro15@list.ru

Добрынин Николай Михайлович - доктор юридических наук, профессор кафедры конституционного и муниципального права Института государства и права Тюменского государственного университета. 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Ленина, 38.

Нарутто Светлана Васильевна - доктор юридических наук, профессор кафедры конституционного и муниципального права Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА), 125993. г. Москва, ул. Садовая-Кудринская 9, svetanarutto@yandex.ru

Ковлер Анатолий Иванович - доктор юридических наук, Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ. Большая Черемушкинская ул., 34, Москва, 117218

Марочкин Сергей Юрьевич - профессор, доктор юридических наук, Заслуженный юрист РФ, директор Института государства и права Тюменского государственного университета. 625003, Россия, г. Тюмень, ул. Семакова, дом 10, Институт государства и права

Минникес Ирина Викторовна - доктор юридических наук, доцент, заведующая кафедрой теории и истории государства и права Иркутского института (филиал) ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции». 664011, г. Иркутск, ул. Некрасова , 4. iaminnikes@yandex.ru

Чернядьева Наталья Алексеевна - доктор юридических наук, профессор кафедры государственно-правовых дисциплин, Крымский филиал Российского государственного университета правосудия. chernyadnatalya@yandex.ru✓

Артемов Николай Михайлович - доктор юридических наук, профессор кафедры финансового права и бухгалтерского учета Московской государственной юридической академии имени О.Е. Кутафина. 123995. Россия, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, 9.

Кобец Петр Николаевич - доктор юридических наук, «Всероссийский научно-исследовательский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации», главный научный сотрудник отдела научной информации, подготовки научных кадров и обеспечения деятельности научных советов Центра организационного обеспечения научной деятельности, 121069, Россия, г. Москва, ул. Поварская, д. 25, стр. 1, pkobets37@rambler.ru

Крохина Юлия Александровна - доктор юридических наук, Московский государственный университет им. ломоносова, Заведующая кафедрой правовых дисциплин, Высшая школа государственного аудита (факультет), 127572, Россия, Москва область, г. Москва, ул. Новгородская улица, д 38, Москва, 38, кв. 4, jkrokhina@mail.ru

Гладышева Ольга Владимировна - доктор юридических наук, профессор, Кубанский государственный университет, кафедра уголовного процесса, 350900, Россия, г.

Краснодар, ул. В.Ткачева, 141

Смахтин Евгений Владимирович - доктор юридических наук, профессор кафедра Уголовного права и процесса Тюменский государственный университет625003, Россия, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 14/9 smaxt@yandex.ru

Коробеев Александр Иванович - доктор юридических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедра уголовного права и криминологии, Дальневосточный федеральный университет. 690992, г. Владивосток, пос. Аякс, кампус ДВФУ,

Устюкова Валентина Владимировна - доктор юридических наук, профессор, ио заведующего сектором экологического, земельного и аграрного права ФГБУН «Институт государства и права Российской академии наук» (ИГП РАН) (Россия, г. Москва); 119019 Москва, ул. Знаменка, д.10

Чернядьева Наталья Алексеевна - доктор юридических наук, профессор кафедры государственно-правовых дисциплин, Крымский филиал Российского государственного университета правосудия. chernyadnatalya@yandex.ru

Council of editors

Editor-in-Chief:

Savin Igor Yurievich - Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Deputy Director of the V.V. Dokuchaev Soil Institute, Professor of the Agrarian and Technological Institute of the Russian Academy of Sciences. *E-mail: savin_iyu@esoil.ru*
119017, Russia, Moscow, Pyzhevsky lane, house 7, p. 2.

Iraida Nikolaevna Romanova - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agronomy and Ecology, Dean of the Faculty of Advanced Training of the Smolensk State Agricultural Academy, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation
214000, Russia, Smolensk region, Smolensk, B. Sovetskaya str., 27.
E-mail: fpk-sgsha@yandex.ru

Veselovsky Mikhail Yakovlevich - Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Management of the Technological University, State Adviser of the Russian Federation 1st class, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation
42 Gagarina str., Korolev, Moscow Region, 141070, Russia.
E-mail: consult46@bk.ru

Voronina Natalya Pavlovna - Doctor of Law, Associate Professor, Professor of the Department of Environmental and Natural Resource Law of the Moscow State Law Academy named after O.E. Kutafin (Russia, Moscow); nvoroninamqua@yandex.ru

Rybchenko Tatiana Ivanovna - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Smolensk Region Department of Agriculture and Food

214000, Russia, Smolensk region, Smolensk, Lenin Square, 1.
E-mail: selhoz@admin-smolensk.ru

Kurskaya Yulia Alekseevna - Candidate of Agricultural Sciences, Acting Vice-Rector for Academic Affairs, Associate Professor of the Department of Animal Science of the Smolensk State Agricultural Academy
10/2, B.Sovetskaya str., Smolensk, Smolensk region, 214000, Russia.

Alekseyev Alexander Nikolaevich - Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management Theory and Business Technologies of Plekhanov Russian University of Economics (Moscow)
36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation
E-mail: Alekseev.AN@rea.ru

Melnikova Olga Vladimirovna - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of General Agriculture, Technology of Production, Storage and Processing of Crop Products of the Bryansk State Agrarian University
243365, Russia, Bryansk region, Vygonychsky district, Kokino village, Sovetskaya str. 2a.
E-mail: kafrast@bgsha.com

Lugovskoy Alexander Mikhailovich - Doctor of Geographical Sciences, Candidate of Biological Sciences, Chairman of the regional branch of the All-Russian Social Movement "Ecosphere";

Professor of the Department of Economic Theory of the Financial University under the Government of the Russian Federation.

125993 (GSP-3), 49 Leningradsky Ave., Moscow, Russia;

Professor of the Department of Geography of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of the Moscow City Pedagogical University

129226 Moscow, 2nd Agricultural passage, 4.

E-mail: alug1961@yandex.ru

Sergey V. Shmanev – Doctor of Economics, Candidate of Chemical Sciences, Professor, Professor, Deputy Head of the Department of Economic Theory of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Full member of the European Academy of Natural Sciences (Germany, Hanover).

125993 (GSP-3), Russia, Moscow, Leningradsky Ave., 49.

E-mail: shmanev_s_v@mail.ru

Kugelev Igor Meerovich - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Main Veterinary Department of the Smolensk Region - Chief State Veterinary Inspector of the Smolensk Region, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Veterinary Medicine of the Smolensk State Agricultural Academy

6 Krasina str., Smolensk, Smolensk region, 214000, Russia.

E-mail: igkugelev@mail.ru

Yulia Romanova - Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Management of the Financial University under the Government of the Russian Federation

125993 (GSP-3), Russia, Moscow, Leningradsky Prospekt, 49

E-mail: Ryulia1@yandex.ru

Denis A. Chepik - Candidate of Economic Sciences, Head of the Sector of Innovative Development of Agricultural Industries of the All-Russian Research Institute of Agricultural Economics

35/2 Khoroshevskoe shosse, building 3, Moscow, 123007, Russia.

E-mail: denis_chepik@mail.ru

Alexey F. Karpenko - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of Marketing and Logistics Department, Gomel Branch of MITSO International University

46A Oktyabrya Ave., Gomel, 246029, Republic of Belarus

E-mail: kaf51@list.ru

Valentin Aleksandrovich Ivanov - Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Environmental Management of the Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North of the Komi National Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

26 Kommunisticheskaya str., Syktyvkar, Komi Republic, Russia, 167982.

E-mail: ivanov.v.a@iespn.komisc.ru

Nezamaykin Valery Nikolaevich - Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Finance and Credit of the Russian State University for the Humanities.

125993, GSP-3, Moscow, Miusskaya Square, 6

E-mail: NezamaikinVN@mail.ru

Isaychikova Natalia Ivanovna - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Marketing and Logistics, Gomel Branch of the International University

"MITSO"

46A Oktyabrya Ave., Gomel, 246029, Republic of Belarus

E-mail: natalyii@mail.ru

Lidiya Aleksandrovna Mezhova – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography and Tourism of the Faculty of Natural Geography of the Voronezh State Pedagogical University
86 Lenin Street, Voronezh, Voronezh region, 394043, Russia.
E-mail: lidiya09@rambler.ru

Izmailova Marina Alekseevna - Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance of the Financial University under the Government of the Russian Federation.
125993 (GSP-3), Russia, Moscow, Leningradsky Ave., 49.
E-mail: m.a.izmailova@mail.ru

Fauser Viktor Wilhelmovich - Doctor of Economics, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Socio-Economic Problems of the Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North of Komi NC UrO RAS
26 Kommunisticheskaya str., Syktyvkar, Komi Republic, Russia, 167982.
E-mail: fauzer@iespn.komisc.ru

Yurzinova Irina Leonidovna - Doctor of Economics, Professor, Deputy Head of the Department of Economic Theory of the Financial University under the Government of the Russian Federation.
125993 (GSP-3), Russia, Moscow, Leningradsky Ave., 49.
E-mail: YurzinovaIL@mail.ru

Vitaly A. Shumaev - Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, 1st class State Adviser of the Russian Federation, Director General of the Center for Socio-Economic Development of Regions, Professor of the Department of Customs Law and Organization of Customs Affairs of the Law Institute of the Moscow State University of Railways of Emperor Nicholas II (MIIT).
127994, Russia, Moscow, Obraztsova str., 9, p. 9, bldg. 6.
E-mail: vitshumaev@mail.ru

Bobrenova Irina Vladimirovna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of "Technologies and Biotechnology of Food of Animal Origin" Moscow State University of Food Production, Institute of Applied Biotechnology. Academician I.A. Rogov.
33 Talalikhina str., Moscow, 125080, Russia
E-mail: dara56@mail.ru

Kontseva Svetlana Yurievna - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin", Belgorod.

E-mail: vetprof555@inbox.ru

Orobets Vladimir Aleksandrovich - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Therapy and Pharmacology of the Federal State Educational Institution of Higher Education
"Stavropol State Agrarian University, 355017, Stavropol, lane. Zootechnical, 12, E-mail: orobets@vandex.ru

Buryakov Nikolay Petrovich - Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Feeding and Breeding, K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, 127550, Russia, Moscow, 54 Timiryazevskaya str. E-mail: kormleniskota@gmail.ru

Rudenko Andrey Anatolyevich - Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Veterinary Medicine, Moscow State University of Food Production. 33 Talalikhina str., Moscow, 109029, Russia. E-mail: vetrudek@yandex.ru

Rajabov Agamagomed Kurbanovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, Russian State Agrarian University - MSA meni K.A. Timiryazeva, 127550, Russia, Moscow, ul. Timiryazevskaya, house 40. E-mail: plod@rgau.msha.ru

Vyacheslav Ivanovich Tuzhilkin - Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, E-mail: tvi39@yandex.ru

Kolesnikov Vladimir Ivanovich - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head. Laboratory of Veterinary Medicine of the All-Russian Scientific Research Institute of Sheep and Goat Breeding - branch of the North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center E-mail - kvi1149@mail.ru

Savinov Ivan Alekseevich - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise and Biological Safety Moscow State University of Food Production. 11, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia. E-mail: savinovia@mail.ru

Alexey A. Ivanov - Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology, Ethology and Biochemistry of Animals, K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, 127550, Russia, Moscow, 40 Timiryazevskaya str. E-mail: aivanov@rgau-msha.ru

Tskhovrebov Valery Sergeevich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science of Stavropol State Agrarian University, Stavropol lane. Zootechnical 12 E-mail: tshovrebov@mail.ru

Dunchenko Nina Ivanovna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department "Quality Management and Commodity Science of Products" of the Russian State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, 127505, Russia, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49 dunchenko.nina@yandex.ru

Yurkov Mikhail Mikhailovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Mechanization of Agricultural Production, Yaroslavl State Agricultural Academy, 150099, Russia, Yaroslavl, Tutaevskoe highway, 58, yurcov@bk.ru

Nina Alexandrovna Donskikh - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agriculture and Meadow Growing, St. Petersburg State Agrarian University, 196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe Highway, 2 nina-donskikh@mail.ru

Balabko Pyotr Nikolaevich - Head of the Department of General Agriculture and Agroecology of the Faculty of Soil Science of the Lomonosov Moscow State University (MSU). balabkopetr@mail.ru

Vaskina Valentina Andreevna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Grain, Bakery and Confectionery Technologies, Moscow State University of Food Production. v.a.vaskina@inbox.ru

Lugovskoy Alexander Mikhailovich - Doctor of Geographical Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State University of Geodesy and Cartography" (MIIGAiK), Professor of the Department of Geography, Faculty of Cartography and Geoinformatics, State University of Management, Institute of Industry Management, Department of Economics and Management in the Fuel and Energy Complex, Professor. 109542, 1090548, Russia, Moscow region, Moscow, Shosseynaya str., 13, office 49, alug1961@yandex.ru

Melnikov Nikolai Nikolaevich - Doctor of Law, Head of the Department of Civil Law and Procedure of the Law Institute of the Oryol State University named after I.S. Turgenev (Russia, Orel); urcredit@yandex.ru

Rumyantsev Denis Evgenievich - Doctor of Biological Sciences, Mytishchi Branch of the Bauman Moscow State Technical

University, Professor, 141005, Russia, Moscow region, Mytishchi, Iaya Institutskaya str., 1, LT2, dendro15@list.ru

Dobrynin Nikolay Mikhailovich - Doctor of Law, Professor of the Department of Constitutional and Municipal Law of the Institute of State and Law of Tyumen State University. 625000. Russia, Tyumen, Lenin str., 38.

Narutto Svetlana Vasilievna - Doctor of Law, Professor of the Department of Constitutional and Municipal Law of the Kutafin Moscow State Law University (MGUA), 125993. Moscow, Sadovaya-Kudrinskaya str. 9, svetanarutto@yandex.ru

Kovler Anatoly Ivanovich - Doctor of Law, Institute of Legislation and Comparative Law under the Government of the Russian Federation. Bolshaya Cheremushkinskaya str., 34, Moscow, 117218

Sergey Yuryevich Marochkin - Professor, Doctor of Law, Honored Lawyer of the Russian Federation, Director of the Institute of State and Law of Tyumen State University. 10 Semakova str., Tyumen, 625003, Russia, Institute of State and Law

Minnikes Irina Viktorovna - Doctor of Law, Associate Professor, Head of the Department of Theory and History of State and Law of the Irkutsk Institute (branch) of the All-Russian State University of Justice. 664011, Irkutsk, Nekrasova str. , 4. iaminnikes@yandex.ru

Natalia A. Chernyadyeva - Doctor of Law, Professor of the Department of State and Legal Disciplines, Crimean Branch of the Russian State University of Justice. chernyadnatalya@yandex.ru?

Artemov Nikolay Mikhailovich - Doctor of Law, Professor of the Department of Financial Law and Accounting of the Moscow State Law Academy named after O.E. Kutafin. 123995. Russia, Moscow, Sadovaya-Kudrinskaya str., 9.

Kobets Pyotr Nikolaevich - Doctor of Law, "All-Russian Research Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation", Chief Researcher of the Department of Scientific Information, Training of Scientific Personnel and Ensuring the activities of Scientific Councils of the Center for Organizational Support of Scientific Activity, 121069, Russia, Moscow, Povarskaya str., 25, p. 1, pkobets37@rambler.ru

Yulia Aleksandrovna Krokhina - Doctor of Law, Lomonosov Moscow State University, Head of the Department of Legal Disciplines, Higher School of State Audit (Faculty), 127572, Russia, Moscow region, Moscow, Novgorodskaya street, 38, Moscow, 38, sq. 4, jkrokhina@mail.ru

Gladysheva Olga Vladimirovna - Doctor of Law, Professor, Kuban State University, Department of Criminal Procedure, 141 V.Tkacheva str., Krasnodar, 350900, Russia

Smakhtin Evgeny Vladimirovich - Doctor of Law, Professor, Department of Criminal Law and Procedure Tyumen State University 625003, Russia, Tyumen region, Tyumen, Republic str., 14/9 smaxt@yandex.ru

Korobeev Alexander Ivanovich - Doctor of Law, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Criminal Law and Criminology, Far Eastern Federal University. 690992, Vladivostok, village Ajax, FEFU campus

Ustyukova Valentina Vladimirovna - Doctor of Law, Professor, Acting Head of the Sector of Environmental, Land and Agrarian Law of the Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences (IGP RAS) (Russia, Moscow); 119019 Moscow, st. Znamenka, 10

Natalia A. Chernyadyeva - Doctor of Law, Professor of the Department of State and Legal Disciplines, Crimean Branch of the Russian State University of

Justice. chernyadnatalya@yandex.ru

Требования к статьям

Журнал является научным. Направляемые в издательство статьи должны соответствовать тематике журнала (с его рубрикатором можно ознакомиться на сайте издательства), а также требованиям, предъявляемым к научным публикациям.

Рекомендуемый объем от 12000 знаков.

Структура статьи должна соответствовать жанру научно-исследовательской работы. В ее содержании должны обязательно присутствовать и иметь четкие смысловые разграничения такие разделы, как: предмет исследования, методы исследования, апелляция к оппонентам, выводы и научная новизна.

Не приветствуется, когда исследователь, трактуя в статье те или иные научные термины, вступает в заочную дискуссию с авторами учебников, учебных пособий или словарей, которые в узких рамках подобных изданий не могут широко излагать свое научное воззрение и заранее оказываются в проигрышном положении. Будет лучше, если для научной полемики Вы обратитесь к текстам монографий или диссертационных работ оппонентов.

Не превращайте научную статью в публицистическую: не наполняйте ее цитатами из газет и популярных журналов, ссылками на высказывания по телевидению.

Ссылки на научные источники из Интернета допустимы и должны быть соответствующим образом оформлены.

Редакция отвергает материалы, напоминающие реферат. Автору нужно не только продемонстрировать хорошее знание обсуждаемого вопроса, работ ученых, исследовавших его прежде, но и привнести своей публикацией определенную научную новизну.

Не принимаются к публикации избранные части из диссертаций, книг, монографий, поскольку стиль изложения подобных материалов не соответствует журнальному жанру, а также не принимаются материалы, публиковавшиеся ранее в других изданиях.

В случае отправки статьи одновременно в разные издания автор обязан известить об этом редакцию. Если он не сделал этого заблаговременно, рискует репутацией: в дальнейшем его материалы не будут приниматься к рассмотрению.

Уличенные в плагиате попадают в «черный список» издательства и не могут рассчитывать на публикацию. Информация о подобных фактах передается в другие издательства, в ВАК и по месту работы, учебы автора.

Статьи представляются в электронном виде только через сайт издательства <http://www.e-notabene.ru> кнопка "Авторская зона".

Статьи без полной информации об авторе (соавторах) не принимаются к рассмотрению, поэтому автор при регистрации в авторской зоне должен ввести полную и корректную информацию о себе, а при добавлении статьи - о всех своих соавторах.

Не набирайте название статьи прописными (заглавными) буквами, например: «ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ...» — неправильно, «История культуры...» — правильно.

При добавлении статьи необходимо прикрепить библиографию (минимум 10–15 источников, чем больше, тем лучше).

При добавлении списка использованной литературы, пожалуйста, придерживайтесь следующих стандартов:

- [ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.](#)
- [ГОСТ 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления](#)

В каждой ссылке должен быть указан только один диапазон страниц. В теле статьи ссылка на источник из списка литературы должна быть указана в квадратных скобках, например, [1]. Может быть указана ссылка на источник со страницей, например, [1, с. 57], на группу источников, например, [1, 3], [5-7]. Если идет ссылка на один и тот же источник, то в теле статьи нумерация ссылок должна выглядеть так: [1, с. 35]; [2]; [3]; [1, с. 75-78]; [4]....

А в библиографии они должны отображаться так:

[1]
[2]
[3]
[4]....

Постраничные ссылки и сноски запрещены. Если вы используете сноски, не содержащую ссылку на источник, например, разъяснение термина, включите сноски в текст статьи.

После процедуры регистрации необходимо прикрепить аннотацию на русском языке, которая должна состоять из трех разделов: Предмет исследования; Метод, методология исследования; Новизна исследования, выводы.

Прикрепить 10 ключевых слов.

Прикрепить саму статью.

Требования к оформлению текста:

- Кавычки даются углками (« ») и только кавычки в кавычках — лапками (“ ”).
- Тире между датами дается короткое (Ctrl и минус) и без отбивок.
- Тире во всех остальных случаях дается длинное (Ctrl, Alt и минус).
- Даты в скобках даются без г.: (1932–1933).
- Даты в тексте даются так: 1920 г., 1920-е гг., 1540–1550-е гг.
- Недопустимо: 60-е гг., двадцатые годы двадцатого столетия, двадцатые годы XX столетия, 20-е годы XX столетия.
- Века, король такой-то и т.п. даются римскими цифрами: XIX в., Генрих IV.
- Инициалы и сокращения даются с пробелом: т. е., т. д., М. Н. Иванов. Неправильно: М.Н. Иванов, М.Н. Иванов.

ВСЕ СТАТЬИ ПУБЛИКУЮТСЯ В АВТОРСКОЙ РЕДАКЦИИ.

По вопросам публикации и финансовым вопросам обращайтесь к администратору Зубковой Светлане Вадимовне
E-mail: info@nbpublish.com
или по телефону +7 (966) 020-34-36

Подробные требования к написанию аннотаций:

Аннотация в периодическом издании является источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований.

Аннотация выполняет следующие функции: дает возможность установить основное

содержание документа, определить его релевантность и решить, следует ли обращаться к полному тексту документа; используется в информационных, в том числе автоматизированных, системах для поиска документов и информации.

Аннотация к статье должна быть:

- информативной (не содержать общих слов);
- оригинальной;
- содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированной (следовать логике описания результатов в статье);

Аннотация включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов; новизна;
- выводы.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте аннотации. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...», «в статье рассматривается...»).

Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в аннотации не приводятся.

В тексте аннотации следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций.

Гонорары за статьи в научных журналах не начисляются.

Цитирование или воспроизведение текста, созданного ChatGPT, в вашей статье

Если вы использовали ChatGPT или другие инструменты искусственного интеллекта в своем исследовании, опишите, как вы использовали этот инструмент, в разделе «Метод» или в аналогичном разделе вашей статьи. Для обзоров литературы или других видов эссе, ответов или рефератов вы можете описать, как вы использовали этот инструмент, во введении. В своем тексте предоставьте prompt - командный вопрос, который вы использовали, а затем любую часть соответствующего текста, который был создан в ответ.

К сожалению, результаты «чата» ChatGPT не могут быть получены другими читателями, и хотя невосстановимые данные или цитаты в статьях APA Style обычно цитируются как личные сообщения, текст, сгенерированный ChatGPT, не является сообщением от человека.

Таким образом, цитирование текста ChatGPT из сеанса чата больше похоже на совместное использование результатов алгоритма; таким образом, сделайте ссылку на автора алгоритма записи в списке литературы и приведите соответствующую цитату в тексте.

Пример:

На вопрос «Является ли деление правого полушария левого полушария реальным или метафорой?» текст, сгенерированный ChatGPT, показал, что, хотя два полушария мозга в некоторой степени специализированы, «обозначение, что люди могут быть охарактеризованы как «левополушарные» или «правополушарные», считается чрезмерным упрощением и популярным мифом» (OpenAI, 2023).

Ссылка в списке литературы

OpenAI. (2023). ChatGPT (версия от 14 марта) [большая языковая модель].

<https://chat.openai.com/chat>

Вы также можете поместить полный текст длинных ответов от ChatGPT в приложение к своей статье или в дополнительные онлайн-материалы, чтобы читатели имели доступ к точному тексту, который был сгенерирован. Особенno важно задокументировать точный созданный текст, потому что ChatGPT будет генерировать уникальный ответ в каждом сеансе чата, даже если будет предоставлен один и тот же командный вопрос. Если вы создаете приложения или дополнительные материалы, помните, что каждое из них должно быть упомянуто по крайней мере один раз в тексте вашей статьи в стиле APA.

Пример:

При получении дополнительной подсказки «Какое представление является более точным?» в тексте, сгенерированном ChatGPT, указано, что «разные области мозга работают вместе, чтобы поддерживать различные когнитивные процессы» и «функциональная специализация разных областей может меняться в зависимости от опыта и факторов окружающей среды» (OpenAI, 2023; см. Приложение А для полной расшифровки). .

Ссылка в списке литературы

OpenAI. (2023). ChatGPT (версия от 14 марта) [большая языковая модель].

<https://chat.openai.com/chat> Создание ссылки на ChatGPT или другие модели и программное обеспечение ИИ

Приведенные выше цитаты и ссылки в тексте адаптированы из шаблона ссылок на программное обеспечение в разделе 10.10 Руководства по публикациям (Американская психологическая ассоциация, 2020 г., глава 10). Хотя здесь мы фокусируемся на ChatGPT, поскольку эти рекомендации основаны на шаблоне программного обеспечения, их можно адаптировать для учета использования других больших языковых моделей (например, Bard), алгоритмов и аналогичного программного обеспечения.

Ссылки и цитаты в тексте для ChatGPT форматируются следующим образом:

OpenAI. (2023). ChatGPT (версия от 14 марта) [большая языковая модель].

<https://chat.openai.com/chat>

Цитата в скобках: (OpenAI, 2023)

Описательная цитата: OpenAI (2023)

Давайте разберем эту ссылку и посмотрим на четыре элемента (автор, дата, название и

источник):

Автор: Автор модели OpenAI.

Дата: Дата — это год версии, которую вы использовали. Следуя шаблону из Раздела 10.10, вам нужно указать только год, а не точную дату. Номер версии предоставляет конкретную информацию о дате, которая может понадобиться читателю.

Заголовок. Название модели — «ChatGPT», поэтому оно служит заголовком и выделено курсивом в ссылке, как показано в шаблоне. Хотя OpenAI маркирует уникальные итерации (например, ChatGPT-3, ChatGPT-4), они используют «ChatGPT» в качестве общего названия модели, а обновления обозначаются номерами версий.

Номер версии указан после названия в круглых скобках. Формат номера версии в справочниках ChatGPT включает дату, поскольку именно так OpenAI маркирует версии. Различные большие языковые модели или программное обеспечение могут использовать различную нумерацию версий; используйте номер версии в формате, предоставленном автором или издателем, который может представлять собой систему нумерации (например, Версия 2.0) или другие методы.

Текст в квадратных скобках используется в ссылках для дополнительных описаний, когда они необходимы, чтобы помочь читателю понять, что цитируется. Ссылки на ряд общих источников, таких как журнальные статьи и книги, не включают описания в квадратных скобках, но часто включают в себя вещи, не входящие в типичную рецензируемую систему. В случае ссылки на ChatGPT укажите дескриптор «Большая языковая модель» в квадратных скобках. OpenAI описывает ChatGPT-4 как «большую мультимодальную модель», поэтому вместо этого может быть предоставлено это описание, если вы используете ChatGPT-4. Для более поздних версий и программного обеспечения или моделей других компаний могут потребоваться другие описания в зависимости от того, как издатели описывают модель. Цель текста в квадратных скобках — кратко описать тип модели вашему читателю.

Источник: если имя издателя и имя автора совпадают, не повторяйте имя издателя в исходном элементе ссылки и переходите непосредственно к URL-адресу. Это относится к ChatGPT. URL-адрес ChatGPT: <https://chat.openai.com/chat>. Для других моделей или продуктов, для которых вы можете создать ссылку, используйте URL-адрес, который ведет как можно более напрямую к источнику (т. е. к странице, на которой вы можете получить доступ к модели, а не к домашней странице издателя).

Другие вопросы о цитировании ChatGPT

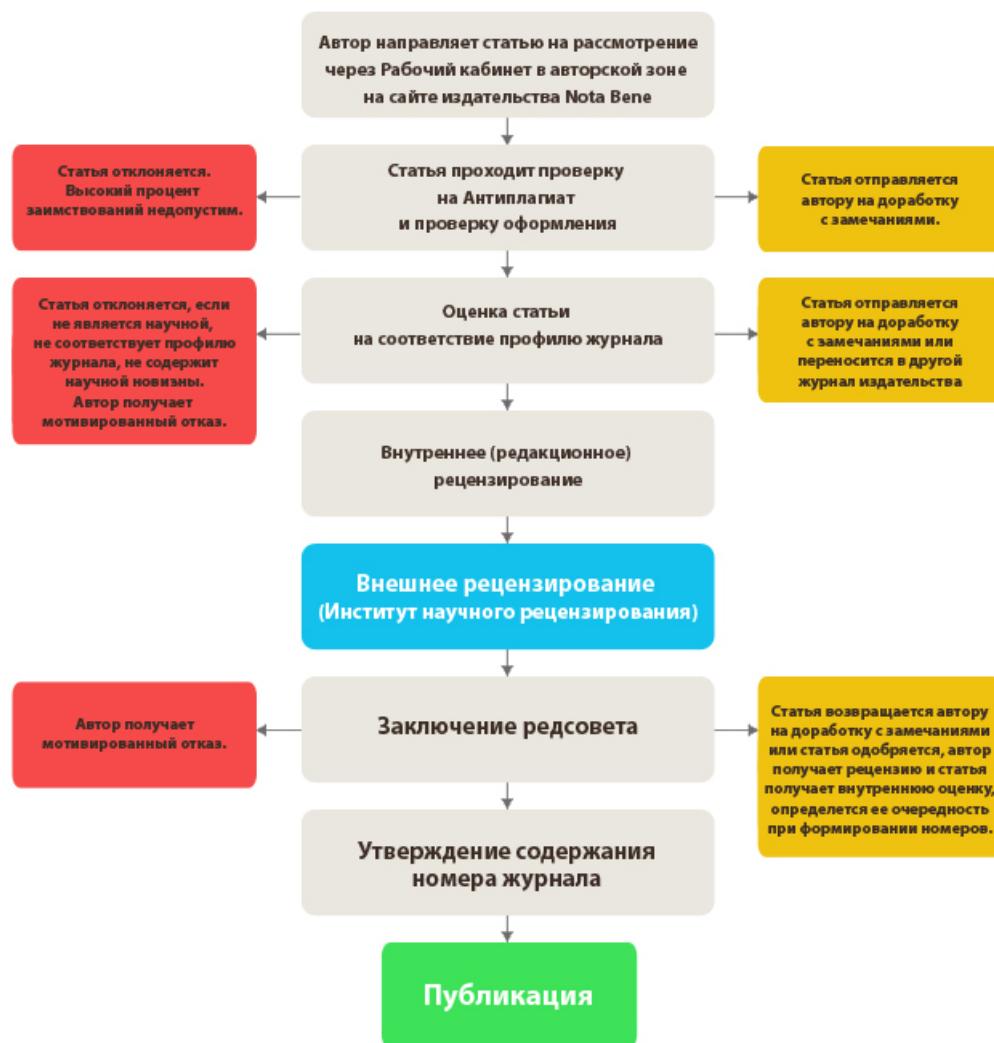
Вы могли заметить, с какой уверенностью ChatGPT описал идеи латерализации мозга и то, как работает мозг, не ссылаясь ни на какие источники. Я попросил список источников, подтверждающих эти утверждения, и ChatGPT предоставил пять ссылок, четыре из которых мне удалось найти в Интернете. Пятая, похоже, не настоящая статья; идентификатор цифрового объекта, указанный для этой ссылки, принадлежит другой статье, и мне не удалось найти ни одной статьи с указанием авторов, даты, названия и сведений об источнике, предоставленных ChatGPT. Авторам, использующим ChatGPT или аналогичные инструменты искусственного интеллекта для исследований, следует подумать о том, чтобы сделать эту проверку первоисточников стандартным процессом. Если источники являются реальными, точными и актуальными, может быть лучше прочитать эти первоисточники, чтобы извлечь уроки из этого исследования, и перефразировать или процитировать эти статьи, если применимо, чем использовать их интерпретацию модели.

Материалы журналов включены:

- в систему Российского индекса научного цитирования;
- отображаются в крупнейшей международной базе данных периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory, что гарантирует значительное увеличение цитируемости;
- Всем статьям присваивается уникальный идентификационный номер Международного регистрационного агентства DOI Registration Agency. Мы формируем и присваиваем всем статьям и книгам, в печатном, либо электронном виде, оригинальный цифровой код. Префикс и суффикс, будучи прописанными вместе, образуют определяемый, цитируемый и индексируемый в поисковых системах, цифровой идентификатор объекта — digital object identifier (DOI).

[Отправить статью в редакцию](#)

Этапы рассмотрения научной статьи в издательстве NOTA BENE.



Содержание

| | |
|--|----|
| Шарипова Г.А., Мухаметова С.В. Проектное предложение по озеленению территории в 1 микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл) | 1 |
| Мухаметова С.В., Криваксина Ю.В., Воронцова А.А. Видовой состав и жизненное состояние древесных насаждений по ул. Советская в исторической части г. Йошкар-Олы | 13 |
| Тораев В.И., Граница Ю.В. Анализ состояния насаждений части центрального бульвара в городе Звенигово Республики Марий Эл | 26 |
| Емелев С.А., Лыбенко Е.С. Оценка биохимического состава зерна узколистного люпина селекции Ленинградского НИИСХ в условиях Кировской области 2024 года | 36 |
| Нуреев Н.Б. Влияние геолого-экологических условий Вятского Увала в пределах Республики Марий Эл на формирование и трансформацию органического вещества в лесных почвах | 53 |
| Свецкий А.В. Правовое обеспечение внедрения технологий искусственного интеллекта в практику применения пестицидов: сравнительный анализ правового регулирования | 61 |
| Петухов Д.В. Правовые проблемы обеспечения защиты пчел при применении пестицидов и возмещение ущерба, причиненного их гибелью | 71 |
| Англоязычные метаданные | 82 |

Contents

| | |
|--|----|
| SHaripova G.A., Mukhametova S.V. The project for landscaping of territory in Vostochny microdistrict of Yoshkar-Ola (Mari El Republic) | 1 |
| Mukhametova S.V., Krivaksina Y.V., Vorontsova A.A. Species composition and vital condition of tree plantings along the street Sovetskaya in the historical part of Yoshkar-Ola | 13 |
| Toraev V.I., Granitsa Y.V. Analysis of the condition of plantings on a section of the central boulevard in the city of Zvenigovo, Republic of Mari El | 26 |
| Emelev S.A., Lybenko E.S. Assessment of the biochemical composition of the grain of narrow-leaved lupine selected by the Leningrad Research Institute of Agricultural Sciences in the conditions of the Kirov region in 2024 | 36 |
| Nureev N.B. Influence of the geological and ecological conditions of the Vyatka Uval within the Republic of Mari El on the formation and transformation of organic matter in forest soils | 53 |
| Svetskiy A.V. Legal support for artificial intelligence technologies in the practice of pesticide application: a comparative analysis of legal regulation | 61 |
| Petuhov D.V. Legal issues of ensuring bee protection in pesticide use and compensation for damage caused by their death | 71 |
| Metadata in english | 82 |

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Шарипова Г.А., Мухаметова С.В. Проектное предложение по озеленению территории в микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл) // Сельское хозяйство. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.2.74831 EDN: SJRDPZ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=74831

Проектное предложение по озеленению территории в микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл)

Шарипова Гульнара Анфировна

магистр; институт леса и природопользования; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им. Ленина, д. 3, ауд. 245

✉ gulia.enot.shik@gmail.com



Мухаметова Светлана Валерьевна

ORCID: 0000-0001-7892-6450

кандидат сельскохозяйственных наук

доцент; кафедра садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3, ауд. 245

✉ MuhametovaSV@volgattech.net



[Статья из рубрики "Вопросы экологии и сельское хозяйство"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2025.2.74831

EDN:

SJRDPZ

Дата направления статьи в редакцию:

13-06-2025

Дата публикации:

23-06-2025

Аннотация: Интеграция городских зеленых зон в жилищную застройку является одним

из важнейших компонентов устойчивого городского развития. Городские зелёные зоны оказывают положительное влияние на качество окружающей среды и здоровье людей, влияют на территориальную привлекательность района, повышают стоимость близлежащих жилых объектов. Поскольку городские жители ежедневно пользуются зелеными насаждениями близ жилых домов, они должны быть хорошо спроектированы и доступны. Наличие доступных для прогулок зелёных насаждений способствует повышению удовлетворённости жизнью и вдохновляет людей. Бульвар – один из самых распространенных типов объектов озеленения, пользующийся популярностью у горожан. В статье представлен проект озеленения и благоустройства территории в жилой застройке одного из микрорайонов г. Йошкар-Олы в виде бульвара. Объект проектирования находится в микрорайоне Восточный в заречной части города между территорией школы и жилым домом. Участок в настоящее время представляет собой пустырь с немногими древесными насаждениями. Для создания проекта использован современный смешанный стиль с использованием актуальных покрытий и малых архитектурных форм. Проектом предусмотрено размещение вдоль территории пешеходной дорожки с полукруглыми площадками со скамьями. Запланированы 2 площадки неправильной формы – детская и для тихого отдыха. Размещение древесных и травянистых растений свободное. В статье приведен проектируемый ассортимент древесных насаждений и цветочного оформления, подсчитаны баланс территории и примерная стоимость материалов для проекта. Предлагаемые виды растений достаточно часто используются в озеленении города Йошкар-Олы и показали высокую устойчивость к городским условиям. Малые архитектурные формы выбраны в экологическом стиле с использованием в материалах дерева и металла. Представлены генеральный план и видовые точки проекта. На территории бульвара жители микрорайона и его посетители могут отдохнуть, прогуляться, посидеть с детьми.

Ключевые слова:

бульвар, город, общественная территория, микрорайон, жилая застройка, озеленение, проект, зеленые насаждения, ландшафтный дизайн, генеральный план

Общественные городские зелёные зоны оказывают положительное влияние на качество окружающей среды и здоровье людей. В настоящее время насаждения являются одним из основных факторов территориальной привлекательности, о чём свидетельствуют многочисленные рейтинги «зелёных городов» и включение экологических показателей в рейтинги качества жизни. Опросы показывают, что наличие доступных для прогулок зелёных насаждений способствует повышению удовлетворённости жизнью. Согласно опросам, на восприятие и удовлетворенность людей городскими лесами и зелеными насаждениями влияют такие факторы, как физические характеристики этих пространств, наличие и качество инфраструктуры, наличие и качество обслуживания управляющей организацией, поведение других людей, а также социально-экономические факторы. Таким образом, планирование городских зеленых насаждений может быть использовано руководством для решения комплексных проблем, связанных с социальными, экологическими и экономическими показателями территорий [\[1\]](#). В литературных источниках отмечается, что многие руководящие лица, принимающие решения в городах, осознают критическую важность экологических соображений и ставят их в один ряд с социальными и экономическими приоритетами [\[2\]](#).

В последние годы интеграция городских зеленых зон в жилищную застройку привлекает

все большее внимание в связи с проблемами, связанными с быстрой урбанизацией городов в сочетании с ростом населения. Это происходит как на уровне городских районов, так и микрорайонов. Объединение жилищного строительства и зеленой инфраструктуры – это не просто эстетический аспект, но и важнейший компонент устойчивого городского развития. Известно, что летние температуры воздуха продолжают повышаться из-за изменения климата, отчего больше всего могут пострадать городские районы, поскольку конструкции и материалы городских зданий усиливают эффект «острова тепла». Использование экологических решений, таких как зеленые крыши, фонтаны или пруды, а также посадка дополнительных древесных растений в жилых районах могут повысить устойчивость городов. Жилые кварталы являются жизненно важными частями городов, в которых реализуются различные виды деятельности повседневной жизни жителей. Городские озелененные пространства положительно влияют на психическое здоровье благодаря трем основным механизмам: улучшению качества воздуха, поддержке активного отдыха и укреплению социальной сплоченности. Городские зеленые насаждения являются ценными экологическими ресурсами, а экосистемные услуги, предлагаемые ими, могут защитить здоровье населения, а также поддерживать экологическую целостность городских жилых массивов. Городские жители обычно посещают парки не чаще одного раза в неделю, но ежедневно пассивно или активно пользуются зелеными насаждениями близ жилых домов, поэтому необходимы хорошо спроектированные и доступные зеленые насаждения жилых домов, при этом размещение зеленых насаждений имеет более важное значение, чем их количество. Важно отметить, что зеленые насаждения, как правило, повышают стоимость близлежащих жилых объектов. Внедрение комплексного подхода к озеленению в новых жилых комплексах обеспечивает баланс между развитием и сохранением окружающей среды [\[3\]](#). Зеленая инфраструктура – это инструмент планирования городского ландшафта, который интегрирует природные системы и зеленые элементы в дизайн застроенной среды с целью создания более устойчивых и пригодных для жизни городов, улучшения качества окружающей среды и благополучия населения [\[2\]](#).

Для устойчивого развития городов важен баланс городской и природной среды, способный уменьшить дискомфорт для жизнедеятельности людей, снизить антропогенное воздействие на окружающую среду и предоставить широкий спектр услуг населению. Важность среды обитания человека, которая его окружает, подтверждают и возникающие риски, такие как пандемии, эпидемии разного вида. Комфортная городская среда должна быть не только достаточно озеленена, но и обладать их оптимальным размещением, с соблюдением нормативных радиусов транспортной и пешеходной доступности [\[4\]](#). Исторически существует две основные традиции городского дизайна – «визуально-художественная» и «социально-бытовая», но в последние годы они объединились в третью – «создание мест». Этот подход к городскому дизайну направлен на создание мест для людей и рассматривает городское пространство как эстетическую сущность, и как поведенческую среду. Уникальность места, т.е. его неповторимость, понимается как результат наложения друг на друга строительных форм и инфраструктуры, природных экосистем, сообществ и культуры. Таким образом, городской дизайн фиксирует момент множественности города, вовлекая в процесс все элементы уникального места [\[5\]](#).

Важно, что общественное пространство должно быть живым и доступным для множества групп людей. Живые города дают дружелюбный посыл, обещающий возможность социального взаимодействия. При этом более важно сделать окружающее человека

пространство интересным на уровне глаз – привлекательным и богатым деталями, а силы можно сэкономить на верхних этажах зданий, которые менее значимы как функционально, так и визуально [6]. Хорошо организованные территории жилой застройки и парковые зоны вдохновляют людей. С другой стороны, внимательное и бережное отношение горожан к окружающей среде, потребности в новых формах коммуникации, а также творческий подход могут оказать влияние на развитие общественных зон для массового отдыха. Важную роль при этом играют не размеры городских пространств, а ощущение, что эти пространства гостеприимны, популярны и значимы. Современная городская среда многих городов не соответствует требованиям создания комфортных условий для человека, отличается непродуманностью решений общественных зон, нарушением целостного восприятия открытых пространств [7].

Озеленение населенных мест – это комплекс вопросов, связанных с формированием полной среды обитания человека. Одно из главных мероприятий по улучшению окружающей среды – благоустройство и озеленение территории, обогащение ассортимента деревьев и кустарников [8]. Самыми распространенными элементами, которые являются местом тяготения посетителей, являются бульвары и скверы. Бульвары – пространства для движения, в том числе пешеходных прогулок и функциональных связей элементов города [7]. Бульвары традиционного типа представляют собой прогулочную аллею в пешеходной зоне или широкую озелененную полосу с пешеходными дорожками, разделяющую транспортные потоки, которая отвечает требованиям комфортной среды и обладает социокультурными функциями. Это подразумевает создание на прогулочной аллее условий для развития различных видов деятельности горожан. Одним из видов бульваров являются расположенные внутри жилых групп [9]. В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации бульвары относятся к общественным городским пространствам, т.е. территориям беспрепятственного пользования неограниченным кругом лиц, наряду с площадями, улицами, проездами, скверами, набережными, пешеходными зонами, парками и др. [4].

Жилой микрорайон – элемент планировочной структуры городского поселения, на его территории преимущественно жилая застройка, в границах обеспечивается обслуживание населения объектами спроса, включая общественные пространства и озелененные территории [10]. В настоящее время в первую очередь потребитель смотрит не только на комфорт самого жилья, хоть это и является очень важным фактором, но и на развитую инфраструктуру, зеленые насаждения и наличие детских садов, школ и поликлиник в пешей доступности. Благоустройство жилых комплексов – обязанность строительной компании осуществляющей строительства жилых комплексов. Главной задачей озеленения является обеспечения безопасной и удобной территории для жителей. Рост благоустройства и озеленение отдельных районов города является важнейшим фактором процветания города, поэтому в настоящее время озеленению уделяют отдельное внимание в создание жилых комплексов и благоустройству города в целом [11]. Например, часто встречающиеся пустыри, расположенные между новыми жилыми комплексами, используемые только для пешеходных связей, реально превратить в благоустроенные уголки, дополняя окружение новыми визуальными образами: ландшафтным дизайном, комфортным материалом покрытий дорожек, устройством малых архитектурных форм и инсталляций и др. Как результат – заброшенная территория превратится в уютный бульвар или сквер. Коммуникационные связи зонирования станут основой для коммуникаций общения и потребностями положительных ощущений от комфорта окружающей среды, визуального удовлетворения природного наполнения,

возможных стимулов для творчества и физической активности [\[71\]](#). В связи с вышеизложенным, разработка проектных решений для неосвоенных территорий в пределах жилых кварталов с целью повышения их эстетической и социальной привлекательности является актуальной.

Цель работы – разработка проекта благоустройства и озеленения территории в микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл). Работа проводилась по классическому в ландшафтной архитектуре методу ландшафтно-архитектурного анализа, который является первым, подготовительным этапом проектирования. Проведена оценка градостроительной ситуации и инженерно-строительных условий, коммуникаций на основе геоподосновы, инсоляционного режима территории, наличие и обследование насаждений, зданий, сооружений на территории. На втором, проектном этапе разработан генеральный план, дендроплан, план дорожно-тропиночной сети и малых архитектурных форм, рабочих чертежей. Учитывали норматив СП 476.1325800.2020 «Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов»». Использовали компьютерные программы Archicad и Lumion.

Город Йошкар-Ола – столица Республики Марий Эл, расположен в умеренном климатическом поясе в пределах умеренно-континентального типа климата. Находится на территории Марийской низменности в восточной части Восточно-Европейской равнины, на левом притоке реки Волги – реке Малая Кокшага [\[12\]](#). Это стремительно разрастающийся в последние десятилетия город, численность населения которого превысила 280 тыс. человек. Активно застраиваются периферийные районы, развивается промышленность, появляются новые объекты инфраструктуры, меняется облик города [\[13\]](#).

Микрорайон Восточный расположен в заречной части территории города. Он ограничен улицами Кирова, Воинов-Интернационалистов, Петрова и бульваром Ураева (рисунок 1). Район достаточно новый, заложен 90-х годах. Планировка дворов характерна сдержанному шаблонному принципу и ровными геометрическими площадками [\[14\]](#).



Рисунок 1 – Ситуационная схема микрорайона Восточный

Объект проектирования – участок между территорией средней общеобразовательной школы № 32 и жилым домом по адресу Воинов-Интернационалистов 22А. Данный участок площадью 0,43 га в настоящее время представляет собой пустырь с небольшой растительностью. Предлагается преобразовать его по типу бульвара. Месторасположение объекта проектирования представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Расположение территории проектирования (граница обозначена пунктирной линией)

Современные концепции озеленения в городе направлены на расширение озелененных площадей до нормативов, повышение видового разнообразия растений и поддержание устойчивости растений и городских фитоценозов [\[15\]](#). Идея нашего проекта заключается в простоте, без перегруженности элементами. Было принято решение выбрать смешанный стиль, с регулярными дорожками и свободным расположением древесных растений. Это подходит для загруженной регулярными линиями жилого микрорайона.

Бульвар разработан для движения и отдыха жителей микрорайона и его гостей. На территории запроектирована следующие зоны: транзитная (прогулочная), детская, тихого отдыха. Осью участка является дорожка шириной 3 м для транзита людей, на которой имеются полукруглые площадки со скамейками. Их мягко обволакивают групповые посадки растений, благодаря чему создаётся чувство защищенности. За счет свободного расположения деревьев создается ощущение легкости, а прямые линии дорожек способствуют транзиту людей. В северной части проектируемого объекта планируется разместить детскую площадку неправильной формы размером 24,5 на 11 м и площадью 212 м². Здесь предусматривается резиновое покрытие, имеющее актуальность в настоящее время. В южной части запроектирована площадка тихого отдыха также неправильной формы с размещенными скамьями, к которой примыкает круглая площадка с качелями. Размер площадки 14,5 на 9,5 м, площадь 97 м². Предлагается 2 типа покрытия: тротуарная плитка на основной части и современное покрытие экоплитка – на примыкающей круглой площадке.

Генеральный план представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Генеральный план

При проектировании проводили анализ коммуникаций (имеется водопровод, канализация и теплосеть), учитывали инсоляцию, точки тяготения, междомовой проход, тропу к территории школы и нормативы. Согласно СП 476.1325800.2020, процент озеленения в бульварах должен составлять не менее 70 %. Учитывали расстояние от окон жилых домов до площадки тихого отдыха (не менее 10 м) и детской площадки (не менее 12 м). Общая площадь бульвара составила 4323,5 м². Баланс территории данного проекта составил: озеленение – 75,8 % (3289,3 м²), дорожно-тропиночная сеть – 24,2% (1034,2 м²), доля цветников от площади озеленения – 0,4 %.

Проектируемый ассортимент древесно-кустарниковой растительности включает такие хвойные растения, как ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), тuya западная (*Thuja occidentalis* L.), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.). Данные хвойные растения являются вечнозелеными и ценятся за сохранение декоративности в течение всего календарного года. Лиственные растения представлены следующими видами. Клен остролистный (*Acer platanoides* L.) является аборигенным и довольно часто встречается в посадках города. Интродуценты клен полевой (*Acer campestre* L.) и клен гиннала (*Acer tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm) произрастают гораздо реже: первый – на нескольких участках города, а К. полевой – помимо посадок в ботаническом саду, лишь в Центральном парке культуры и отдыха. Также запланирован конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), который ценится за плотную крону и крупные, привлекающие внимание соцветия. Проектом предусматривается посадка видов боярышника (*Crataegus* L.): Б. алтайский (*C. altaica* (Loud.) Lange), Б. кроваво-красный (*C. sanguinea* Pall.), Б. мягковатый (*C. submollis* Sarg.), Б. черный (*C. nigra* Waldst. & Kit.). Среди красицветущих кустарников планируется использовать виды и сорта сирени (*Syringa* L.): С. обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), С. венгерская (*S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb.), С. амурская (*S. amurensis* Rupr.). Сирени являются неотъемлемой частью озеленительных посадок, они ценятся за обильное цветение и аромат цветков, а данные виды цветут последовательно друг за другом, что позволит продлить период декоративности в весенне-летний период. Красицветущие кустарники также включают

шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* Thunb. Herrm.), шиповник колючайший (*Rosa spinosissima* L.), спирею серую (*Spiraea x cinerea* Zabel), спирею японскую (*Spiraea japonica* L.f.), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), предпочтительнее использовать сорта данных культур. Декоративно-лиственные кустарники в проекте представлены барбарисом обыкновенным (*Berberis vulgaris* L.) и кизильником блестящим (*Cotoneaster acutifolius* var. *lucidus* (Schltdl.) L.T. Lu). Многие виды достаточно часто используются в озеленении города Йошкар-Олы и показали высокую устойчивость к городским условиям. В проекте применены такие типы посадок как групповые и одиночные. Подобранный ассортимент в своем большинстве не требует сложного ухода. Растения светолюбивы, но могут выносить частичную тень, умеренно влаголюбивы и засухоустойчивы. Всего запроектировано 234 шт. древесно-кустарниковых растений, из них хвойных 18 шт. (8 %), лиственных 216 шт. (92 %).

Для цветочного оформления использованы 2 группы, размещенные у 2-х площадок (на плане обозначены розовым цветом). Каждый из цветников включает 6 многолетников: ветреница японская 'Whirlwind' (*Eriocapitella hupehensis* (Lemoine) Christenh. & Byng), эхинацея пурпурная 'Primadonna Deep Rose' (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), овсяница сизая (*Festuca glauca* Vill.), лилейник гибридный 'Strawberry Candy' (*Hemerocallis* x *hybrida*), гейхера американская 'Fire Frost' (*Heuchera americana* L.), примула обикновенная 'Belarina Cream' (*Primula vulgaris* Huds.). Также в проекте предусматривается посадка групп из многолетних декоративных злаков (на плане – желтый цвет): сеслерия голубая (*Sesleria caerulea* (L.) Ard.), пennisetum мохнатый (*Pennisetum villosum* R. Br. ex Fresen.), ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.). Общая площадь покрытия декоративными травянистыми многолетниками составляет 250 м².

Для территории подобраны малые архитектурные формы в количестве 83 шт., включая ограждение для детской площадки, скамьи парковые полукруглые и уличные прямые, урны, фонари, детский игровой комплекс, качели детские сдвоенные, качели с навесом, круглая песочница. Они выбраны в экологическом стиле с использованием в материалах дерева и металла (рисунок 4).



Рисунок 4 – Малые архитектурные формы в проекте

Подсчитана себестоимость проекта. Общая стоимость газонной травосмеси составляет 74950 р., дорожно-тропиночной сети – 1 870 783 р., МАФ – 6 291 490 р., посадочного материала древесно-кустарниковых растений – 59700 р., цветочного оформления – 92100 р. Общая себестоимость проекта составила 9264023 р.

При помощи программ Archicad и Lumion разработан 3D-проект и построены видовые точки (рисунок 5).



Рисунок 5 – Видовые точки: а) детская площадка; б) площадка тихого отдыха;
в) транзитная зона; г) ночное освещение

Таким образом, в статье показана значимость зеленых насаждений в реалиях современного города и представлен проект озеленения и благоустройства территории в жилой застройке г. Йошкар-Олы. Разработанный проект актуален и может быть востребован жителями микрорайона, поскольку бульвар является одним из популярнейших типов объектов озеленения. Для создания проекта использован современный смешанный стиль с использованием актуальных покрытий и малых архитектурных форм. На территории бульвара жители микрорайона и его посетители могут отдохнуть, прогуляться, посидеть с детьми.

Библиография

1. Coisnon T., Musson A., Pene S.D., Rousselière D. Disentangling public urban green space satisfaction: Exploring individual and contextual factors across European cities // Cities. 2024. Vol. 152. Pp. 105154. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105154>.
2. Fernandes C.O., Teixeira C.P., Veludo M. Greening urban landscapes: A systematic literature review of planting design for resilient and livable cities // Urban Forestry & Urban Greening. 2025. Pp. 128793. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128793>.
3. Vinczeová Z., Tóth A. Urban green spaces and collective housing: Spatial patterns and ecosystem services for sustainable residential development // Sustainability. 2025. Vol. 17. No 6. Pp. 2538. <https://doi.org/10.3390/su17062538>.
4. Морозова Г.Ю. Развитие парковых пространств как элемента планирования устойчивого города // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 2. С. 54-59. DOI 10.31433/2618-9593-2022-26-2-54-59. EDN MTVQOO.
5. Beretić N., Đukanović Z., Campus G. Plural city: layered singularities and urban design: case of Belgrade City (RS) // City Territ Archit. 2022. Vol. 9, No 11. <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00154-5>.
6. Гейл Я. Города для людей. Изд. на русском языке. Концерн "Крост", пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2012. 276 с.
7. Козлова Л.Н. Скверы и бульвары как объекты проектирования коммуникативного пространства современного города // Проблемы современной науки и образования. 2016. № 7 (49). С. 187-189. EDN VVWKHN.
8. Шенмайер Н.А., Яковлева Д.А. Рекомендации по реконструкции озеленения территории жилого микрорайона по ул. Матросова г. Красноярска // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2017. № 47. С. 195-196. EDN YOXRGF.

9. Сасова Е.А. Эволюция бульвара как элемента планировочной структуры города // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 1-1 (40). С. 176-183. DOI 10.24411/2500-1000-2020-10043. EDN RUSHIB.
10. Свод правил СП 476.1325800.2020 "Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов". Издание официальное. М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2020. 46 с.
11. Сидорова А.Д., Яруллина Д. А., Абдуханова Н. Г. Принципы и особенности устройства озеленения жилых территорий // Евразийский союз ученых. 2021. № 1-5 (82). С. 12-15. DOI 10.31618/ESU.2413-9335.2021.5.82.1239. EDN UFWICU.
12. Мочалова Т.Г., Ефимова Т.Н. Территориальная рекреационная система города Йошкар-Олы // Современные проблемы медицины и естественных наук: Сб. статей Междунар. науч. конф. (Йошкар-Ола, 15-19 апреля 2019 г.). Вып. 8. Йошкар-Ола: МарГУ, 2019. С. 298-299. EDN IMIJFZ.
13. Сарбаева Е.В. Оценка экосистемных услуг зеленых насаждений г. Йошкар-Олы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2024. Т. 24, № 2. С. 214-224. DOI 10.18500/1816-9775-2024-24-2-214-224. EDN XAJNID.
14. Медведкова Е.А., Московкина Т.В. Анализ благоустройства жилой части микрорайона Восточный в городе Йошкар-Ола // Современные исследования. Прикладной аспект: Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 10 апреля 2025 г.). Москва: Научно-образовательный портал "Генезис", 2025. С. 69-75. DOI 10.34660/INF.2025.66.94.147. EDN TWLPP0.
15. Морозова Г.Ю. Жизнеспособность растений в условиях урбанизированной среды // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2024. № 6 (402). С. 106-120. DOI 10.37482/0536-1036-2024-6-106-120. EDN RKMRWY.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом изучения является разработка проекта озеленения территории в микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл).

Тема исследования достаточно актуальна, поскольку наличие доступных озелененных городских территорий способствует повышению качества жизни городских жителей и стабилизирует экологическую обстановку региона. Городские озелененные пространства положительно влияют на психическое здоровье, благодаря улучшению качества воздуха, поддержке активного отдыха и укреплению социальной сплоченности. Городские зеленые насаждения являются ценностями экологическими ресурсами, а экосистемные услуги, предлагаемые ими, могут защитить здоровье населения, а также поддерживать экологическую целостность городских жилых массивов. Объединение городского жилищного строительства и зеленой инфраструктуры – это не просто эстетический аспект, но и важнейший компонент устойчивого городского развития. Внедрение комплексного подхода к озеленению в новых жилых комплексах обеспечивает баланс между развитием и сохранением окружающей среды. Зеленая инфраструктура – это инструмент планирования городского ландшафта, который интегрирует природные системы и зеленые элементы в дизайн застроенной среды с целью создания более устойчивых и пригодных для жизни городов, улучшения качества окружающей среды и благополучия населения.

Методология исследования автором не представлена. Задачи исследования не

обозначены.

Научная новизна исследований в статье заключается в использовании оригинального подхода при разработке нового проекта по озеленению городской территории.

Стиль статьи – не является научным, представляет собой доклад по результатам выпускной квалификационной работы студента. Структура статьи не соответствует требованиям журнала «Сельское хозяйство».

Считаем, что является неуместным в научной статье писать про «сообщение» (доклад) и про «выпускную квалификационную работу», в рамках которой выполнялся проект. Так автор указывает: «Цель настоящего сообщения – представление проекта территории в микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл). Проект был разработан в рамках выпускной квалификационной работы по направлению «Ландшафтная архитектура».

Этот абзац автор должен доработать.

Автор в статье указывает: «Проектируемый ассортимент древесно-кустарниковой растительности включает такие хвойные растения, как ель колючая, тuya западная, можжевельник казацкий, а также лиственные: виды клена (остролистный, полевой, гиннала), конский каштан обыкновенный, виды боярышника (алтайский, кроваво-красный, мягковатый, черный), виды и сорта сирени (амурская, венгерская, обыкновенная), барбарис обыкновенный, кизильник блестящий, пузыреплодник калинолистный, вида шиповника (майский, колючайший), виды спиреи (средняя и японская)».

Считаем, что в научной статье желательно представлять название видов растений на латинском языке. Необходимо указать соответствуют ли биологические требования проектируемых видов почвенно-климатическим особенностям местности, где они будут произрастать. Дать научное обоснование данному проекту!

Библиография статьи включает в себя 15 литературных источников, в том числе 4 – на иностранном языке. Апелляция к оппонентам состоит в ссылках на литературные источники.

В выводах статьи автор указывает на значимость зеленых насаждений в реалиях современного города и на актуальность представленного проекта озеленения и благоустройства территории в жилой застройке г. Йошкар-Олы. Разработанный проект может быть востребован жителями микрорайона.

Материал, представленный в данной статье может быть рекомендован к опубликованию в журнале «Сельское хозяйство» только после доработки.

Результаты процедуры повторного рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предмет исследования являются, по мнению автора, изучение планирования городских зеленых насаждений может быть использовано руководством для решения комплексных проблем, связанных с социальными, экологическими и экономическими показателями территорий с проектным предложением по озеленению территории в микрорайоне Восточный г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл)

Методология исследования, исходя из анализа статьи можно сделать вывод о том, что автором статьи использовался метод анализа литературных источников, метод обобщения и конспектирования, составление реферативного литературного обзора, метод территориального планирования, картографический метод, анализ погодных

климатических условий и состава растительности.

Актуальность затронутой темы безусловна и состоит в получении информации о том как потребитель смотрит не только на комфорт самого жилья очень важным фактором и на развитую инфраструктуру, зеленые насаждения и наличие детских садов, школ и поликлиник в пешей доступности. Благоустройство жилых комплексов – обязанность строительной компании осуществляющей строительства жилых комплексов. В настоящее время насаждения являются одним из основных факторов территориальной привлекательности, о чём свидетельствуют многочисленные рейтинги «зелёных городов» и включение экологических показателей в рейтинги качества жизни. Опросы показывают, что наличие доступных для прогулок зелёных насаждений способствует повышению удовлетворённости жизнью

Научная новизна заключается в попытке автора использовать значимость зеленых насаждений в реалиях современного города и представлен проект озеленения и благоустройства территории в жилой застройке г. Йошкар-Олы. Разработанный проект актуален и может быть востребован жителями микрорайона, поскольку бульвар является одним из популярнейших типов объектов озеленения. Жилой микрорайон как элемент планировочной структуры городского поселения, на его территории преимущественно жилая застройка, в границах обеспечивается обслуживание населения объектами спроса, включая общественные пространства и озелененные территории, что успешно учтено автором.

Стиль, структура, содержание стиль изложения результатов достаточно научный. Статья снабжена богатым иллюстративным материалом, отражающим разработанный автором план, хотя, на наш взгляд, рисунок 2 мало информативен, так его предварят схема рис. 1, Рис. 4. Малые архитектурные формы в проекте к схеме озеленения имеют косвенное значение.

Для реализации принципов иллюстративности и наглядности автору статьи следовало бы разделить текст на введение, актуальность, методы исследования, обозначить результаты и их обсуждения вместе с заключением.

Библиография исчерпывающая для постановки рассматриваемого вопроса.

Апелляция к оппонентам представлена в выявлении проблемы на уровне имеющейся информации, полученной автором в результате анализа литературных источников и опроса.

Выводы, интерес читательской аудитории в выводах есть обобщения. Целевая группа потребителей информации в статье не указана.

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Мухаметова С.В., Криваксина Ю.В., Воронцова А.А. Видовой состав и жизненное состояние древесных насаждений по ул. Советская в исторической части г. Йошкар-Олы // Сельское хозяйство. 2025. № 2. С. 13-25.
DOI: 10.7256/2453-8809.2026.1.74918 EDN: QIMVGH URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=74918

Видовой состав и жизненное состояние древесных насаждений по ул. Советская в исторической части г. Йошкар-Олы

Мухаметова Светлана Валерьевна

ORCID: 0000-0001-7892-6450

кандидат сельскохозяйственных наук

доцент; кафедра садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3, ауд. 245



✉ MuhametovaSV@volgatech.net

Криваксина Юлия Владимировна

студент; кафедра садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им. Ленина, д. Зауд, кв. 245

✉ yuliya.krivaksina.14@gmail.com



Воронцова Анна Алексеевна

магистр; кафедра садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им. Ленина, д. Зауд, кв. 245

✉ Anna-vorontsova01@mail.ru



[Статья из рубрики "Региональные особенности сельского хозяйства"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2026.1.74918

EDN:

QIMVGH

Дата направления статьи в редакцию:

18-06-2025

дата публикации:

25-06-2025

Аннотация: Деревья являются неотъемлемой частью общественных городских пространств. Древесные растения на городских территориях выполняют экосистемные, санитарно-гигиенические, эстетические и социально-экономические функции, поэтому поддержание их высокой жизнеспособности высоко значимо. Также важной характеристикой зеленых насаждений является их флористический состав с точки зрения разнообразия, структуры и функциональности. Город Йошкар-Ола, столица Республики Марий Эл, в последние десятилетия быстро разрастается город, застраиваются периферийные районы города, развивается промышленность, появляются новые объекты инфраструктуры, меняется облик города. Расширение застройки и ускоренное старение древесных насаждений в городской среде приводит к необходимости развития зеленой инфраструктуры. Наблюдается устойчивое снижение площади городских зеленых зон и увеличение степени изолированности отдельных участков растительного покрова, что в условиях постоянно возрастающей антропогенной нагрузки повышает риск их нарушений. Цель исследования – анализ систематического состава и жизненного состояния древесных растений на улице Советской в зоне исторической застройки г. Йошкар-Олы. Исследование проведено в мае 2025 г. путем сплошного перечета имеющихся древесных растений. Санитарное состояние оценивали по 5-балльной шкале, приведенной в Правилах санитарной безопасности в лесах 2020 г. Обследован участок улицы между улицами Вашской и Красноармейской протяженностью 1,4 км. Установлено, что на обследованной территории произрастают 276 растений, из них лиственных деревьев 83 %, лиственных кустарников 9 %, хвойных растений – 8 %. Представлено 22 вида из 12 семейств. По количеству экземпляров преобладают липа мелколистная. Большинство растений отнесено к категории ослабленных. Многие деревья на данной улице произрастают в небольших приствольных лунках среди асфальтного покрытия, что негативно сказывается на их жизнеспособности. Также на жизненное состояние оказывает влияние и проводимая обрезка. Предложено дополнить имеющиеся посадки красивоцветущими и декоративно лиственными видами.

Ключевые слова:

зеленые насаждения, деревья, улицы города, древесные растения, санитарное состояние, категории состояния, болезни и вредители, повреждения растений, ландшафтный дизайн, обрезка деревьев

Введение. Деревья являются неотъемлемой частью общественных городских пространств. Они способны поглощать загрязнения, связывать углерод, смягчать последствия ливневых стоков, охлаждать потоки воздуха, снижать энергопотребление и обеспечивать среду обитания для городской фауны. Так, для обеспечения теплового комфорта можно использовать плотную посадку деревьев в парках, у автобусных остановок, пешеходных дорожек, на школьных дворах, в общественных центрах и других местах для пешеходов в городах. Кроме того, близость к городской растительности может облегчить восстановление после стресса и болезни и снизить умственную усталость. Деревья и зеленые насаждения положительно влияют на физическое,

психическое и социальное благополучие горожан, причем даже небольшие объекты озеленения могут эффективно улучшать здоровье людей. Эти социальные и оздоровительные функции, которые выполняют небольшие зелёные зоны, ещё больше усилились во время пандемии COVID-19, когда во многих городах отдых был ограничен небольшими местными парками и скверами [1].

Наличие зеленых насаждений в городах оказывает положительное влияние на удовлетворенность жизнью. Так, в период с 2007 по 2015 год в рамках программы MillionTreesNYC было высажено более миллиона деревьев на улицах Нью-Йорка, в парках, дворах, на школьных площадках, в жилых комплексах, медицинских центрах и кампусах. Это одна из крупнейших программ по озеленению городов, когда-либо реализованных в мире, и, учитывая высокую плотность населения в Нью-Йорке, она может служить важным примером для подобных городов по всему миру. И в течение первых трёх лет существования программы MillionTreesNYC уровень удовлетворённости жизнью по 4-балльной шкале повысился на 0,018 балла и далее он увеличивался с течением времени по мере роста количества посаженных деревьев [2].

Таким образом, современный дизайн озеленения должен учитывать, что помимо эстетической и социальной составляющей, насаждения несут и экологическую направленность. Сегодня существует потребность в экологической ответственности и устойчивом использовании ресурсов при проектировании зеленых пространств и управлении ими. В настоящее время эти взгляды влияют на стили и процедуры проектирования посадок растений. При этом очень важен процесс выбора ассортимента и компоновки растений для максимального повышения эффективности зеленых насаждений и расширения спектра предоставляемых ими экосистемных услуг. В процессе проектирования озеленения обычно учитывают вид, размер, форму, окраску растений и актуальные тренды. При этом проблемы фитосанитарии и здоровья растений учитываются в меньшей степени, что приводит к недооценке возможных будущих проблем. Важность ухода за зелеными насаждениями для обеспечения их качества и долговременной сохранности при проектировании озеленительных конструкций обычно недооценивается, хотя это очень серьезный вопрос [3].

Зеленая инфраструктура, интегрирующая природные системы и зеленые элементы в дизайн застроенной среды, необходима для создания более устойчивых и пригодных для жизни городов, улучшения качества окружающей среды и благополучия населения. Зеленая инфраструктура каждого города имеет отличительные особенности в зависимости от типов, функций, размера, пространственного распределения, доступности и взаимосвязи составляющих ее зеленых зон [3]. Например, в более прохладной климатической зоне плотность уличных деревьев в целом ниже, чем в более тёплых климатических зонах. Также на количество насаждений влияют и местные особенности. Культурные факторы, включая городскую планировку, эстетические нормы и режимы управления, могут играть ключевую роль в распределении и плотности посадки уличных деревьев [4].

Наиболее значимой характеристикой зеленых насаждений является их флористический состав с точки зрения разнообразия, структуры (горизонтального и вертикального пространственного расположения слоев растительности) и функциональности. Флористический состав различных типов зеленых насаждений сильно варьирует в зависимости от размера, возраста, дизайна, оснащенности и др. особенностей [3].

Необходимо уделять внимание как положительным, так и отрицательным аспектам

взаимодействия человека и природы, чтобы получить сбалансированное представление о множестве вариантов взаимодействий между ними. Этот подход может улучшить управление и планирование городских зеленых насаждений. Несмотря на то, что деревья часто считаются привлекательными и являются источником различных культурных экосистемных услуг, они также могут восприниматься населением негативно [5]. Деревья могут создавать неудобства из-за видовой принадлежности, размера или расположения, а также приносить проблемы в результате падения, повреждения инфраструктуры корнями или ветвями, могут вызывать аллергию на пыльцу. Кроме того, негативные мнения о насаждениях связаны с поведением других посетителей и недостаточным уходом за насаждениями, что связано с проблемами с обслуживанием насаждений. Вандализм, мусор и другие проявления невоспитанности, особенно связанные с экскрементами животных, часто воспринимаются посетителями негативно и являются источником разочарования. Некоторые отрицательные чувства связаны со страхом густой растительности или дискомфортом из-за листового опада и растительной подстилки. Эти недостатки неизбежно будут ограничивать размещение деревьев в городской среде [1, 5, 6]. В этом кроется опасность возможного снижения количества насаждений на городских улицах, когда руководство может принять решение о сносе насаждений.

Уровень жизнеспособности растений наряду с имеющимся спектром озелененных объектов и соотношение застроенных и озелененных площадей в городском пространстве определяют качество системы озеленения. Растительный компонент урбоэкосистем испытывает на себе воздействие стрессовых факторов урбанизации [7]. Уязвимость городским деревьям придают такие факторы, как низкое видовое разнообразие, возрастная динамика, неблагоприятные условия произрастания и ассортимент растений, которые больше не подходят для меняющихся климатических условий и патогенов [1]. На городских территориях поддержание высокой жизнеспособности древесных растений высоко значимо, поскольку они выполняют экосистемные, санитарно-гигиенические, эстетические и социально-экономические функции. В настоящее время недостаточно изучено изменение жизненного состояния древесных видов как параметра, отражающего ответную реакцию растительного организма на комплексное воздействие факторов урбанизированной среды [7].

Нами начата работа по изучению жизнеспособности древесных растений в г. Йошкар-Оле, столице Республики Марий Эл [8, 9].

Йошкар-Ола – это быстро разрастающийся в последние десятилетия город, численность населения превысила 280 тыс. чел. Интенсивно застраиваются периферийные районы города, развивается промышленность, появляются новые объекты инфраструктуры, меняется облик города. Около двух десятилетий назад город считался одним из самых зеленых в европейской части России, но расширение застройки и ускоренное старение древесных насаждений в городской среде приводит к необходимости развития зеленой инфраструктуры [10]. В целом, Йошкар-Ола характеризуется незначительным загрязнением воздушного бассейна, при этом доля выбросов автотранспорта составляет 70–85%, промышленных предприятий – 15–30% [11]. Концентрации углекислого газа, диоксида серы, оксида и диоксида азота, формальдегида в воздухе не превышают предельно допустимых концентраций и соответствуют санитарным нормам [12]. Но в городском округе наблюдается устойчивое снижение площади городских зеленых зон и увеличение степени изолированности отдельных участков растительного покрова, что в будущем увеличит риски их нарушений при постоянно возрастающей антропогенной

нагрузке [\[13\]](#).

Цель исследования – анализ систематического состава и жизненного состояния древесных растений на улице Советской в зоне исторической застройки г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл). Обследован участок улицы между улицами Вашской и Красноармейской длиной 1,4 км (рисунок 1).

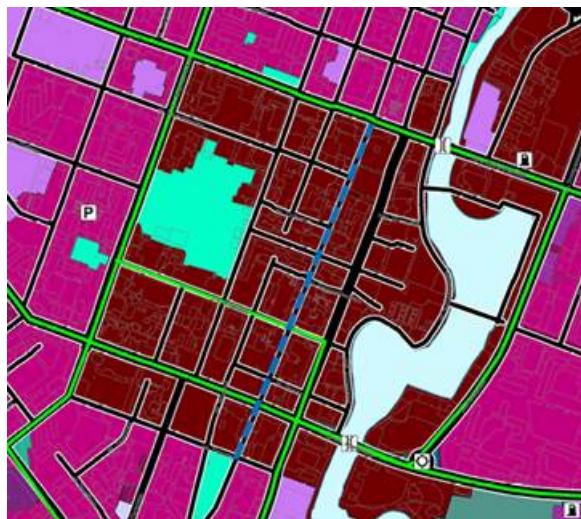


Рисунок 1 – Фрагмент генерального плана г. Йошкар-Олы с отмеченным обследованным участком ул. Советской (синий пунктир). Коричневой заливкой показана зона исторической застройки

Объект исследования. Улица Советская – одна из центральных и самых оживленных улиц города Йошкар-Олы с множеством общественных и жилых зданий, торговых точек и предприятий сферы обслуживания, медицинских и иных учреждений, транспортная магистраль. Улица начинается на пересечении со 2-м Луговым переулком, где луга тянутся до р. Малая Кокшага, а заканчивается – у привокзальной площади, на пересечении с улицей Яналова [\[14\]](#). Общая протяженность улицы около 4 км.

Является одной из старейших улиц города. Ранее носила несколько названий: Новая, с 1876 года – Ново-Покровская, затем просто Покровская, а горожане часто называли ее Сенной, поскольку по ней на подводах на Базарную площадь везли сено и солому. Это была первая улица в городе, где дома полагалось строить по плану: 1 марта 1835 года император Николай I утвердил План города Царевококшайска, сделав надпись «Быть по сему». В 1919 году улица получила название Советская в связи с переименованием ряда городских улиц в память социалистической революции. До революции 1917 года здесь стояли дома известных горожан: исправника Александра фон Келлера, купцов Булыгиных, торговцев Назаровых, Наумова, смотрителя городского училища Юферова. В начале XX века на Покровской появились женская гимназия и арестный дом. В 1930-е годы появились первые в городе благоустроенные жилые дома, Дом связи (Главпочтамт), двухэтажное здание фельдшерско-акушерской школы. Сегодня многие здания на улице Советской снесены или реконструированы [\[14\]](#). Асфальтирование города началось в начале 50-х годов, и первой из них стала ул. Советская. А до этого времени вдоль улицы по обочинам тянулись канавы, поросшие травой. Ко многим дворам от проезжей части дороги прокладывались деревянные мостки. Для пешеходов с обеих сторон улицы были проложены деревянные тротуары [\[15\]](#).

Поскольку улица имеет давнюю историю, она довольно узкая – расстояние между

фасадами зданий 22–35 м. На изученном участке улицы преобладает 3-4-этажная застройка. Согласно данным Ю.В. Границы и соавторов [16], здесь находится 10 памятников архитектуры в стиле сталинского (советского) неоклассицизма периода 1930–1950-х годов, 2 здания в классических пропорциях и два купеческих дома: Наумова и Булыгина [16]. Помимо жилых зданий, на первых этажах которых расположены магазины и офисы, здесь располагаются образовательные учреждения, культурные и общественные центры, объекты торговли, услуг и общественного питания: Царевококшайский кремль, Национальный музей РМЭ им. Т. Евсеева, корпус № 1 ПГТУ, общежития № 2 и № 3 ПГТУ, общежитие № 8 Марийского государственного университета, общежитие Марийского радиомеханического техникума, отделение Почты России, Союз потребительских обществ РМЭ, торговый центр «Детский мир», ресторан «Онар», следственный изолятор, торговые центры, банки, кулинарии, аптеки, гостиницы и т.д. Имеется 6 остановок общественного транспорта. Улицу пересекает бульвар Чавайна – одна из ключевых пешеходных зон города. Таким образом, обследованная территория используется жителями и гостями столицы для доступа к значимым объектам городской жизни и внешний вид зданий и сооружений на улице, в том числе и озеленительные объекты, играют важную роль.

Методика исследования. Исследование было проведено в мае 2025 года путем сплошного перечета имеющихся древесных растений. Санитарное состояние оценивали по 5-балльной шкале, приведенной в Правилах санитарной безопасности в лесах (2020 г.): 1 – здоровые (без признаков ослабления), 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – погибшие. Для каждого вида был рассчитан коэффициент его состояния как среднее арифметическое баллов растений данного таксона. Коэффициент состояния насаждений улицы в целом (Ко) рассчитан как среднее арифметическое коэффициентов состояния отдельных видов. При оценке состояния насаждений использована следующая шкала [17]: Ко ≤ 1,5 – здоровые насаждения, без признаков ослабления; 1,51 – 2,5 – ослабленные; 2,51 – 3,5 – сильно ослабленные; 3,51 – 4,5 – усыхающие; > 4,5 – погибшие насаждения.

Результаты исследования. Полученные данные приведены в таблице.

Таблица – Количество растений по категориям жизненного состояния по ул. Советская

| Наименование вида | Категория состояния | | | | | Общее количество, шт. | Коэффициент состояния вида |
|---|---------------------|----|---|---|---|-----------------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Хвойные растения | | | | | | | |
| Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i> L.) | - | 12 | - | - | - | 12 | 2,0 |
| Можжевельник обыкновенный (<i>Juniperus communis</i> L.) | - | 4 | - | - | - | 4 | 2,0 |
| Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.) | - | 5 | - | - | - | 5 | 2,0 |
| Всего хвойных | - | 21 | - | - | - | 21 | 2,0 |
| Лиственные деревья | | | | | | | |
| Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) | - | 6 | - | 1 | - | 7 | 2,3 |

| Roth) | | | | | | | |
|---|---|-----|----|---|---|-----|-----|
| Боярышник черный (<i>Crataegus nigra</i> Waldst. & Kit.) | - | 1 | 1 | - | - | 2 | 2,5 |
| Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Вяз голый (<i>Ulmus glabra</i> Huds.) | - | 5 | - | - | - | 5 | 2,0 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.) | - | 3 | - | - | - | 3 | 2,0 |
| Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.) | - | 8 | - | - | - | 8 | 2,0 |
| Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.) | - | 138 | 54 | 2 | 3 | 197 | 2,3 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.) | - | 1 | 1 | - | 1 | 3 | 3,3 |
| Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Всего лиственных деревьев | - | 167 | 56 | 3 | 4 | 230 | 2,2 |
| Лиственные кустарники | | | | | | | |
| Аралия (<i>Aralia sp.</i>) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Гортензия древовидная (<i>Hydrangea arborescens</i> L.) | - | 3 | - | - | - | 3 | 2,0 |
| Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i> Lam.) | - | 6 | - | - | - | 6 | 2,0 |
| Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i> L.) | - | 11 | - | - | - | 11 | 2,0 |
| Чубушник венечный (<i>Philadelphus coronarius</i> L.) | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |
| Шиповник колючайший (<i>Rosa</i> | - | 1 | - | - | - | 1 | 2,0 |

| <i>spinosissima</i> L.) | - | - | - | - | - | - | -,- |
|--|---|-----|----|---|---|-----|-----|
| Шиповник собачий (<i>Rosa canina</i> L.) | - | 2 | - | - | - | 2 | 2,0 |
| Всего лиственных кустарников | - | 25 | - | - | - | 25 | 2,0 |
| Итого | - | 213 | 56 | 3 | 4 | 276 | 2,1 |

На территории установлено наличие 276 шт. древесных растений. Основная часть насаждений (83,3 %, 230 шт.) это лиственные деревья. В меньшем количестве представлены хвойные деревья и кустарники (7,6 %, 21 шт.) и лиственные кустарники (9,1 %, 25 шт.).

Среди деревьев наибольшим количеством отличается липа мелколистная, доля данного вида среди всех имеющихся растений составляет 71,4 %. В гораздо меньшем количестве произрастают береза повислая и клен ясенелистный. Последний названный вид является нежелательным, сорным растением, но, к сожалению, часто встречается в городских посадках. Красивоцветущих деревьев на улице достаточно мало, среди них представлены рябина обыкновенная, боярышник черный и конский каштан обыкновенный (рисунок 2).



Рисунок 2 – Конский каштан обыкновенный

Среди лиственных кустарников преобладают красивоцветущие виды, максимальным количеством характеризуется сирень обыкновенная (11 шт., 44,0 % от числа кустарников). Стоит отметить наличие такого редкого экзотичного для нашего региона кустарника, как аралия. Она произрастает на придомовой полосе у общественно-делового здания и, вероятно, посажена кем-то из местных жителей. Представляет собой кустарник высотой 4,5 м с 4 стволиками диаметром до 7 см (рисунок 3). Остальные имеющиеся кустарники более привычны для озеленения г. Йошкар-Олы. На обсуждаемой улице кустарники в основном произрастают на придомовых полосах, а не на полосах озеленения.



Рисунок 3 – Аралия на территории у общественно-делового здания: а) общий вид, б) листья

Всего на обследованном участке улицы представлены растения 22 видов из 12 семейств. Имеются виды из следующих семейств Покрытосеменных растений: Аралиевые (*Araliaceae* Juss.), Берёзовые (*Betulaceae* Gray), Бобовые (*Fabaceae* Lindl.), Буковые (*Fagaceae* Dumort.), Вязовые (*Ulmaceae* Mirb.), Гортензиевые (*Hydrangeaceae* Dumort.), Ивовые (*Salicaceae* Mirb.), Мальвовые (*Malvaceae* Juss.), Маслиновые (*Oleaceae* Hoffmanns. & Link), Розовые (*Rosaceae* Juss.), Сапиндовые (*Sapindaceae* Juss.). Голосеменные растения представлены семейством Кипарисовые (*Cupressaceae* Gray). По количеству экземпляров преобладают Мальвовые, на втором месте – Кипарисовые. по количеству видов доминируют Розовые (4 наименования), Сапиндовые и Кипарисовые (по 3 наименования).

Большинство растений (77,1 %, 213 шт.) отнесено к категории с ослабленным состоянием. В данную группу вошли все хвойные растения и все лиственные кустарники, а также 72,6 % (167 шт.) лиственных деревьев. К категории 3, сильно ослабленных отнесены 56 деревьев (24,3 %), в основном это липа мелколистная. Многие деревья на данной улице произрастают не на полноценных озеленительных полосах, а в квадратных приствольных лунках шириной менее 1 м, расположенных среди асфальтного покрытия или, реже, тротуарной плитки. Среди насаждений липы мелколистной, растущих в полосах озеленения, доля ослабленных экземпляров составила 73,8 %, а сильно ослабленных – 23,8 %, а среди растений, растущих в лунках, соответственно – 64,0 % и 33,3 %. Следовательно, уменьшение площади доступной для дерева почвы снижает его жизнеспособность. Известно, что закрывающие почву вокруг посадочных ям асфальтовые покрытия механически препятствуют росту корней в горизонтальном направлении и затрудняют доступ к корневой системе необходимого количества влаги и воздуха, изменяют физико-механические и химические свойства почвы. Это является причиной низкой побегообразовательной способности кроны, более мелкой листвы, сокращения периода вегетации, усыхания некоторой части листвы и ветвей, потери декоративности, наконец, преждевременной гибели деревьев [\[18\]](#). Кроме того, большинство растений на улице подвергаются обрезке кроны, что негативно сказывается на их жизнеспособности. Исследование Tan X. и Shibata S. в Японии [\[19\]](#), посвященное изучение жизненного состояния деревьев в условиях ограниченной среды, показало, что оно существенно зависит от интенсивности обрезки, типа и размера посадочной ямы, использования прилегающего участка земли, наличия или отсутствия ограждения вокруг дерева, высоты дерева, освещенности кроны, диаметра ствола на высоте 1,3 м, ширины

тротуара и т.д. Следовательно, на состояние растений оказывает влияние комплекс факторов.

Из повреждений на стволах липы имеются закрытые и открытые прорости, сухобокости, дупла, нарости, плодовые тела грибов (трутовик, щелелистник), следы жизнедеятельности стволовых вредителей, встречаются искривленные и наклоненные стволы (рисунок 4). На листьях отмечена тля, листогрызущие насекомые, галловые клещи. Вероятно, в течение вегетационного периода на листовом аппарате появятся и другие повреждения, наблюдаемые нами ранее при обследовании насаждений лип на других улицах (минирующие и скелетирующие насекомые, пятнистости, сажистые грибы) [\[18\]](#). В целом, коэффициент состояния липы равен 2,3. Усыхающих и погибших растений единичное количество. Согласно исследованиям Н.В. Турмухаметовой насаждений липы [\[20\]](#), с увеличением антропогенного пресса видовое разнообразие членистоногих уменьшается, а обилие отдельных наиболее массовых вредителей листьев (тлей, клопов, галлиц и клещей) возрастает. При этом в условиях среднего загрязнения среды промышленно-транспортными выбросами повышается доля членистоногих, ведущих скрытый или полускрытый образы жизни (клещи, тли, личинки галлиц и молей) и формирующих защитные приспособления (галлы, внутренние полости и скручивание листьев) в то время как количество насекомых-листогрызов сокращается. Это может быть обусловлено как островной пространственной структурой городских зеленых насаждений, так и прямым воздействием поллютантов на насекомых, а также ухудшением качества кормового ресурса [\[20\]](#).



Рисунок 4 – Повреждения на липах: а) плодовое тело трутовика, б) сухобокость с деструктивной гнилью и следами стволовых вредителей

Насаждения улицы в целом отнесены к категории ослабленные (коэффициент состояния 2,1), что свидетельствует о неплохой экологической ситуации на данном объекте. Это согласуется с данными исследования почв в г. Йошкар-Оле авторов И.И. Митяковой и др. [\[21\]](#), по которым улица Советская вошла в кластер улиц со средним уровнем загрязнения почвы, с V классом токсичности (норма).

Повысить эстетические качества насаждений на улице можно введением красивоцветущих и декоративно-лиственных кустарников, созданием новых посадок на еще не освоенных территориях. Например, на территории, прилегающей к Кремлю, имеется только газон, хотя там можно разместить цветники с применением однолетних и многолетних растений, древесно-кустарниковые группы, малые архитектурные формы и т.д. Кроме того, большинство насаждений на улице произрастает на полосах озеленения,

поскольку придомовые полосы есть только у нескольких зданий. Эти прилегающие к зданиям участки частично заполнены сорной растительностью, так что взамен их здесь можно высадить культурные травянистые и кустарниковые растения, на небольших участках – использовать вертикальное озеленение. Из кустарников можно использовать виды и сорта спиреи, сидеруса, аронии, кизильника, барбариса и т.д., из хвойных растений – сосну горную, сорта туи западной. На участках с твердым покрытием возможно применять контейнерное озеленение, это актуальный тренд во многих городах. Увеличение количества насаждений сделает экологическую обстановку более благоприятной. Также рекомендуется соблюдать технологию обрезки деревьев.

Вывод. Приведен анализ систематического состава и жизненного состояния древесных насаждений по улице Советской в зоне ее исторической застройки в г. Йошкар-Оле. Установлено, что на обследованной территории произрастают 276 растений, из них лиственных деревьев 83 %, лиственных кустарников 9 %, хвойных растений – 8 %. Представлено 22 вида из 12 семейств. По количеству экземпляров преобладают липа мелколистная. Большинство растений отнесено к категории ослабленных. Многие деревья на данной улице произрастают в квадратных приствольных лунках среди асфальтного покрытия, что негативно сказывается на их жизнеспособности. Предложено дополнить имеющиеся посадки красивоцветущими и декоративно лиственными видами.

Библиография

1. Pataki D.E., Alberti M., Cadenasso M.L., Felson A.J., McDonnell M.J., Pincetl S., Pouyat R.V., Setälä H., Whitlow T.H. The benefits and limits of urban tree planting for environmental and human health // *Frontiers in Ecology and Evolution*. Sec. *Urban Ecology*. 2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fevo.2021.603757. EDN: TQIRZC.
2. Jones B.A. Planting urban trees to improve quality of life? The life satisfaction impacts of urban afforestation // *Forest Policy and Economics*. 2021. Vol. 125. P. 102408. DOI: 10.1016/j.forepol.2021.102408. EDN: VUTQXS.
3. Fernandes C.O., Teixeira C.P., Veludo M. Greening urban landscapes: A systematic literature review of planting design for resilient and livable cities // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2025. P. 128793. DOI: 10.1016/j.ufug.2025.128793.
4. Smart N., Eisenman T.S., Karvonen A. Street tree density and distribution: An international analysis of five capital cities // *Frontiers in Ecology and Evolution*. Sec. *Urban Ecology*. 2020. Vol. 8. DOI: 10.3389/fevo.2020.562646. EDN: QELGPK.
5. Ostojić S.K., Vuletić D., Kićić M. Exploring the negative perceptions of tree-based urban green space. People's behaviour and management are crucial // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2024. Vol. 101. P. 128539. DOI: 10.1016/j.ufug.2024.128539. EDN: DBAUWO.
6. Mullaney J., Lucke T., Trueman S.J. A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments // *Landscape and Urban Planning*. 2015. Vol. 134. Pp. 157-166. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.10.013.
7. Морозова Г.Ю. Жизнеспособность растений в условиях урбанизированной среды // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2024. № 6(402). С. 106-120. DOI: 10.37482/0536-1036-2024-6-106-120. EDN: RKMRWY.
8. Мухаметова С.В., Курненкова И.П., Игнатова О.И. Жизненное состояние насаждений по улице Карла Либкнехта в г. Йошкар-Оле // Сельское хозяйство. 2025. № 1. С. 1-13. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.1.73284 EDN: KBMUTL URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=73284
9. Мухаметова С.В., Кудыкова А.С., Курненкова И.П. Систематический состав и жизненное состояние древесных растений по улице Гоголя в Йошкар-Оле // Наука и образование. 2025. № 1. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/7355>.
10. Сарбаева Е.В. Оценка экосистемных услуг зеленых насаждений г. Йошкар-Олы //

- Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2024. Т. 24, № 2. С. 214-224. DOI: 10.18500/1816-9775-2024-24-2-214-224. EDN: XAJNID.
11. Турмухаметова Н.В. Оценка состояния среды Йошкар-Олы по морфометрическим показателям *Betula pendula* Roth // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2020. № 2. С. 197-204. DOI: 10.31857/S0002332920020095. EDN: FAEGGM.
12. Куклина В.Е., Ягдарова О. А. Оценка атмосферного воздуха на примере Г. Йошкар-Олы // Инновации в науке и практике: Сб. науч. статей по мат-лам XII Междунар. научно-практ. конф. (Уфа, 5 мая 2023 г.). Ч. 3. Уфа: ООО "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2023. С. 232-236. EDN: RHCGDM.
13. Смирнова Л.Н. Экологическая оценка градостроительства с использованием спутниковых снимков на примере Г. Йошкар-Олы // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. 2015. № 1. С. 61-66. EDN: VXFOXX.
14. Улицы нашего города. Улица Советская // Официальный сайт администрации городского округа "Город Йошкар-Ола". URL: <https://i-ola.ru/about/info/news/34795/>.
15. Улица Ново-Покровская (ныне Советская) // Из истории Йошкар-Олы. URL: <https://olacity.ru/article.php?id=13>.
16. Граница Ю.В., Максимова Е.В., Желонкина Т.Ю. Историко-культурный анализ ул. Советской в г. Йошкар-Оле // Энигма. 2021. № 33. С. 158-165. EDN: HRNXWI.
17. Назаренко Н.Н., Мосиенко М.Ю. Биоиндикация окружающей среды: учебно-практическое пособие. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2019. 115 с.
18. Озеленение населенных мест: справочник / В.И. Ерохина, Г.П. Жеребцова, Т.И. Вольф труб и др.; под ред. В. И. Ерохиной. М.: Стройиздат, 1987. 480 с.
19. Tan X., Shibata S. Factors influencing street tree health in constrained planting spaces: Evidence from Kyoto City, Japan // Urban Forestry & Urban Greening. 2022. Vol. 67. P. 127416. DOI: 10.1016/j.ufug.2021.127416. EDN: JGXPKI.
20. Турмухаметова Н.В. Оценка состояния лиственных деревьев и состава филлофагов в условиях г. Йошкар-Олы // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6, № 4 (21). С. 80-84. EDN: ZWHTQZ.
21. Митякова И.И., Иванова Р.Р., Терентьев Д.В. Оценка экологического состояния почв г. Йошкар-Олы // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2020. № 1 (45). С. 75-89. DOI: 10.25686/2306-2827.2020.1.75. EDN: FIDSOH.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предмет исследования являются, по мнению автора, исследование определение и содержание зеленой инфраструктуры, интегрирующей природные системы и зеленые элементы в дизайн застроенной среды как необходимое условие для создания более устойчивых и пригодных для жизни городов, улучшения качества окружающей среды и благополучия населения с определением отличительных особенностей в зависимости от типов, функций, размера, пространственного распределения, доступности и взаимосвязи составляющих ее зеленых зон на примере видового состава и жизненного состояния древесных насаждений по ул. Советская в исторической части г. Йошкар-Олы.

Методология исследования автором статьи указана как оценка санитарного состояния в

мае 2025 года путем сплошного перечета имеющихся древесных растений, при чем оценивали по 5-балльной шкале, приведенной в Правилах санитарной безопасности в лесах (2020 г.): 1 – здоровые (без признаков ослабления), 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – погибшие. Для каждого вида был рассчитан коэффициент его состояния как среднее арифметическое баллов растений данного таксона. Коэффициент состояния насаждений улицы в целом (K_o) рассчитан как среднее арифметическое коэффициентов состояния отдельных видов. При оценке состояния насаждений использована следующая шкала [17]: $K_o \leq 1,5$ – здоровые насаждения, без признаков ослабления; $1,51 - 2,5$ – ослабленные; $2,51 - 3,5$ – сильно ослабленные; $3,51 - 4,5$ – усыхающие; $> 4,5$ – погибшие насаждения.

Актуальность затронутой темы связано с тем, что анализ литературных источников показал, что современный дизайн озеленения должен учитывать, что помимо эстетической и социальной составляющей, насаждения несут и экологическую направленность, так как существует потребность в экологической ответственности и устойчивом использовании ресурсов при проектировании зеленых пространств и управлении ими. В настоящее время эти взгляды влияют на стили и процедуры проектирования посадок растений, при этом очень важен процесс выбора ассортимента и компоновки растений для максимального повышения эффективности зеленых насаждений и расширения спектра предоставляемых ими экосистемных услуг.

Научная новизна статьи очевидна, так как автором приведен анализ систематического состава и жизненного состояния древесных насаждений по улице Советской в зоне ее исторической застройки в г. Йошкар-Оле. Установлено, что на обследованной территории произрастают 276 растений, из них лиственных деревьев 83 %, лиственных кустарников 9 %, хвойных растений – 8 %. Представлено 22 вида из 12 семейств. По количеству экземпляров преобладают липа мелколистная. Предложено дополнить имеющиеся посадки красивоцветущими и декоративно лиственными видами.

Стиль, структура, содержание стиль изложения результатов достаточно научный. Статья снабжена иллюстративным материалом в виде картосхемы, фото и расчетных материалов.

Библиография исчерпывающая для постановки рассматриваемого вопроса.

Апелляция к оппонентам представлена в выявлении проблемы на уровне имеющейся информации, полученной автором в результате его анализа.

Выводы, интерес читательской аудитории в выводах есть обобщения, но позволяющие применить полученные результаты. Целевая группа потребителей информации в статье не указана.

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Тораев В.И., Граница Ю.В. Анализ состояния насаждений части центрального бульвара в городе Звенигово Республики Марий Эл // Сельское хозяйство. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.2.76578 EDN: FZDFPQ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76578

Анализ состояния насаждений части центрального бульвара в городе Звенигово Республики Марий Эл

Тораев Валентин Игоревич

студент; институт леса и природопользования; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им. Ленина, д. Зауд, кв. 245

✉ toraev.valentin@gmail.com



Граница Юлия Владимировна

кандидат сельскохозяйственных наук

доцент, кафедра Садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"

424000, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им. Ленина, д. 3

✉ granitsa-yulia@mail.ru



[Статья из рубрики "Растениеводство"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2025.2.76578

EDN:

FZDFPQ

Дата направления статьи в редакцию:

01-11-2025

Дата публикации:

11-11-2025

Аннотация: Благоустройство городских территорий представляет собой одну из наиболее актуальных задач современного градостроительства, направленную на формирование комфортной, функциональной и экологически благоприятной среды для жителей. Ключевым элементом в создании такого пространства являются зеленые

насаждения, которые выполняют не только эстетическую, но и санитарно-гигиеническую функцию, значительно повышая качество жизни в городских условиях. Целью данного исследования явился детальный анализ жизненного состояния древесных и кустарниковых насаждений на части центрального бульвара в городе Звенигово (Республика Марий Эл) для разработки научно обоснованных мероприятий по его последующему благоустройству. Объектом изучения стал бульвар, расположенный вблизи городской администрации. Территория характеризуется прямоугольной, вытянутой с северо-востока на юго-запад формой, регулярной планировкой с четко выраженной сеткой аллей и пешеходных дорожек. Полевое исследование для оценки состояния зелёных насаждений было проведено в июле 2024 года с использованием метода сплошного пересчета всех имеющихся древесно-кустарниковых растений. В ходе проведенного исследования было установлено, что зеленые насаждения представлены в основном молодыми посадками 14 видов, общее количество которых составило 105 экземпляров. Видовой состав распределился следующим образом: лиственные древесные растения доминируют (46%), за ними следуют лиственные кустарники (39%), а хвойные растения находятся в явном меньшинстве (15%). Дендрофлора представлена такими видами, как конский каштан обыкновенный (среди деревьев) и рябинник рябинолистный (среди кустарников). Результаты визуальной оценки показали, что подавляющее большинство растений находится в сильно ослабленном состоянии. Основными лимитирующими факторами, обуславливающими такое положение, были идентифицированы бедные песчаные почвы и систематическое отсутствие регулярного полива. В рамках проекта благоустройства рекомендуется проведение масштабных работ по замене грунта на более питательный, с оптимальным содержанием глинистых частиц, а также постепенная замена наиболее ослабленных существующих насаждений на новые, более устойчивые виды, адаптированные к местным условиям.

Ключевые слова:

древесные насаждения, категории состояния, почва, ландшафтный дизайн, бульвар, благоустройство, городские насаждения, озеленение, инвентаризация, кустарники

Введение. Благоустройство городов – одна из актуальных проблем современного градостроительства [1]. Оно охватывает мероприятия, направленные на улучшение эстетики, функциональности и санитарных условий городского пространства [2], что обеспечивает экологически благоприятное состояние территории [3].

Городские парки и зеленые насаждения называют "сердцем города", они необходимы для смягчения деградации экосистемы, вызванной антропогенными нарушениями, и поддержания общего экологического баланса [4]. Деревья в парках, дворах, на улицах и на отдельных участках были характерными чертами городского дизайна и ландшафтной архитектуры на протяжении веков и по-прежнему являются неотъемлемыми компонентами общественных пространств, которые хорошо известны своей общественной ценностью [5].

Зеленая инфраструктура каждого города имеет отличительные характеристики, а именно с точки зрения типов, функций, размера, пространственного распределения, доступности, взаимосвязанности и степени интеграции составляющих ее зеленых зон. Флористический состав зеленых насаждений разных типов сильно отличается в зависимости от размера, возраста, дизайна, оснащенности и других особенностей.

Например, городские леса с большими деревьями способствуют сохранению экологического баланса, предоставляя множество экологических услуг; исторические сады с экзотической и древней растительностью, обычно оформленные в официальном стиле, являются оплотом культуры и наследия; натурализованные современные парки обеспечивают досуг и релаксацию для большого количества пользователей, а также свободные пространства. Места, где преобладает спонтанная растительность, являются точками биоразнообразия [\[6\]](#).

Создание и поддержание комфортных условий для проживания в городах становится важной государственной задачей, решение которой приобретает особое социально-экономическое значение [\[7\]](#).

Стратегии озеленения городов внедряются во многих городах по всему миру с конкретной целью увеличения площади древесного покрова в населенных пунктах. Такие стратегии продиктованы идеей о том, что городские посадки деревьев могут обеспечить сообществам множество преимуществ в виде экосистемных услуг. Например, увеличение площади городских деревьев может помочь смягчить эффект городского теплового острова за счет снижения температуры в городах с 6,5 до 22,8°C. Деревья пропускают большое количество солнечной радиации, обеспечивая тень и предотвращая попадание тепла в окружающую среду. Кроме того, эвапотранспирация деревьев (т.е. выделение водяного пара из листьев) может заметно снизить температуру окружающего воздуха [\[8\]](#). Также листья растений являются основными органами, которые удерживают мелкодисперсные частицы [\[9\]](#).

Благоустроенные территории с наличием древесных и кустарниковых насаждений благоприятно влияют на жизнь городских жителей [\[10\]](#). В настоящее время важным показателем качества ландшафта стала его красота [\[11\]](#). Чаще всего благоустроенные территории выполняют рекреационную функцию. Рекреационные зоны – это лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, а также озеленённые участки придомовых и приквартальных территорий [\[12\]](#).

Бульвар – линейный объект ландшафтной архитектуры общественных центров, расположенный вдоль главных пешеходных и транспортных улиц [\[13\]](#). С XVII в. бульвар является одним из существенных структурных элементов города, в котором реализуются конкретно-временные нормы социокультурной жизни [\[14\]](#). В настоящее время он является одним из значимых объектов озеленения населенных пунктов, особенно городов [\[15\]](#).

Цель исследования – анализ жизненного состояния насаждений части центрального бульвара в г. Звенигово для последующего составления проекта по его благоустройству.

Республика Марий Эл входит в умеренный климатический пояс, район с умеренно холодной зимой, область недостаточного увлажнения [\[16\]](#). Город Звенигово расположен на левом высоком берегу р. Волга в 66 км выше Казани и в 49 км ниже Чебоксар [\[17\]](#). Среднегодовая температура воздуха +4,13...+6,1°C. Для последних десяти лет характерны резкие перепады температур в зимний период и чередование засушливых периодов и выпадения обильных и продолжительных осадков [\[18\]](#). В Звенигово лето комфортное и местами облачное, а зимы долгие, морозные, снежные, ветреные и пасмурные. В течение года температура обычно колеблется от -14 °C до 25°C и редко бывает ниже -25 °C или выше 31°C [\[19\]](#).

Бульвар расположен в центре города Звенигово. Он ограничен следующими улицами: с запада – ул. Гагарина, с востока – ул. Пушкина, с севера – ул. Бродяжий переулок, с юга – дорогой, прилегающей к администрации города. Через бульвар проходит улица Ленина, она разделяет бульвар на две части. Планировка территории регулярная, с четкой сеткой аллеи и дорожек. Территория бульвара вытянута с северо-востока на юго-запад, имеет прямоугольную форму (рисунок 1) и представляет собой четко очерченный участок с регулярной планировкой.



Рисунок 1 – Местоположение исследуемой территории

Насаждения на бульваре представлены лиственными и хвойными растениями. Посадки осуществлены как под руководством администрации города, так и по личной инициативе местных жителей. Так, например, посадка дуба (рисунок 2), скорее всего, выполнена самими жителями. На заднем плане видны посадки магонии падуболистной.



Рисунок 2 – Посадка молодого дуба в центральном бульваре г. Звенигово

В целом насаждения (рисунок 3) и малые архитектурные формы выглядят неухоженными.



а) Ель колючая



б) Конский каштан обыкновенный



в) Рябинник рябинолистный

г) Тuya западная

Рисунок 3 – Различные насаждения на бульваре

В представленных фотографиях показаны только некоторые из насаждений в угнетенном состоянии. Есть и другие посадки, которые визуально выглядят более декоративно, однако при более детальном осмотре видно, что растения сильно угнетены в существующих условиях.

Методика исследования. Исследование проводилось в июле 2024 года методом сплошного пересчёта. Санитарное состояние оценивали по 5-балльной шкале, приведенной в Правилах санитарной безопасности в лесах (2020 г.): 1 – здоровые (без признаков ослабления), 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – погибшие. Для каждого вида был рассчитан коэффициент его состояния как среднее арифметическое баллов растений данного таксона. Коэффициент состояния насаждений улицы в целом (Ко) рассчитан как среднее арифметическое коэффициентов состояния отдельных видов. При оценке состояния насаждений использована следующая шкала: Ко ≤ 1,5 – здоровые насаждения, без признаков ослабления; 1,51 – 2,5 – ослабленные; 2,51 – 3,5 – сильно ослабленные; 3,51 – 4,5 – усыхающие; > 4,5 – погибшие насаждения [20].

Результаты исследования. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Жизненное состояние насаждений центрального бульвара г. Звенигово

| Наименование вида | Категория состояния | | | | | Общее количество, шт. | Коэффициент состояния вида |
|--|---------------------|---|---|---|---|-----------------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Хвойные виды | | | | | | | |
| Тuya западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.) | - | - | 5 | - | - | 5 | 3,0 |
| Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i> L.) | - | - | 3 | - | - | 3 | 3,0 |
| Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.) | - | - | 2 | - | - | 2 | 3,0 |
| Ель колючая | | | г | + | | г | г |

| | | | | | | | |
|--|---|---|----|---|---|-----|-----|
| (<i>Picea pungens</i> Engelm.) | - | - | 5 | 1 | - | 6 | 5,2 |
| Итого: | - | - | 15 | 1 | - | 16 | 3,0 |
| Лиственные древесные насаждения | | | | | | | |
| Берёза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.) | - | - | 3 | - | - | 3 | 3,0 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.) | - | - | 2 | - | - | 2 | 3,0 |
| Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.) | - | - | 18 | 5 | 1 | 24 | 3,3 |
| Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.) | - | - | 17 | - | - | 17 | 3,0 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.) | - | - | 2 | - | - | 2 | 3,0 |
| Итого: | - | - | 42 | 5 | 1 | 48 | 3,1 |
| Лиственные кустарники | | | | | | | |
| Магония падуболистная (<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.) | - | - | 8 | - | - | 8 | 3,0 |
| Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.) | - | - | 1 | - | - | 1 | 3,0 |
| Рябинник рябинолистный (<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Braun) | - | - | 24 | - | - | 24 | 3,0 |
| Роза майская (<i>Rosa majalis</i> Herrm.) | - | - | 2 | - | - | 2 | 3,0 |
| Снежноягодник белый (<i>Symporicarpos albus</i> (L.) S.F. Blake) | - | - | 6 | - | - | 6 | 3,0 |
| Итого: | - | - | 41 | - | - | 41 | 3,0 |
| Общая сумма: | - | - | 98 | 6 | 1 | 105 | 3,0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Общее количество насаждений на территории 105 шт. Из лиственных кустарников преобладает рябинник рябинолистный в количестве 24 шт. (23 %), среди лиственных древесных насаждений преобладает конский каштан обыкновенный в количестве 18 шт. (17 %), из хвойных видов преобладают ель колючая и тuya западная в количестве по 5 шт. (5 %). Насаждения конского каштана разновозрастные, высотой от 0,3 до 2 м (рисунок 3, б). Ель колючая и тuya западная представлены в основном экземплярами высотой около 1,7 м (рисунок 3, а, г). Рябинник рябинолистный даже с учётом своей засухоустойчивости и неприхотливости к внешним условиям выглядит увядающим (рядовая посадка представлена на рисунке 3, в), его почти не видно, так как листьев на ветках практически нет.

В итоге практически все насаждения (93 %) имеют сильно ослабленное состояние, 5 % усыхающие и 1 % погибшие.

Как видно, большинство насаждений достаточно молодые, и в условиях отсутствия полива на песчаных почвах они находятся в сильном угнетении. Недостаточное развитие корневой системы у молодых растений исключает возможность достижения ими глубинных почвенных горизонтов, являющихся зоной дренирования воды.

Выводы. В результате исследования части центрального бульвара г. Звенигово было установлено, что на исследуемой территории представлены растения 14 видов в количестве 105 шт. В насаждениях преобладают лиственные древесные растения (46 %), на втором месте – лиственные кустарники (39 %), в наименьшем количестве представлены хвойные растения (15 %). Среди деревьев преобладает конский каштан обыкновенный, среди кустарников – рябинник рябинолистный. Большинство растений находится в сильно ослабленном состоянии, это связано в первую очередь с песчаными почвами. При дальнейшем благоустройстве территории рекомендуется на большей ее части заменить почву на более питательную с содержанием глинистых частиц, а существующие насаждения заменить новыми растениями.

Библиография

1. Мухаметханов Р.И. Озеленение и благоустройство городской среды // Актуальные вопросы фундаментальных и прикладных научных исследований. 2023. С. 204-211. EDN: MNQRTR.
2. Кузнецова В.П., Шафигуллин Р.Л. Экологическая реконструкция и благоустройство городских территорий // Московский экономический журнал. 2025. Т. 10, № 6. С. 209-227. DOI: 10.55186/2413046X_2025_10_6_162. EDN: NAFVBS.
3. Петрова Е.Н., Моралова Е.А., Терехова А.Л. Методология управления качеством озеленённых территорий городов // Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды. 2021. С. 107-111. EDN: CPSHCS.
4. Wang Y., Zhang X., Sun C., Liu Y. Therapeutic plant landscape design of urban forest parks based on the Five Senses Theory: A case study of Stanley Park in Canada // International journal of geoheritage and parks. 2022. Vol. 10, Iss. 1. P. 97-112. DOI: 10.1016/j.ijgeop.2022.02.004. EDN: SOANFQ.
5. Pataki D.E., Alberti M., Cadenasso M.L., Felson A.J., McDonnell M.J., Pincetl S., Pouyat R.V., Setälä H., Whitlow T.H. The Benefits and Limits of Urban Tree Planting for Environmental and Human Health // Frontiers in Ecology and Evolution. Sec. Urban Ecology.

2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fevo.2021.603757. EDN: TQIRZC.
6. Fernandes C.O., Teixeira C.P., Veludo M. Greening urban landscapes: A systematic literature review of planting design for resilient and livable cities // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2025. Vol. 7. DOI: 10.1016/j.ufug.2025.128793.
7. Черешнев И.В., Черешнева Н.В., Кусков Е.Д. Формирование комфортной городской среды: к вопросу об оценке проектов благоустройства // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. № 1. С. 338-347. EDN: RAGXHW.
8. Drew-Smythe J.J., Davila Y.C., McLean Ch.M., Hingee M.C., Murray M.L., Webb J.K., Krix D.W., Murray B.R. Community Perceptions of Ecosystem Services and Diservices Linked to Urban Tree Plantings // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2023. Vol. 82. DOI: 10.1016/j.ufug.2023.127870. EDN: MLTHMU.
9. Chen S., Yu H., Teng X., Dong M., Li W. Composition and Size of Retained Aerosol Particles on Urban Plants: Insights into Related Factors and Potential Impacts // *Science of the Total Environment*. 2022. Vol. 853. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.158656. EDN: ZUTIMU.
10. Fineschi S., Loreto F. A Survey of Multiple Interactions Between Plants and the Urban Environment // *Frontiers in Ecology and Evolution*. Sec. *Urban Ecology*. 2020. Vol. 3. DOI: 10.3389/ffgc.2020.00030. EDN: NFTTWZ.
11. Luo Y., He J., Long Y., Xu L., Zhang L., Tang Zh., Li Ch., Xiong X. The Relationship Between the Color Landscape Characteristics of Autumn Plant Communities and Public Aesthetics in Urban Parks in Changsha, China // *Sustainability*. 2023. Vol. 15, Iss. 4. P. 3119. DOI: 10.3390/su15043119. EDN: QVOZAE.
12. Боброва А.А. Благоустройство и озеленение городских территорий // *Образование. Наука. Производство*: Сб. тр. конф. 2023. С. 127-129. EDN: DWDRPY.
13. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Ландшафтная архитектура с основами проектирования: учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 389 с.
14. Лейзерова А.В., Багина Е.Ю., Булавина Л.В. Новая жизнь бульваров // *Архитектон: известия вузов*. 2018. № 2 (62). С. 4. EDN: XSCZRB.
15. Карташова Н.П., Прилипко Н.С. Озеленение и благоустройство территорий бульваров на набережных // *Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов*: Сб. тр. конф. 2021. С. 203-209. DOI: 10.34220/RMPNNAAL2021_203-209. EDN: UXMMAW.
16. Декоративная дендрология: практикум / Н.Е. Серебрякова, С.В. Мухаметова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 98 с.
17. Энциклопедия Республики Марий Эл / Отв. ред. Н.И. Сараева. – Йошкар-Ола, 2009. – 872 с.
18. Косарева Л.В., Ефремова Л.П., Окач М.А. Декоративные признаки птицемлечников в условиях климата республики Марий Эл // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2020. № 1-1. С. 14-17. EDN: ERZLMN. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10003.
19. Обычная погода в Звенигово, Россия, весь год [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.weatherspark.com/y/104734/Обычная-погода-в-Звенигово-Россия-весь-год> (Дата обращения: 20.10.2023).
20. Мухаметова С.В., Криваксина Ю.В., Воронцова А.А. Видовой состав и жизненное состояние древесных насаждений по ул. Советская в исторической части г. Йошкар-Олы // Сельское хозяйство. 2025. № 2. С. 13-25. DOI: 10.7256/2453-8809.2026.1.74918 EDN: QIMVGH URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=74918

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом статьи является анализ состояния насаждений части центрального бульвара в городе Звенигово Республики Марий Эл.

Автор статьи отмечает актуальность проведенных исследований. Поскольку зеленая инфраструктура каждого города способствует сохранению экологического баланса в нем, влияет на эстетическое восприятие горожан и улучшает санитарные условия городского пространства. Зеленые насаждения городов являются "легкими" города, снижают уровень шума в нем, снижают температуру воздуха в жаркий период лета. Поэтому оценка жизненного состояния зеленых насаждений наших населенных пунктов является важной и актуальной задачей.

В связи с этим, основной целью исследования является анализ жизненного состояния насаждений части центрального бульвара в г. Звенигово Республики Марий Эл для последующего составления проекта по его благоустройству.

Методология исследования основана на применении метода сплошного пересчёта видов зеленых насаждений данного участка города и установлении количества экземпляров в пределах каждого вида. Санитарное состояние оценивали по 5-балльной шкале согласно «Правил санитарной безопасности в ле-сах» (2020 г.).

Научная новизна исследований автором не отмечена, что является неотъемлемой частью научной статьи. Данное замечание также необходимо учесть автору.

Стиль статьи – научный. Структура статьи соответствует требованиям журнала «Сельское хозяйство», имеется табличный и иллюстративный материал. Однако, объём научной статьи менее 12 тыс. знаков, что не отвечает требованиям журнала. Автору необходимо устраниТЬ данное замечание. Для увеличения объёма статьи и для более полного анализа состояния произрастающей древесно-кустарниковой растительности на территории центрального бульвара, необходимо представить морфо-биологические особенности видов растений и их требования к условиям произрастания. Эта информация весьма необходима для понимания причин угнетенного состояния растений на территории центрального бульвара города Звенигово Республики Марий Эл.

В качестве замечания также хочется отметить, что экспериментальные данные желательно обработать статистически, чтобы делать утверждения на определенном уровне значимости.

Библиография статьи включает в себя 20 литературных источников, 7 из которых – на иностранных языках.

Выводы в статье достаточно обоснованы, отражают поставленные цели и задачи исследования. Автор приходит к заключению, что большинство насаждений центрального бульвара в городе Звенигово Республики Марий Эл находится в сильно ослабленном состоянии, это связано в первую очередь с песчаными почвами. В насаждениях преобладают лиственные древесные растения (46 %), на втором месте – лиственные кустарники (39 %), в наименьшем количестве представлены хвойные растения (15 %).

Данная статья имеет важное практическое значение для принятия мер по благоустройству города и восстановлению ослабленных видов древесно-кустарниковой растительности. Статья может быть полезна широкому кругу читателей, специалистам по озеленению, экологам.

*Рецензируемая статья рекомендуется к опубликованию в журнале «Сельское хозяйство»
после устранения замечаний.*

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Емелев С.А., Лыбенко Е.С. Оценка биохимического состава зерна узколистного люпина селекции Ленинградского НИИСХ в условиях Кировской области 2024 года // Сельское хозяйство. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.2.76338 EDN: FPGWPO URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76338

Оценка биохимического состава зерна узколистного люпина селекции Ленинградского НИИСХ в условиях Кировской области 2024 года

Емелев Сергей Александрович

ORCID: 0000-0003-4178-051X

кандидат сельскохозяйственных наук

доцент; кафедра агробиотехнологии, ландшафтной архитектуры и пищевых производств; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет»



Россия, Кировская обл., г. Киров, Октябрьский пр-кт 131

✉ emelevsergej@yandex.ru

Лыбенко Елена Сергеевна

ORCID: 0000-0001-8853-1903

кандидат сельскохозяйственных наук

доцент; кафедра почвоведения, землеустройства и растениеводства; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение "Вятский государственный агротехнологический университет"
доцент; кафедра агробиотехнологии, ландшафтной архитектуры и пищевых производств; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение "Вятский государственный агротехнологический университет"



610051 Россия, Кировская область, г. Киров, ул. Гражданская, д. 40 кв. 44

✉ elenalybenko@rambler.ru

[Статья из рубрики "Растениеводство"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2025.2.76338

EDN:

FPGWPO

Дата направления статьи в редакцию:

19-10-2025

Дата публикации:

11-11-2025

Аннотация: Предметом исследования является влияние метеорологических условий вегетационного периода 2024 года на биохимический состав и кормовую ценность зерна узколистного люпина (*Lupinus angustifolius* L.), а также сопоставимых зернобобовых культур – гороха посевного (*Pisum sativum* L.) и гороха полевого, или пельюшки (*Pisum arvense* L.) в условиях Кировской области. В условиях всё более частых климатических аномалий (как холодная весна с заморозками и жаркое, засушливое лето) очень важно оценивать, насколько хорошо сорта бобовых культур адаптируются к стрессу. Ключевую роль играет их способность к сохранению стабильного содержания питательных веществ и отсутствие токсичных соединений. Исследование фокусируется на анализе ключевых показателей кормовой ценности. Известно, что их уровень определяет безопасность использования люпина в кормлении сельскохозяйственных животных. Исследование выполнено в полевом опыте в Агротехнопарке ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ в 2024 году. Биохимический состав зерна определяли в аккредитованных лабораториях по стандартным методикам: содержание сырого протеина, жира, клетчатки и золы – по общепринятым химическим методам, алкалоиды – методом мокрой химии в лаборатории ВНИИ люпина. Научная новизна работы – в комплексной оценке реакции сортов узколистного люпина и зернобобовых на климатический стресс 2024 года в Кировской области (холодная весна с заморозками и засушливое, жаркое лето). Впервые показано, что зерно всех культур сохранило высокую обменную энергию (12,6-13,3 МДж/кг) и содержание сухого вещества (86,0-90,1%). У гороха посевного и полевого зафиксировано превышение среднероссийских норм по протеину и биологическим экстрактивным веществам, что указывает на их адаптивность. У всех сортов люпина выявлено недопустимое содержание алкалоидов (0,331-0,60%). Оно превышает ГОСТ даже для 3-го класса. Это связано с защитной реакцией на абиотический стресс. Наиболее сбалансированный профиль отмечен у сорта Меценат (протеин 32,5%, жир 6,4%, алкалоиды 0,331%). Результаты важны для селекции и разработки устойчивых агротехнологий в условиях климатической нестабильности.

Ключевые слова:

климатический стресс, сырой протеин, обменная энергия, биологические экстрактивные вещества, сырой жир, сырая клетчатка, алкалоиды, люпин узколистный, химический состав зерна, абиотический стресс

Введение

Зернобобовые культуры традиционно занимают важное место в структуре кормопроизводства и растениеводства России [1, 2, 3]. Они отличаются высоким содержанием протеина [4, 5], энергетической ценностью [6] и способны обогащать почву азотом за счет симбиотической фиксации [7, 8]. Среди них узколистный люпин (*Lupinus angustifolius* L.) рассматривается как перспективная альтернатива сои в условиях умеренного климата [9]. Особенно актуальным становится возделывание такой культуры в северных и центральных регионах страны, где возделывание сои ограничено климатическими условиями. Однако практическое использование люпина в кормлении сельскохозяйственных животных напрямую зависит от его химического состава. В

первую очередь значение имеет содержание сырого протеина, обменной энергии, биологических экстрактивных веществ, а также уровня алкалоидов.

В последние десятилетия все большее значение приобретает устойчивость сельскохозяйственных культур к экстремальным метеорологическим явлениям. Изменение климатического режима, проявляется в увеличении частоты и интенсивности температурных аномалий, а также характеризуется отклонением от среднемноголетней нормы количества и распределения осадков [\[10, 11\]](#). Отклонения метеоусловий от обычно наблюдаемых показателей оказывает прямое влияние на физиологические процессы растений [\[12\]](#). Особенно чувствительны к климатическому стрессу этапы развития растений, связанные с оплодотворением и формированием зерна. В этих условиях генотипическая устойчивость сортов становится определяющим фактором их адаптивного потенциала и кормовой ценности.

Хотя химический состав люпина и других бобовых культур в целом хорошо изучен, остается недостаточно данных о том, как именно различные сорта реагируют на климатический стресс в конкретных географических условиях выращивания.

Цель исследования – в условиях Кировской области оценить влияние метеорологических условий 2024 года на кормовую ценность ряда зернобобовых культур.

Задачи исследования:

- Провести анализ содержания сухого вещества и уровня обменной энергии в зерне сортов зернобобовых культур, возделываемых в 2024 году.
- Оценить содержание основных питательных веществ (сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы и безазотистых экстрактивных веществ) в зерне изучаемых сортов люпина, гороха посевного и гороха полевого.
- Сопоставить полученные показатели качества зерна с требованиями стандарта ГОСТ Р 54632-2011 и среднероссийскими ориентировочными нормативами.

4. Выявить сортоспецифические особенности накопления алкалоидов у сортов люпина узколистного в условиях климатического стресса.

Материал и методика

Материалом для исследования стали сорта узколистного люпина (*Lupinus angustifolius* L.), выведенные в Ленинградском научно-исследовательском институте сельского хозяйства «Белогорка» - филиале ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха». Также выращивали наиболее распространенные в производственной практике региона однолетние бобовые культуры: горох посевной (*Pisum sativum* L.) сорта Указ и горох полевой (*Pisum arvense* L.) сорта Рябчик.

Полевой эксперимент был организован на опытном участке Агротехнопарка, являющегося структурным подразделением ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. В севообороте непосредственно перед посевом зернобобовых культур выращивался яровой ячмень. Подготовка почвы к посеву осуществлялась с учетом агроклиматических особенностей региона и включала ранневесенне боронование, культивацию и комбинированную обработку.

Размещение опытных делянок выполнено по систематической схеме. Посев проводили сплошным рядовым способом с междурядным расстоянием 15 см. Все агротехнические мероприятия, включая подготовку почвы, посев и уход за посевами, осуществлялись в строгом соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями по организации и проведению полевых исследований [\[13, 14\]](#). Срок посева в 2024 г. пришелся на 17 мая.

Это соответствовало агротехнически обоснованному периоду для посева зернобобовых культур в условиях Кировской области. Учетная площадь каждой делянки составила 4,5 м², а повторность была четырехкратной и обеспечивала получение статистически достоверных результатов. Посев всех культур осуществляли на глубину 6 см с использованием селекционной сеялки модели ССФК-7.

Норма высева для всех изучаемых культур была установлена 1,3 млн всхожих семян на гектар. Доза внесения составила N₃₀P₃₀K₃₀ кг действующего вещества на гектар, что соответствует рекомендованным нормам для дерново-подзолистых почв Кировской области. Непосредственно перед посевом семена всех культур подвергали проправлению инсектицидным препаратом Табу ВСК для защиты от вредителей в начальный период вегетации.

Определение биохимических показателей качества зерна (содержание сырого протеина, сырого жира, клетчатки и золы) проведено в аккредитованной лаборатории ООО НПП «МЕДБИОТЕХ» (г. Киров) в соответствии с действующими стандартными методиками. Анализ содержания алкалоидов в семенах проводили в лаборатории физиологии растений ВНИИ люпина – филиала ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» методом мокрой химии.

Климат города Кирова, в окрестностях которого проводили исследования, относится к умеренно континентальному типу. На этой территории четко выражена сезонность, а теплый период отличается значительной амплитудой температур. Весенний период охватывает апрель и май. Он отличается высокой метеорологической неустойчивостью. Еще в начале апреля еще возможны снегопады и метели, однако к концу месяца устанавливается положительная среднесуточная температура. Снежный покров полностью сходит в среднем к 23 апреля. В течение весны средняя температура воздуха составляет около +7°C. При этом суточные колебания значительны (ночью температура может опускаться до -7°C, а днем подниматься до +20°C). Общее количество атмосферных осадков за апрель-май достигает 110 мм. Как правило, во второй половине весны преобладают ливневые дожди.

Летний период, продолжающийся с июня по август, характеризуется устойчивой теплой погодой. Средняя температура за эти месяцы составляет +17,8°C. Число дней с температурой выше +25°C в среднем равно 35. Преобладают малооблачные и относительно сухие погодные условия. Согласно многолетним наблюдениям, засушливые периоды на территории Кирова возникают в среднем один раз в четыре года. Наибольшее количество осадков в течение года приходится именно на летние месяцы – июнь, июль и август. Среднегодовая сумма осадков составляет около 700 мм.

Среднегодовая относительная влажность воздуха равна 75%, при этом ее минимальные значения отмечаются в мае (около 65%), а максимум приходится на ноябрь (85%). Таким образом, в период активного роста растений, охватывающий месяцы с апреля по сентябрь, в Кирове происходит переход от неустойчивых весенних условий к выраженному континентальному лету. В этот период наблюдается достаточный уровень солнечной радиации, умеренное увлажнение и иногда наблюдаются экстремальные метеорологические явлениями (грозы и кратковременные засухи).

Результаты исследований

В 2024 году на широте г. Кирова вегетационный период узколистного люпина (май-

август) протекал в условиях выраженной метеорологической нестабильности (таблица 1). Это оказало существенное влияние на физиологические процессы растений и, как следствие, на формирование урожайности и качество зерна.

Май характеризовался аномально низкими температурами. Средняя температура воздуха за месяц составила $+7,5^{\circ}\text{C}$, что на $4,4^{\circ}\text{C}$ ниже климатической нормы. В первой половине месяца наблюдалось устойчивое проникновение арктических воздушных масс. Оно сопровождалось частыми заморозками, который было зафиксировано 11 дней. Минимальная температура в приземном слое опускалась до -6°C , а в травостое - до -7°C . Такие условия создали значительный стресс для прорастающих семян и молодых всходов люпина. Суммарное количество осадков в месяце составило 123% от нормы (65 мм). Однако уровень продуктивности осадков был низким. Они выпадали часто в виде мокрого снега, а низкие температуры воздуха также не способствовали прогреванию почвы. Устойчивый переход среднесуточной температуры через $+10^{\circ}\text{C}$ произошел лишь 16-17 мая. Это случилось на 6-11 дней позже многолетних средних сроков.

Июнь, напротив, прошел в условиях выраженной тепловой аномалии. Среднемесячная температура составила $+18,8^{\circ}\text{C}$ ($+2,4^{\circ}\text{C}$ к норме). Особенно жаркими были первые две декады. В это время дневные максимальные температуры достигали $+32\dots+33^{\circ}\text{C}$. Такой температурный режим способствовал интенсивному росту надземной массы. Тем не менее этот период сопровождался выраженным дефицитом влаги. Общее количество осадков за месяц составило всего 31 мм (40% от нормы), при этом большинство дождей носило кратковременный и локальный характер. В отдельные дни относительная влажность воздуха снижалась до 30% и ниже. Такие явления усилили транспирационный стресс растений люпина узколистного и способствовали формированию временной почвенной засухи в верхнем (0-30 см) слое почвы, в котором сосредоточена основная масса корней.

Июль отличался резкой температурной изменчивостью. Среднемесячная температура его ($+19,8^{\circ}\text{C}$) незначительно превысила норму ($+0,9^{\circ}\text{C}$). Однако распределение температуры по декадам месяца было весьма контрастным. Первые две декады были аномально теплыми (среднесуточные температуры $+23,7^{\circ}\text{C}$ и $+19,1^{\circ}\text{C}$ соответственно), а днем максимальные температуры достигали до $+35^{\circ}\text{C}$. Однако третья декада оказалась прохладной. Средняя температура снизилась до $+16,9^{\circ}\text{C}$ (на $2,2^{\circ}\text{C}$ ниже нормы), а минимальные ночные значения опускались до $+8^{\circ}\text{C}$. Осадков за июль выпало 52 мм (65% от нормы), преимущественно во второй половине месяца. Дожди выпадали в виде ливней (максимум - 22 мм за сутки). Однако увлажнение почвы в корнеобитаемом слое оставалось недостаточным.

Август прошел в условиях умеренно теплой и сухой погоды. Средняя месячная температура составила $+16,2^{\circ}\text{C}$ ($+0,3^{\circ}\text{C}$ к норме), а количество осадков - всего 30 мм (42% от нормы). В основном преобладали слабые дожди, хотя в первой половине месяца дожди были в виде отдельных ливней. Третья декада была практически без дождя. Такие условия обеспечили благоприятные условия для проведения уборочных работ.

Таблица 1. Основные метеорологические характеристики вегетационного периода (май-август 2024 г.),

г. Киров (2024 г.)*

| | | | | | Количество |
|--|--|--|--|--|------------|
|--|--|--|--|--|------------|

| Месяц | Средняя температура воздуха, °C | Отклонение от нормы, °C | Сумма осадков, мм | % от нормы осадков | дней с заморозками / засухой** |
|--------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Май | +7,5 | -4,4 | 65 | 123 | 11 дней с заморозками |
| Июнь | +18,8 | +2,4 | 31 | 40 | 5-7 дней с относительной влажностью ≤30% |
| Июль | +19,8 | +0,9 | 52 | 65 | - |
| Август | +16,2 | +0,3 | 30 | 42 | - |

Примечание: * – данные взяты из официальных наблюдений Кировского ЦГМС (ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС»).

** - Заморозки – температура воздуха ≤0°C; засуха – минимальная относительная влажность воздуха ≤30% при отсутствии осадков.

Обменная энергия является ключевым показателем кормовой ценности кормов, отражающим ту часть энергии, которая действительно усваивается организмом животного и может быть использована для поддержания жизненных функций, роста, воспроизводства и продуктивности. Высокая обменная энергия зерна является ключевым показателем его кормовой ценности. Особенно это важно для интенсивных систем животноводства, где требуются концентрированные корма с высокой энергетической плотностью.

Анализ содержания обменной энергии в зерне различных бобовых культур представлен на рисунке 1. По уровню обменной энергии (ОЭ) зерно гороха посевного сорта (13,3 МДж/кг) и пелюшки (13,3 МДж/кг) демонстрируют идентичные и самые высокие показатели среди всех изучаемых вариантов. Сорта этих культуры обладают высокой питательной ценностью. Содержание ОЭ у этих культур превышает среднероссийские нормативы, которые согласно справочным данным [15] составляют для гороха 11,1-13,06 МДж/кг, а пелюшки - 11,41-13,48 МДж/кг. Таким образом, зерно Указа демонстрирует на 19,8% более высокую энергетическую ценность для КРС и на 1,5% – для свиней по сравнению со среднероссийскими показателями. Зерно пелюшки Рябчик, выращенное в условиях 2024 г., по ОЭ соответствует нормативу для свиней и превышает среднероссийский уровень для КРС на 16,5%.

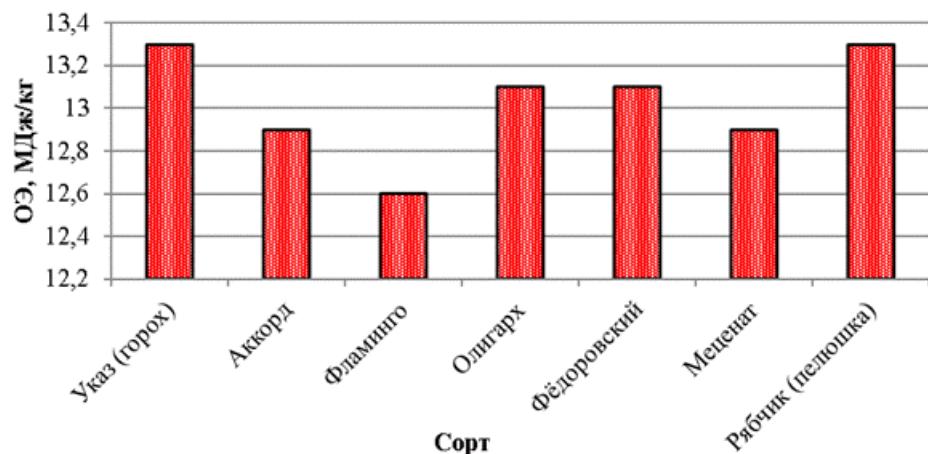


Рисунок 1 – Содержание обменной энергии (ОЭ) у сортов зернобобовых культур, МДж/кг

У сортов люпина узколистного наблюдается постепенное изменение этого показателя. Среднероссийские значения ОЭ составляют 10,74 МДж/кг для КРС и 12,48 МДж/кг для свиней. Представленные в таблице сорта Олигарх и Федоровский (по 13,1 МДж/кг) превосходят эти значения на 22,0% для КРС и на 5,0% - для свиней. Даже сорт Фламинго с минимальным показателем (12,6 МДж/кг) превышает среднероссийский уровень для свиней и значительно опережает его для КРС. Это указывает на то, что выращенные в 2024 году в условиях Кировской области сорта люпина узколистного, несмотря на экстремальные погодные условия, продемонстрировали высокое качество зерна с точки зрения энергетической ценности.

Содержание сухого вещества (СВ) в зерне бобовых культур является одним из ключевых показателей, определяющих не только его технологические свойства при хранении и переработке, но и кормовую ценность. Высокое содержание СВ свидетельствует о низкой влажности зерна, что напрямую влияет на его энергетическую плотность. Кроме того, низкая влажность (высокое СВ) является необходимым условием для безопасного длительного хранения, поскольку предотвращает развитие плесневых грибов и порчу зерна. Высокое содержание СВ позволяет более точно дозировать рационы, так как снижается вариабельность по влаге, а также уменьшается вес транспортируемого продукта.

В представленных данных (рисунок 2) наиболее высокие значения СВ зафиксированы у сортов люпина узколистного Олигарх (90,1%), Меценат (89,7%) и Федоровский (89,3%). Эти показатели значительно превышают среднероссийский ориентир в 85%. Сорт люпина Фламинго (88,1%) и пельюшка Рябчик (88,5%) также демонстрируют хорошие показатели, хотя и несколько показателей сортов-лидеров.

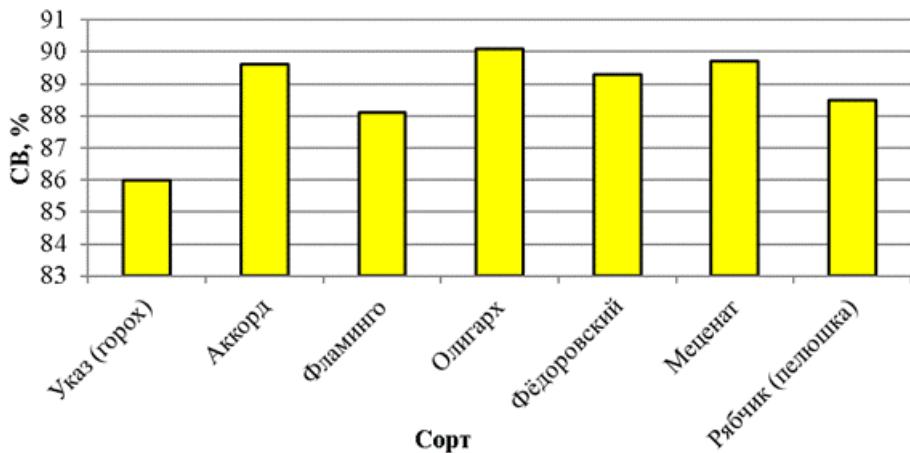


Рисунок 2 – Содержание сухого вещества (СВ) у сортов зернобобовых культур

У гороха посевного Указ содержание СВ составляет 86%. Оно также соответствует минимальным требованиям для безопасного хранения (влажность $\approx 14\%$), однако уступает другим исследованным сортам.

Содержание сырого протеина в зерне бобовых культур, выращенных в 2024 году в условиях Кировской области, отличается высокой вариабельностью как между культурами, так и внутри сортов люпина узколистного (рисунок 3). Наибольшее содержание сырого протеина зафиксировано у сорта Федоровский (34,2%) и сорта Олигарх (33,9%). Остальные сорта люпина (Аккорд, Меценат и Фламинго) имеют близкие значения (от 32,5 до 32,7%). У гороха Указ содержание протеина составило 27,9%, а у пелюшки Рябчик – 27,3%.

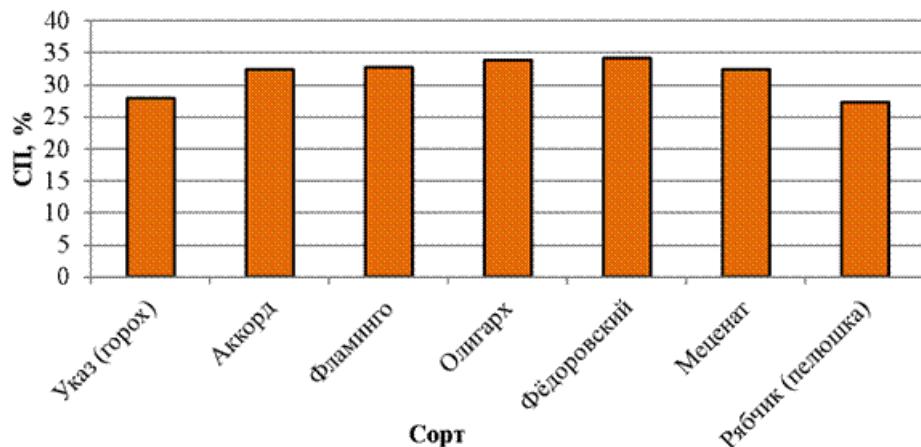


Рисунок 3 – Содержание сырого протеина (СВ) в зерне сортов зернобобовых культур, % сухого вещества

Согласно ГОСТ Р 54632-2011, зерно люпина узколистного 1-го класса должно содержать не менее 35,0% сырого протеина в сухом веществе, 2-го класса – не менее 33,0%, 3-го – не менее 30,0%. Ни один из исследованных сортов не достиг уровня 1-го класса по этому показателю. Однако сорта Федоровский и Олигарх соответствуют требованиям 2-го класса и находятся в непосредственной близости к порогу 1-го. Остальные сорта люпина также соответствуют 2-му классу.

Среднероссийские ориентировочные значения содержания сырого протеина для люпина узколистного составляют 34,9%, для гороха – 21,8%, для пелюшки – 23,0% [15]. В представленных данных ни один из сортов люпинов не достиг этого уровня. Максимальное значение зафиксировано у сорта Федоровский (34,2%), оно на 0,7 процентных пункта ниже среднероссийского. Остальные сорта люпина демонстрируют еще более низкие показатели (Олигарх – 33,9%, Фламинго – 32,7%, Аккорд и Меценат – по 32,5%). Таким образом, все исследованные сорта люпина незначительно уступают среднероссийскому уровню по содержанию сырого протеина (в пределах 0,7-2,4 процентных пунктов).

В то же время у гороха Указ (27,9%) и пелюшки Рябчик (27,3%) наблюдается выраженное превышение среднероссийских значений. Разница достигает 6,1 и 4,3 процентных пункта соответственно. Это является существенным и указывает на высокую белковую продуктивность этих культур в условиях 2024 года.

Следовательно, погодные аномалии 2024 года оказали разнонаправленное влияние на накопление протеина. У люпина узколистного, несмотря на благоприятные условия для дозревания в августе, не удалось достичь типичного для России уровня белка. Горох и пелюшка, напротив, смогли реализовать генетический потенциал по синтезу белка. Это может быть связано как с физиологическими особенностями этих сортов, так и с их реакцией на стрессовые факторы – в частности, на сочетание холодного начала вегетации и засушливого периода в июне-июле. Такое сочетание усилило осмотическую регуляцию и способствовало концентрации азотсодержащих соединений в зерне.

Сырой жир – это не только энергетический, но и физиологически значимый компонент корма. Наиболее высоким уровнем сырого жира характеризуется зерно люпина узколистного сортов Меценат (6,4%), Федоровский (6,3%) и Аккорд (6,0%). Остальные сорта люпина (Фламинго и Олигарх) имеют показатели 5,9% и 5,8% соответственно. Зерно гороха Указ содержит 2,2% сырого жира, а пелюшка Рябчик – всего 1,6% (рисунок 4).

Среднероссийское значение содержания сырого жира для люпина узколистного составляет 4,53% [15]. Все исследованные сорта люпина значительно превышают этот уровень (на 1,3-1,9 процентных пункта). Это указывает на то, что в условиях 2024 года удалось получить зерно люпина с повышенным содержанием энергетически ценного компонента. Для гороха Указ среднероссийское значение – 1,9%, полученное значение (2,2%) также является превышением. Подобное отмечено и для пелюшки Рябчик (среднероссийское значение – 1,42%, полученное – 1,6%).

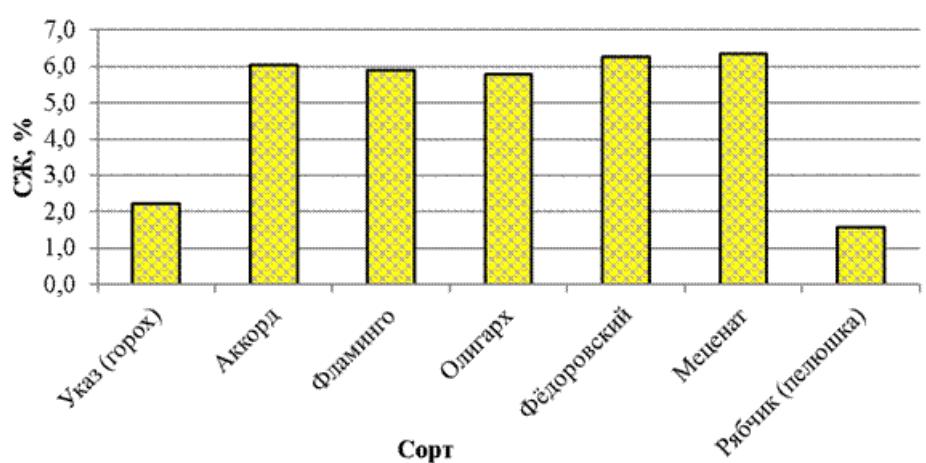


Рисунок 4 – Содержание сырого жира (СЖ) в зерне сортов зернобобовых культур, % сухого вещества

Формированию высокого содержания жира способствовала аномально теплая и сухая погода второй половины вегетационного периода. Жаркий июнь (+18,8°C) и засушливые условия (осадков 31 мм, 40% от нормы), который, как известно, может стимулировать синтез липидов в растениях как защитной реакции. В условиях дефицита воды растения часто увеличивают концентрацию жирных кислот в клеточных мембранах для поддержания их стабильности. Кроме того, прохладная третья декада июля (+16,9°C) могла замедлить метаболические процессы и способствовать более длительному периоду накопления запасных веществ, включая жир.

Высокое содержание жира у всех сортов люпина, несмотря на холодный май, свидетельствует о том, что изучаемые сорта этих культуры обладают высокой физиологической пластичностью и способны эффективно использовать благоприятные условия второй половины лета для накопления энергетических запасов.

Сырая клетчатка в зерне снижает переваримость питательных веществ, особенно у моногастрических животных (свиней и птицы), поскольку они не обладают ферментами для ее расщепления. У жвачных животных умеренное содержание клетчатки необходимо для нормального функционирования рубца, но ее избыток снижает энергетическую ценность корма и может ограничивать потребление.

Среднее содержание сырой клетчатки (СК) у сортов люпинов составляет 14,6%. Наиболее высоким ее уровнем отличается зерно люпина узколистного сорта Фламинго (16,3%). Значения СК у остальных сортов варьирует от 13,6% до 14,6% соответственно. Зерно гороха Указ содержит 7,4% сырой клетчатки, а плюшка Рябчик – всего 6,9% (рисунок 5).

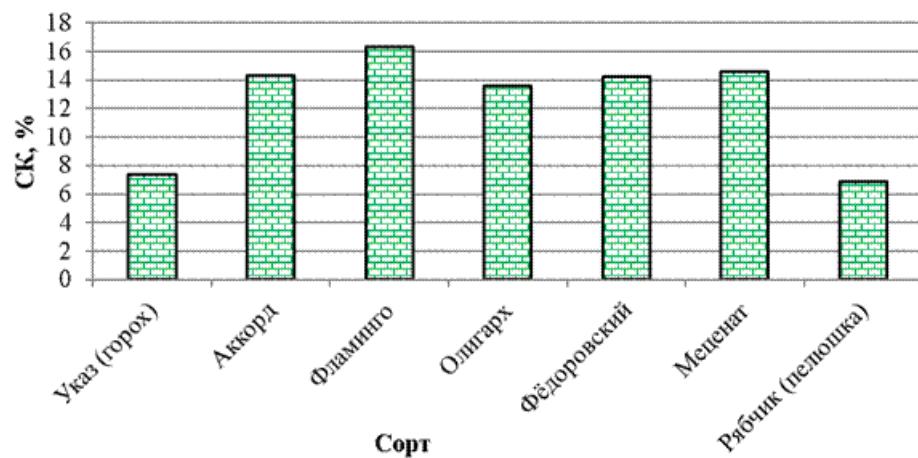


Рисунок 5 – Содержание сырой клетчатки (СК) в зерне сортов зернобобовых культур, % сухого вещества

Среднероссийское значение содержания сырой клетчатки для люпина узколистного составляет 13,9% [15]. Среди изученных сортов люпина узколистного только сорт Олигарх (13,6%) находится ниже этого уровня, тогда как остальные сорта (Аккорд, Фламинго, Федоровский, Меценат) превышают его. Такая же тенденция отмечается для гороха посевного (превышение на 2,0 процентных пункта) и плюшки (превышение на

0,8 процентных пунктов).

Согласно ГОСТ Р 54632-2011, зерно сорта Олигарх (13,6%) соответствует требованиям 2-го класса по содержанию СК. Сорта Аккорд (14,3%), Федоровский (14,2%) и Меценат (14,6%) соответствуют требованиям 3-го класса. Показатели сорта Фламинго (16,3%) превышают даже порог 3-го класса и не соответствует требованиям ГОСТа. Это указывает на то, что при всех климатических стрессах 2024 года некоторые сорта люпина продемонстрировали повышенное накопление клетчатки, что снижает их кормовую ценность.

Погодные условия 2024 года оказали значительно влияние на накопление сырой клетчатки. Известно, что в условиях водного дефицита и высоких температур растения увеличивают синтез клетчатки как защитную реакцию. Клетчатка является структурным компонентом клеточных стенок, и ее накопление повышает прочность тканей и устойчивость к механическому воздействию и испарению воды. Поэтому высокие значения сырой клетчатки у большинства сортов люпина, особенно у Фламинго, можно объяснить реакцией на стрессовые условия в июне и июле. Высокое содержание клетчатки у гороха Указ и плюшки Рябчик также указывает на положительную реакцию этих культур на климатические условия года.

Содержание сырой золы в кормах отражает общую минеральную составляющую продукта. С одной стороны, она содержит необходимые для животных макро- и микроэлементы (кальций, фосфор, калий, магний, железо, цинк и другие). С другой стороны, слишком высокое содержание золы может указывать на загрязнение корма минеральной примесью (песком, почвой), что снижает его питательную ценность и может быть вредным для здоровья животных. Поэтому содержание сырой золы является важным показателем чистоты и качества кормового сырья (рисунок 6).

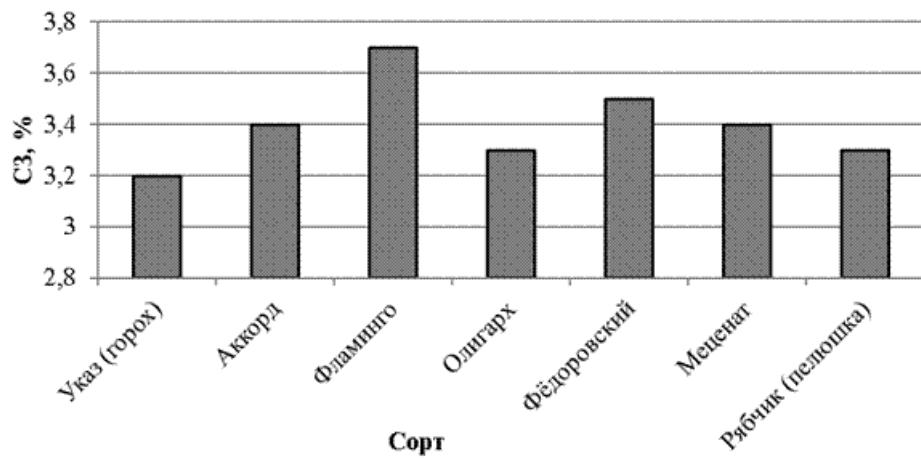


Рисунок 6 – Содержание сырой золы (С3) в зерне сортов зернобобовых культур, % сухого вещества

Обычно наблюдаемые значения содержания сырой золы в зерне бобовых культур находятся в диапазоне 3,0-4,0%. Наиболее высоким уровнем сырой золы характеризуется зерно люпина узколистного сорта Фламинго (3,7%). Остальные сорта люпина имеют значения от 3,3% до 3,5%. Зерно гороха Указ содержит 3,2% сырой золы, а плюшка Рябчик – 3,3%. Полученные данные полностью укладываются в стандартный интервал для бобовых культур. Метеоусловия 2024 года не оказали существенного

влияния на накопление сырой золы. Содержание золы, прежде всего, определяется генотипическими особенностями культуры и сорта, а также условиями почвенного питания. Незначительное увеличение содержания золы у некоторых сортов люпина (Фламинго, Федоровский) может быть связано с более интенсивным поглощением минеральных элементов из почвы в условиях стресса. В такие периоды растения пытаются компенсировать дефицит воды за счет усиления корневой активности. Однако разница между сортами невелика, что свидетельствует о стабильности этого показателя даже при экстремальных погодных условиях.

Биологические экстрактивные вещества (БЭВ) – это в основном углеводы, такие как крахмал и сахара. Они являются основным источником энергии для животных. Чем выше содержание БЭВ, тем выше энергетическая ценность корма.

Наиболее высоким уровнем БЭВ характеризуется зерно пелюшки Рябчик – 60,9% (рисунок 7). Зерно гороха Указ содержит 59,3% БЭВ. Сорта люпина имеют значения от 41,4% до 43,8%. Сравнение полученных данных со среднероссийскими показателями показывает, что содержание БЭВ у гороха Указ (59,3%) и пелюшки Рябчик (60,9%) значительно превышает среднероссийские значения (53,2% и 51,52% соответственно [\[15\]](#)). Это указывает на то, что в условиях 2024 года эти культуры накопили больше углеводов, чем обычно. У люпина все сорта также превышают среднероссийское значение (27,8%).

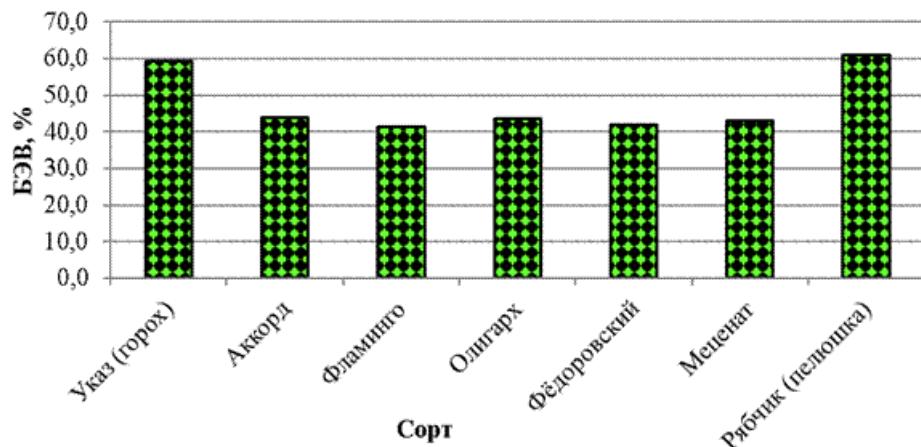


Рисунок 7 – Содержание биологических экстрактивных веществ (БЭВ) в зерне сортов зернобобовых культур,

% сухого вещества

Вероятно, стрессовые условия 2024 г. способствовали накоплению углеводов в зерне. В условиях водного дефицита растения часто увеличивают синтез сахаров и крахмала как защитную реакцию.

Содержание алкалоидов в зерне люпина – это критически важный показатель безопасности корма. Алкалоиды являются токсичными веществами, которые могут вызывать отравления у животных, снижать их продуктивность и нарушать репродуктивную функцию. Поэтому их содержание строго регламентируется.

Согласно ГОСТ Р 54632-2011, максимальное допустимое содержание алкалоидов в зерне люпина для 1-го класса составляет 0,1%, для 2-го класса – 0,2%, для 3-го класса –

0,3%. Анализ показывает, что ни один из исследованных сортов не соответствует требованиям ГОСТа по этому показателю (рисунок 8). Даже сорт Меценат (0,331%) превышает порог 3-го класса (0,3%). Это указывает на то, что зерно всех исследованных образцов люпина, полученное в 2024 году, не пригодно для использования в кормлении без предварительной обработки или разбавления.

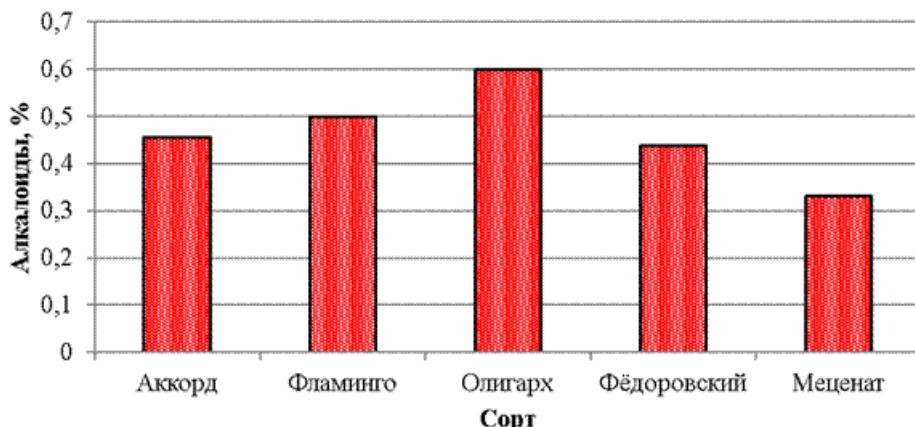


Рисунок 8 – Содержание алкалоидов в зерне сортов люпина узколистного, % сухого вещества

На содержание алкалоидов значительно повлияли климатические условия, создавшие значительный стресс для растений. Их накопление является ответной реакцией для защиты растений от неблагоприятных факторов. Особенно высокое содержание алкалоидов у сорта Олигарх (0,6%). Это связано с его генотипическими особенностями и повышенной чувствительностью к стрессу.

Заключение

На широте г. Кирова (Кировская область) в вегетационный период 2024 г. наблюдалось сочетание холодной весны с повторяющимися заморозками и засушливого, жаркого лета. Такие метеоусловия оказали существенное и разнонаправленное влияние на формирование химического состава зерна сортов зернобобовых культур.

Несмотря на выраженный климатический стресс, все изученные сорта зернобобовых культур продемонстрировали высокую энергетическую ценность зерна. Уровень обменной энергии у гороха и пельюшки достиг 13,3 МДж/кг, что превысило среднероссийские нормативы на 16-20 %. У сортов люпина значения обменной энергии также значительно превосходили справочные данные. Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию сухого вещества, которое у большинства сортов люпина превысило 89 %.

У гороха посевного (сорт Указ) и гороха полевого (сорт Рябчик) в условиях 2024 года наблюдалось значительное превышение среднероссийских ориентировочных нормативов. Содержание сырого протеина оказалось выше на 6,1 и 4,3 процентных пункта соответственно, а биологических экстрактивных веществ – на 6,1 и 9,4 процентных пункта. Эти показатели свидетельствуют о высокой адаптивной способности данных культур к комплексному климатическому стрессу и их способности эффективно реализовывать генетический потенциал даже в неблагоприятные годы.

Среди сортов узколистного люпина наиболее сбалансированный профиль питательной ценности продемонстрировал сорт Меценат. Он сочетает высокое содержание сырого протеина (32,5%) и сырого жира (6,4%) с относительно низким уровнем клетчатки (14,6%) и высоким содержанием сухого вещества (89,7%). Тем не менее, при оценке соответствия требованиям ГОСТ Р 54632-2011 выявлено критическое отклонение по содержанию алкалоидов во всех изученных сортах люпина. Оно превысило предельно допустимый уровень для 3-го класса (0,30%). Наибольшее накопление вторичных метаболитов зафиксировано у сорта Олигарх (0,60%). У сорта Меценат этот показатель составил 0,331%, что значение является наименьшим значением среди исследованных образцов.

Полученные данные подчеркивают необходимость комплексной оценки сортов не только по урожайности и питательной ценности, но и по их реакции на абиотические стрессы, особенно в части накопления токсичных метаболитов. В условиях роста частоты экстремальных погодных явлений такие исследования приобретают особую актуальность для обеспечения устойчивости кормопроизводства и продовольственной безопасности в регионах с нестабильным климатом.

Библиография

1. Хабибуллин, К. Н. Изучение коллекции гороха в условиях южной зоны Ростовской области : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Хабибуллин Кирилл Наильевич. – 2024. – 156 с. – EDN THAEFX.
2. Лукин, С. В. Влияние биологизации земледелия на плодородие почв и продуктивность агроценозов (на примере Белгородской области) // Земледелие. – 2021. – № 1. – С. 11-15. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10103 EDN: BXUXCB.
3. Безгодова, И. Л., Коновалова, Н. Ю. Влияние перспективных видов и сортов бобовых культур на ботанический состав, продуктивность и питательность однолетних смесей в условиях Европейского Севера России // АгроЗооТехника. – 2022. – Т. 5, № 4. – DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.2. – EDN CIMNGL.
4. Jha, U. C., Nayyar, H., Parida, S. K. et al. Ensuring Global Food Security by Improving Protein Content in Major Grain Legumes Using Breeding and 'Omics' Tools // International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – Vol. 23, Iss. 14. – P. 7710. – DOI: 10.3390/ijms23147710. EDN: FOHPP1.
5. Gálová, Z., Špaleková, A., Romanová, K. The protein profile of cereals, pseudocereals and legumes // [Conference paper or ResearchGate publication]. – 2019. – URL: https://www.researchgate.net/profile/Zdenka-Galova/publication/330728740_The_protein_profile_of_cereals_pseudocereals_and_legumes.
6. Grdeň, P., Jakubczyk, A. Health benefits of legume seeds // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2023. – Vol. 103, Iss. 11. – P. 5213–5220. – DOI: 10.1002/jsfa.12585. EDN: CITVOO.
7. Коржов, С. И., Соловьевников, А. П., Пимонов, К. И., Несмеянова, М. А. Влияние бобовых культур на плодородие почвы и продуктивность севооборотов // Агрономический вестник. – 2022. – № 3. – С. 54-59. – DOI: 10.24412/1029-2551-2022-3-010. – EDN VWADZD.
8. Семешкина, П. С., Бородина, Е. С. Влияние бобовых культур и удобрений на продуктивность севооборотов и плодородие почвы // Аграрный вестник Урала. – 2023. – Т. 23, № 12. – С. 12-21. – DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-12-12-21. EDN: RKVORK.
9. Kosolapov, V. M., Cherniavskih, V. I., Dumacheva, E. V., Sopina, N. A., Tseiko, V. I., Markova, E. I. Assessment of the effect of soil contamination with heavy metals on the

- yield and quality of agricultural crops // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 901. – P. 012022. – DOI: 10.1088/1755-1315/901/1/012022.
10. Kim, J., Seo, S. B., Cha, E., Kim, H., Seo, Y., Lee, T. Performance evaluation of large-scale statistical downscaling methods across diverse climate regimes in Asia // Journal of Hydrology. – 2024. – Vol. 635. – P. 130849. – DOI: 10.1016/j.jhydrol.2024.130849.
11. Болотова, Н. Л. Особенности регионального сценария изменения климата Северной территории на примере Вологодской области // Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета, Минск, 11-13 октября 2023 года. – Минск : Белорусский государственный университет, 2023. – С. 422-429. – EDN GZYQOV.
12. Аразов, А., Мандарова, О., Аллаяров, М., Оразгелдиев, В. Влияние климатических изменений на рост и развитие сельскохозяйственных растений // Символ науки: международный научный журнал. – 2024. – Т. 2, № 10-1. – С. 40-41. – EDN EWRFHA.
13. Методика государственного сортоспытования сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – Москва, 1989. – 197 с.
14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта : с основами статистической обработки результатов исследований. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с. – EDN ZJQBUD.
15. Корма России (химический состав и питательность) : сертификат соответствия... от 8.04.99 // URL: <https://gov.cap.ru/home/65/arisl/rd/korma/korm.html> (дата обращения: 17.10.25).

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом статьи является оценка биохимического состава зерна люпина узколистного селекции Ленинградского НИИСХ. Исследования проведены в условиях Кировской области в течение вегетационного периода 2024 года. Однако эту методическую информацию не стоит выносить в название самой статьи. Кроме того, автор статьи также приводит данные по изучению биохимического состава двух сортов гороха.

Поэтому в названии статьи необходимо указать: «Оценка биохимического состава зерна различных сортов люпина узколистного и гороха, возделываемых в условиях Кировской области».

Актуальность изучения данного вопроса несомненна, поскольку семена бобовых культур отличаются высоким содержанием протеина и энергетической ценностью. Однако, использование на корм животным семян люпина узколистного для большинства сортов ограничивается содержанием в нем алкалоидов (антипитательных веществ). В линейке изучаемых автором сортов люпина узколистного, сорт Олигарх зарегистрирован в Реестре селекционных достижений РФ, как сорт сидерального типа. Поэтому не целесообразно изучать его питательную ценность, поскольку этот сорт не предназначен для кормового использования.

В статье автору следует более четко обозначить научную новизну исследования.

Методология исследования основана на применении метода полевого опыта и

последующих лабораторных исследований биохимических показателей качества семян изучаемых сортов люпина и гороха. Определение биохимических показателей качества зерна (содержание сырого протеина, сырого жира, клетчатки и золы) проведено в соответствии с "действующими стандартными методиками", но автор их не указывает в статье. Поэтому, автору статьи это необходимо указать.

В данном разделе статьи вызывает сомнение фраза «Посев всех культур осуществляли на глубину 6 см». Поскольку это не совсем агротехнически правильно для посева семян люпина, поскольку люпин при прорастании семян выносит на поверхность семядоли (в отличие от гороха) и при такой глубине посева не все семена могут нормально прорости в полевых условиях. Нужно в статью внести корректизы.

Стиль статьи – научный. По своей структуре статья соответствует требованиям журнала «Сельское хозяйство». В статье автор отмечает, что что выращенные в 2024 году в условиях Кировской области сорта люпина узколистного, несмотря на экстремальные погодные условия, продемонстрировали высокое качество зерна с точки зрения энергетической ценности. Наибольшее содержание сырого протеина зафиксировано у сорта Федоровский (34,2%) и сорта Олигарх (33,9%). Остальные сорта люпина (Аккорд, Меценат и Фламинго) имели близкие значения (от 32,5 до 32,7%). У гороха Указ содержание протеина составило 27,9%, а у пелюшки Рябчик – 27,3%.

Объем статьи соответствует требованиям журнала «Сельское хозяйство». Библиография статьи включает в себя 15 литературных источников, 5 из которых – на иностранных языках.

Выходы в статье достаточно обоснованы, автор утверждает, что среди сортов узколистного люпина наиболее сбалансированную питательную ценности показал сорт Меценат. Он сочетает высокое содержание сырого протеина (32,5%) и сырого жира (6,4%) с относительно низким уровнем клетчатки (14,6%) и высоким содержанием сухого вещества (89,7%). Однако содержание алкалоидов в семенах этого сорта 0,331 %, что исключает его из кормового использования.

Полученные данные, действительно, подчеркивают необходимость комплексной оценки сортов не только по урожайности, но и по питательной ценности урожая, особенно в части накопления токсичных метаболитов.

Данная научная статья может быть полезна широкому кругу ученых и практиков. Рецензируемая статья рекомендуется к опубликованию в журнале «Сельское хозяйство» после устранения замечаний рецензента.

Результаты процедуры повторного рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

Предмет исследования являются, по мнению автора, оценка биохимического состава зерна узколистного люпина селекции Ленинградского НИИСХ в условиях Кировской области, проведенная в 2024 году

Методология исследования, в статье указано место проведения полевого эксперимента на опытном участке Агротехнопарка, являющегося структурным подразделением ФГБОУ

ВО Вятский ГАТУ. Материалом для исследования стали сорта узколистного люпина (*Lupinus angustifolius L.*), а также выращивали наиболее распространенные в производственной практике региона однолетние бобовые культуры: горох посевной (*Pisum sativum L.*) сорта Указ и горох полевой (*Pisum arvense L.*) сорта Рябчик. Все агротехнические мероприятия, включая подготовку почвы, посев и уход за посевами, осуществлялись в строгом соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями по организации и проведению полевых исследований. Определение биохимических показателей качества зерна (содержание сырого протеина, сырого жира, клетчатки и золы) проведено в аккредитованной лаборатории ООО НПП «МЕДБИОТЕХ» (г. Киров) в соответствии с действующими стандартными методиками. Анализ содержания алкалоидов в семенах проводили в лаборатории физиологии растений ВНИИ люпина – филиала ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» методом мокрой химии. В этот период наблюдается достаточный уровень солнечной радиации, умеренное увлажнение и иногда наблюдаются экстремальные метеорологические явления (грозы и кратковременные засухи).

Актуальность затронутой темы безусловна и состоит в исследовании устойчивости сельскохозяйственных культур к экстремальным метеорологическим явлениям. Изменение климатического режима, проявляется в увеличении частоты и интенсивности температурных аномалий, а также характеризуется отклонением от среднемноголетней нормы количества и распределения осадков. Хотя химический состав люпина и других бобовых культур в целом хорошо изучен, остается недостаточно данных о том, как именно различные сорта реагируют на климатический стресс в конкретных географических условиях выращивания.

Научная новизна заключается в попытке автора статьи на основе проведенных исследований сделать вывод о необходимости комплексной оценки сортов не только по урожайности и питательной ценности, но и по их реакции на абиотические стрессы, особенно в части накопления токсичных метаболитов. В условиях роста частоты экстремальных погодных явлений такие исследования приобретают особую актуальность для обеспечения устойчивости кормопроизводства и продовольственной безопасности в регионах с нестабильным климатом.

Стиль, структура, содержание стиля изложения результатов достаточно научный. Статья снабжена богатым иллюстративным материалом в виде диаграмм, отражающим содержание сырой золы, сырой клетчатки, сырого жира, сырого протеина, сухого вещества и показатели обменной энергии, содержание алкалоидов в зёдрах люпина разных сортов.

Библиография весьма исчерпывающая для постановки рассматриваемого вопроса, но не содержит ссылки на нормативно-правовые акты и методические рекомендации, отражающие процесс оценка биохимического состава зерна узколистного люпина.

Апелляция к оппонентам представлена в выявлении проблемы на уровне имеющейся информации, полученной автором в результате анализа.

Выводы, интерес читательской аудитории в выводах есть обобщения, позволившие применить полученные результаты. Целевая группа потребителей информации в статье не указана.

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Нуреев Н.Б. Влияние геолого-экологических условий Вятского Увала в пределах Республики Марий Эл на формирование и трансформацию органического вещества в лесных почвах // Сельское хозяйство. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.2.76052 EDN: FWYLKB URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76052

Влияние геолого-экологических условий Вятского Увала в пределах Республики Марий Эл на формирование и трансформацию органического вещества в лесных почвах

Нуреев Наиль Билалович

ORCID: 0000-0003-1797-0700

кандидат биологических наук

доцент; кафедра экологии, почвоведения и природопользования; Поволжский государственный технологический университет

424000, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им. Ленина, д. 3



✉ amimalinur@mail.ru

[Статья из рубрики "Земли и почвы"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2025.2.76052

EDN:

FWYLKB

Дата направления статьи в редакцию:

29-09-2025

Дата публикации:

11-11-2025

Аннотация: Предметом исследования выступает органическое вещество лесных почв как ключевой элемент биосферных процессов, обеспечивающий стабильность экосистем, аккумуляцию углерода и поддержание биоразнообразия. Район Вятского Увала, характеризующийся молодыми геологическими структурами, расчленённым рельефом и выходом на поверхность пермских красноцветных отложений, представляет уникальную природную лабораторию для изучения взаимодействия геологических, почвенных и биологических факторов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью углубления знаний о механизмах деструкции органического вещества в условиях климатических изменений и усиливающегося антропогенного воздействия на лесные

биогеоценозы. Целью работы является выявление закономерностей формирования, накопления и трансформации органики в лесных подстилках Вятского Увала под влиянием специфических геолого-экологических условий. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: характеристика морфологических и биохимических параметров подстилок в различных фитоценозах, установление взаимосвязи между гранулометрическим составом почв, кислотностью подстилок и интенсивностью гумификации, сравнительный анализ полученных данных с международными исследованиями в области углеродного цикла и деструкции органики. Отбор осуществлялся по ГОСТ 17.4.3.01-2017, подстилка отбиралась послойно с последующим определением их мощности, запаса и морфологического строения. Гранулометрический состав почвообразующих пород анализировался лазерным анализатором частиц. Измерялись pH вытяжек, содержание (P_2O_5) и (K_2O) по методу Кирсанова, а также интенсивность выделения CO_2 газометрическим методом. Морфологический анализ проб выявил значительную вариабельность мощности лесных подстилок: в хвойных фитоценозах 2–6 см, в лиственных – 1–2 см. Преобладание двухслойных подстилок типа «модер» (75% проб) объясняется относительно быстрым разложением органики на карбонатных почвах, характерных для Вятского Увала. Подстилки типа «мор», типичные для кислых почв с замедленной минерализацией, отсутствовали. Физико-химические свойства подстилок продемонстрировали закономерное снижение содержания органического вещества с глубиной: от 79–96% в верхнем слое (O1) до 46–89% в нижнем (O2). Кислотность подстилок показала минимальные значения pH (4.2–5.0) в сосняках, максимальные (5.8–6.0) – в березняках. Дефицит подвижного фосфора (12–30 мг/100 г) и калия (120–200 мг/100 г) наблюдался в подстилках сосновых лесов на песчаных почвах, что связано с выносом элементов в минеральные горизонты.

Ключевые слова:

лесная подстилка, органическое вещество, Вятский Увал, геолого-экологические условия, почвенные факторы, морфологические свойства, деструкция, гранулометрический состав, почвообразующая порода, тип леса

Исследования лесных подстилок имеют глубокую историю в отечественной науке. Основы их изучения заложены трудами Г.Н. Высоцкого (1911), который подчеркивал роль подстилки в регулировании водного режима почв, и Г.Ф. Морозова (1926), связавшего процессы гумификации с типом лесного фитоценоза. Значительный вклад в методологию анализа подстилок как компонента биогеоценозов внес С.В. Зонн (1966), разработавший комплексный подход к оценке их экологических функций. Л.О. Карпачевский (1981) детализировал зависимость свойств подстилок от породного состава древостоя и гранулометрических особенностей почв. В международных исследованиях, таких как работы Prescott (2010) и Berg (2020), акцент смешен на изучение углеродного цикла и влияние климатических факторов на скорость разложения органики. Обобщение данных показывает, что запас подстилки в хвойных лесах достигает 18–25 т/га, тогда как в лиственных фитоценозах он не превышает 5 т/га (Золотарев, 1956). Кислотность подстилок минимальные значения показывает в сосновых лесах (pH 4.2–5.0), что связано с накоплением грубого опада и доминированием грибной микрофлоры (Богатырев и др., 1989). Современные исследования также подтверждают, что интенсивность выделения CO_2 коррелирует с составом растительных остатков и активностью микроорганизмов (Prescott, 2010).

Материалы и методы

Полевые исследования проводились на территории Вятского Увала в пределах Республики Марий Эл, где были заложены 20 пробных площадей в хвойно-лиственных лесах. Отбор проб осуществлялся в соответствии общепринятыми методиками — ГОСТ 17.4.3.01-2017 [11], лесная подстилка отбиралась послойно с последующим определением их мощности, запаса и морфологического строения. Гранулометрический состав почвообразующих пород анализировался методом пипетки Качинского. Для оценки физико-химических свойств подстилок измерялись рН водной и солевой вытяжек, содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) по методу Кирсанова, а также интенсивность выделения CO_2 газометрическим методом. Полученные данные сопоставлялись с результатами международных исследований, включая работы Prescott (2010) по деструкции опада в бореальных лесах и Berg (2020) по моделям углеродного цикла.

Результаты

Морфологический анализ выявил значительную вариабельность мощности лесных подстилок: в хвойных фитоценозах она составила 2–6 см, в лиственных — 1–2 см (рис. 1). Преобладание двухслойных подстилок типа «модер» (75% проб) объясняется относительно быстрым разложением органики на карбонатных почвах, характерных для Вятского Увала. Подстилки типа «мор», типичные для кислых почв с замедленной минерализацией, отсутствовали, что согласуется с данными Карпачевского (1981) о влиянии гранулометрического состава на гумификацию.

Таблица 1

Статистические показатели распределения мощности

лесных подстилок по типам [11]

| Тип лесной подстилки | Горизонт | Основные статистические показатели | | | | | | | |
|----------------------|----------|------------------------------------|-----------|----------|------|----------|------|------|------|
| | | n | min...max | $X_{ср}$ | М | σ | V, % | P, % | t |
| Муль-модер | О | 14 | 1....3 | 1,93 | 0,17 | 0,62 | 31,9 | 8,5 | 11,4 |
| Модер | О | 16 | 2....5 | 2,94 | 0,25 | 1,00 | 33,9 | 8,49 | 11,8 |
| Модер-мор | О | 8 | 3....6 | 4,0 | 0,38 | 1,07 | 26,7 | 9,45 | 10,5 |

Физико-химические свойства подстилок продемонстрировали закономерное снижение содержания органического вещества с глубиной: от 79–96% в верхнем слое (О1) до 46–89% в нижнем (О2). Кислотность подстилок варьировала в зависимости от типа

фитоценоза: минимальные значения рН (4.2–5.0) зафиксированы в сосняках, максимальные (5.8–6.0) — в березняках (рис. 2). Дефицит подвижного фосфора (12–30 мг/100 г) и калия (120–200 мг/100 г) наблюдался в подстилках сосновых лесов на песчаных почвах, что связано с выносом элементов в минеральные горизонты (рис. 3).

Таблица 2

Содержание органического вещества и подвижных химических элементов в подстилках хвойно-лиственных биогеоценозов

| № ПП | Лесной биогеоценоз | Горизонт | Зольность, % на абс.сух.навеску | Подвижные | |
|-----------------|------------------------------|----------|------------------------------------|----------------------|-------|
| | | | | фосфор | калий |
| | | | | мг/100г подстилки | |
| ЕЛЬНИК | | | | | |
| ПП1 | Кислично- пролесниковый | O1 | 90,68 | 74,59 | 399,5 |
| | | O2 | 80,79 | 99,16 | 219,5 |
| ПП3 | Кисличный (П) | O1 | 90,17 | 50,02 | 363,5 |
| | | O2 | 80,67 | 45,93 | 309,5 |
| ПП6 | Липово- пролесниковый (Б) | O1 | 86,63 | 72,54 | 372,5 |
| | | O2 | 72,76 | 45,93 | 201,5 |
| ПП7 | Липовый (Ос) | O1 | 89,60 | 62,31 | 372,5 |
| | | O2 | 82,49 | 31,59 | 237,5 |
| СОСНЯК | | | | | |
| ПП2 | Кислично- лещиновый (Е) | O1 | 84,09 | 50,02 | 345,5 |
| | | O2 | 80,36 | 27,50 | 219,5 |
| ПП4 | Кисличный (Б) | O | 90,34 | 74,59 | 372,5 |
| ПП8 | Сытьево- кисличный (П) | O1 | 96,31 | 41,83 | 309,5 |
| | | O2 | 88,69 | 13,17 | 120,5 |
| ПП12 | Бруснично- орляковый (Б) | O1 | 92,07 | 21,36 | 210,5 |
| | | O2 | 72,75 | 17,26 | 183,5 |
| ПП14 | Липняково- сытьевый | O1 | 90,27 | 58,21 | 498,5 |
| | | O2 | 66,0 | 25,45 | 282,5 |
| ПП21 | Орляковый | O1 | 88,16 | 17,26 | 246,5 |
| | | O2 | 46,23 | 12,93 | 120,5 |
| ПП22 | Кислично- лещиновый (Е) | O1 | 94,62 | 12,14 | 161,0 |
| | | O2 | 79,14 | 10,48 | 93,0 |
| БЕРЕЗНИК | | | | | |
| ПП20 | Сытьево- липняковый (Е) | O1 | 92,75 | 66,4 | 381,5 |
| | | O2 | 76,67 | 62,31 | 264,5 |
| ПП10 | Липовый | O1 | 92,43 | 123,73 | 507,5 |

| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
|---------|----------------------------------|-----|-------|-------|-------|
| | | O2 | 70,55 | 54,12 | 309,5 |
| ПП18 | Снытьево-кисличный (Ос) | O1 | 89,94 | 88,92 | 516,5 |
| | | O2 | 77,60 | 33,64 | 219,5 |
| ОСИННИК | | | | | |
| ПП15 | Липовый (Е) | O1 | 86,34 | 95,07 | 534,5 |
| | | O2 | 77,61 | 60,26 | 309,5 |
| ПП23 | Липово-снытьевый (Е) | O1 | 79,06 | 95,07 | 327,5 |
| | | O2 | 77,78 | 82,78 | 291,5 |
| ПП24 | Липняково-кислично-снытьевый (Е) | O | 75,66 | 50,02 | 246,5 |

Оценка биологической активности через выделение СО₂ показала, что в хвойных фитоценозах интенсивность процесса составляла 230–1153 мг/кг·ч, в лиственных – 433–940 мг/кг·ч (рис. 4). Наименьшие значения в ельниках обусловлены преобладанием грубого опада, замедляющего деятельность микроорганизмов. Сравнение с данными Prescott (2010) выявило, что скорость разложения подстилок в районе исследования на 15–20% выше, чем в boreальных лесах Канады, что объясняется карбонатным составом почв и умеренным климатом.

Обсуждение

Формирование органического вещества в лесных почвах Вятского Увала определяется комплексом геолого-экологических факторов. Карбонатные породы и суглинистый гранулометрический состав способствуют интенсивной минерализации, препятствуя накоплению грубых подстилок. Это согласуется с выводами Зонна (1966) о роли почвообразующих пород в гумусообразовании. Высокая биологическая активность, выраженная в выделении СО₂, подтверждает значительный вклад лесных подстилок региона в углеродный цикл, что актуально в контексте глобального потепления (Berg, 2020). Однако антропогенные воздействия, такие как сплошные рубки, могут нарушить баланс гумификации, снизив плодородие почв. Рекомендуется сохранение смешанных древостоев, обеспечивающих разнообразие опада и устойчивость экосистем.

Заключение

Проведенное исследование позволило установить, что формирование и трансформация органического вещества в лесных почвах Вятского Увала контролируются взаимодействием карбонатных почвообразующих пород, гранулометрического состава и типа фитоценоза. Наибольшая интенсивность деструкции органики характерна для

смешанных лесов с участием лиственных пород, где сочетается быстрое разложение опада и активность микрофлоры. Полученные данные дополняют международные исследования, подчеркивая роль лесных подстилок в углеродном цикле умеренных широт. Для минимизации антропогенных рисков предложены меры по сохранению биоразнообразия древостоев и мониторингу почвенного покрова в зонах активного лесопользования.

1. Формирование органического вещества в лесных почвах Вятского Увала определяется взаимодействием карбонатных пород, гранулометрического состава, типа и состава фитоценоза.

2. Наибольший потенциал деструкции органики наблюдается в смешанных лесах с участием лиственных пород.

3. Рекомендации:

- Сохранение разнообразия древостоев для поддержания устойчивости экосистем.
- Мониторинг почвенного покрова в зонах активного лесопользования.

[11] Основные статистические показатели: где n -число наблюдений, $X_{ср}$ - среднее значение признака, m - ошибка среднего, σ - среднее квадратическое отклонение; V -коэффициент вариации, %; P - точность опыта, %; t - достоверность среднего значения.

Библиография

1. Berg B., McClaugherty C. Plant Litter: Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration. Berlin: Springer, 2020. 338 р.
2. Богатырев Л.Г., Щенина Т.Г., Комарова М.С. Характеристика лесных подстилок при застании вырубок южнотаежной подзоны // Почвоведение. 1989. № 7. С. 106-113. EDN: VUHZTR
3. Высоцкий Г.Н. О лесной подстилке и ее значении в лесоводстве // Лесной журнал. 1911. № 3. С. 12-25.
4. Золотарев С.А. К вопросу о генезисе серых лесных почв лесостепной зоны Украины // Научные труды Украинской сельскохозяйственной академии. Киев, 1956. Т. 8. С. 313-326.
5. Зонн С.В., Базилевич Н.И. Изучение почвы как компонента биогеоценоза // Программа и методика биогеоценотических исследований. М.: Наука, 1966. С. 229-268.
6. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М.: Лесная промышленность, 1981. 264 с.
7. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.: Гослесбумиздат, 1926. 406 с.
8. Prescott C.E. Litter decomposition: what controls it and how can we alter it to sequester more carbon in forest soils // Biogeochemistry. 2010. Vol. 101. P. 133-149. DOI: 10.1007/s10533-010-9439-0 EDN: OLVMWJ
9. Сукачев В.Н. Основы лесной биогеоценологии. М.: Наука, 1964. 456 с.
10. Нуреев Н.Б., Туев А.С. Сравнительная характеристика подстилок темнохвойных и лиственных фитоценозов // Сборник тезисов докладов 53 межвузовской студенческой научно-технической конференции. Йошкар-Ола, 2000. С. 132-133.
11. ГОСТ 17.4.3.01-2017 "Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб". М.: Стандартинформ, 2018.

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом статьи является изучение влияния геолого-экологических условий Вятского Увала в пределах Республики Марий Эл на формирование и трансформацию органического вещества в лесных почвах.

Актуальность исследования несомненна, поскольку на процессы гумификации органического вещества почвы в лесных почвах влияет тип лесного фитоценоза, особая роль принадлежит лесной подстилке, которая участвует в регулировании водного режима почв. Поэтому данного вопроса очень актуально.

Автором статьи очень кратко раскрыт раздел актуальности данного вопроса, что требует доработки текста статьи. Кроме того, во введении статьи приводятся ссылки 50-100 летней давности: Г.Н. Высоцкий (1911), Г.Ф. Морозов (1926), С.В. Зонн (1966), Л.О. Карпачевский (1981). Следует в статью добавить ссылки на современные научные статьи, в которых рассматриваются вопросы, обозначенные автором.

Методология исследования основана на применении полевого метода пробных площадок (автор ошибочно написал «площадей»). Отбор проб осуществлялся в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017, лесная подстилка отбиралась послойно с последующим определением их мощности, запаса и морфологического строения. Гранулометрический состав почвообразующих пород анализировался методом Качинского, измерялись рН водной и солевой вытяжек, содержание подвижных форм фосфора ($P_{2}O_5$) и калия (K_2O) по методу Кирсанова, интенсивность выделения CO_2 - газометрическим методом. На территории Вятского Увала в пределах Республики Марий Эл, заложено 20 пробных площадок в хвойно-лиственных лесах.

Научная новизна исследований автором не отражена. Следует предполагать, что она заключается в том, что данные исследования проводились впервые в условиях территории Вятского Увала (Республика Марий Эл).

Стиль статьи - научный. Структура статьи в целом соответствует требованиям журнала «Сельское хозяйство». Объём статьи составляет не более 7 тыс. знаков, что требует ее доработки (это возможно за счет расширения введения, где нужно отразить актуальность исследования, цели, задачи и научную новизну).

В данной статье хорошо представлены результаты исследования, их доказательность. Имеется табличный материал с результатами исследований. Автор отмечает, что формирование органического вещества в лесных почвах Вятского Увала определяется комплексом геолого-экологических факторов. Карбонатные породы и суглинистый гранулометрический состав способствуют интенсивной минерализации, препятствуя накоплению грубых подстилок. Физико-химические свойства подстилок показали закономерное снижение содержания органического вещества с глубиной: от 79–96% в верхнем слое (O_1) до 46–89% в нижнем (O_2). Оценка биологической активности через выделение CO_2 показала, что в хвойных фитоценозах интенсивность процесса составляла 230–1153 мг/кг•ч, в лиственных – 433–940 мг/кг•ч.

Библиография статьи включает в себя 11 литературных источников, 2 из которых – на иностранном языке.

Выводы в статье обоснованы, автор приходит к выводу, что формирование и трансформация органического вещества в лесных почвах Вятского Увала контролируются взаимодействием карбонатных почвообразующих пород, гранулометрического состава и типа фитоценоза. Наибольшая интенсивность деструкции органики характерна для смешанных лесов с участием лиственных пород, где сочетается

быстрое разложение опада и активность микрофлоры, подчеркивая роль лесных подстилок в углеродном цикле умеренных широт.

Статья может быть полезна широкому кругу читателей.

Рецензируемая статья рекомендуется к опубликованию в журнале «Сельское хозяйство» после незначительной доработки.

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Свецкий А.В. Правовое обеспечение внедрения технологий искусственного интеллекта в практику применения пестицидов: сравнительный анализ правового регулирования // Сельское хозяйство. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.2.77417 EDN: PECCDQ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=77417

Правовое обеспечение внедрения технологий искусственного интеллекта в практику применения пестицидов: сравнительный анализ правового регулирования

Свецкий Арсений Владимирович

ORCID: 0000-0002-0678-4841

младший научный сотрудник; сектор экологического, земельного и аграрного права; Институт государства и права Российской академии наук



119019, Россия, г. Москва, ул. Знаменка, 10

✉ arseniy1107@gmail.com

[Статья из рубрики "Вопросы экологии и сельское хозяйство"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2025.2.77417

EDN:

PECCDQ

Дата направления статьи в редакцию:

22-12-2025

Аннотация: В статье рассматриваются процессы цифровой трансформации агропромышленного комплекса в контексте применения технологий искусственного интеллекта при использовании пестицидов. Предметом исследования в данной статье являются правовые отношения, возникающие в процессе применения пестицидов в сельском хозяйстве в условиях внедрения и использования технологий искусственного интеллекта, включая особенности алгоритмического управления, вопросы распределения ответственности и специфику правового регулирования цифровых агротехнологий. Обоснована актуальность внедрения интеллектуальных систем в сельское хозяйство в условиях роста населения и ограниченности расширения сельскохозяйственных угодий. Показано, что алгоритмы машинного обучения, компьютерного зрения и анализа больших данных позволяют перейти от усреднённых моделей химической обработки к прецизионному и индивидуализированному

применению средств защиты растений, снижая экологическую нагрузку и повышая эффективность производства. Особое внимание уделено правовым аспектам: выявлена фрагментарность российского регулирования, ориентированного преимущественно на химические и санитарные характеристики пестицидов и не учитывающего специфику алгоритмического принятия решений. Проведен сравнительный анализ зарубежных подходов, прежде всего модели Европейского союза с ее риск-ориентированным регулированием искусственного интеллекта и принципом предосторожности, а также американской практики, основанной на отраслевых стандартах и административном контроле. Актуальность темы обусловлена необходимостью правового осмыслиения и регулирования применения искусственного интеллекта при использовании пестицидов в условиях цифровизации агропромышленного комплекса, роста продовольственного спроса и повышенных экологических и правовых рисков. Было проанализировано, что внедрение технологий искусственного интеллекта в агропромышленный комплекс является объективной необходимостью, обусловленной ростом продовольственного спроса при ограниченных возможностях расширения сельскохозяйственных земель, и позволяет существенно повысить эффективность и экологическую устойчивость применения пестицидов за счёт перехода к прецизионным и индивидуализированным методам обработки. Вместе с тем действующее правовое регулирование в Российской Федерации не адаптировано к условиям алгоритмического управления и автономного принятия решений, что порождает нормативную неопределенность и риски, прежде всего в сфере распределения юридической ответственности за возможный вред. В этих условиях формирование комплексного и риск-ориентированного правового механизма, учитывающего специфику использования искусственного интеллекта в растениеводстве и опирающегося на лучшие зарубежные практики, является необходимым условием безопасного и устойчивого развития аграрного сектора.

Ключевые слова:

искусственный интеллект, АПК, пестициды, правовое регулирование, умное сельское хозяйство, стандартизация, биобезопасность, сравнительный анализ, AI Act, сельское хозяйство

Введение.

Современный агропромышленный комплекс (далее – АПК) развивается в условиях ускоренной цифровизации, охватывающей как производственные процессы, так и систему принятия управленческих решений. По прогнозам ООН, к 2050 году население Земли достигнет более 9,5 млрд ([URL:https://www.un.org/ru/desa/un-report-world-population-projected-to-reach-9-6-billion-by-2050](https://www.un.org/ru/desa/un-report-world-population-projected-to-reach-9-6-billion-by-2050) (дата обращения: 01.12.2025)). Соответственно и вырастет площадь земель, которые будут заняты под выращивание сельскохозяйственных культур. Парадокс заключается в следующем: потребность в продовольствии вырастет на 60 %, в то время как расширение сельскохозяйственных площадей возможно лишь на 4 % ([URL: https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics](https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics) (дата обращения: 01.12.2025)). Как подчеркивается в научных исследованиях, цифровая трансформация сельского хозяйства является ключевым инструментом оптимизации использования ресурсов и повышения эффективности производства, при этом особое значение приобретают интеллектуальные системы анализа данных и автоматизации принятия решений [\[1, с. 175\]](#).

Применение пестицидов традиционно относится к числу наиболее строго регулируемых

видов деятельности в сельском хозяйстве, поскольку связано с рисками для здоровья человека, окружающей среды и продовольственной безопасности. В последние годы развитие технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) формирует предпосылки для качественного изменения практики применения химических средств защиты растений, позволяя перейти от усредненных моделей к индивидуализированным алгоритмам обработки сельскохозяйственных земель.

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса, включающая внедрение технологий Индустрии 4.0, является глобальным трендом, направленным на повышение эффективности, устойчивости и экологичности сельскохозяйственного производства [\[7, с. 86\]](#). Среди таких технологий особое место занимает искусственный интеллект, применение которого в практике использования пестицидов сулит революционные изменения: от точного мониторинга состояния посевов и прогнозирования вспышек болезней и вредителей до автономного управления опрыскивающей техникой с минимизацией химической нагрузки на окружающую среду.

Использование искусственного интеллекта в аграрной сфере связано с обработкой больших массивов данных о состоянии почвы, климатических параметрах, развитии растений и распространении вредителей. Алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения позволяют выявлять скрытые закономерности и прогнозировать развитие неблагоприятных факторов задолго до их визуального проявления. По мнению российских исследователей, именно сельское хозяйство в настоящее время становится одной из отраслей, где потенциал искусственного интеллекта реализуется наиболее интенсивно, поскольку многие агротехнологические задачи невозможно эффективно автоматизировать без использования интеллектуальных систем анализа и принятия решений [\[2, с. 6\]](#).

В научной литературе подчеркивается, что интеграция искусственного интеллекта с беспроводными сетями, системами спутниковой навигации и роботизированными платформами позволяет формировать модели точного земледелия, в рамках которых применение пестицидов осуществляется строго в необходимых объемах и только в тех зонах, где выявлена реальная угроза урожаю. Такой подход не только снижает экономические затраты, но и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду. Авторы исследований по цифровизации аграрного сектора указывают, что облачные и интеллектуальные системы обладают потенциалом решения проблем, связанных с экологическим загрязнением, вызванным чрезмерным использованием пестицидов, а также с безопасностью сельскохозяйственной продукции [\[1, с. 176\]](#).

Современные подходы к правовому регулированию использования искусственного интеллекта в применении пестицидов за рубежом. Несмотря на активное внедрение интеллектуальных технологий, правовое регулирование в данной сфере остается фрагментарным. В российской правовой системе нормы, регулирующие обращение с пестицидами, ориентированы преимущественно на химические и санитарно-эпидемиологические аспекты. При этом предполагается, что решения о способе и объеме внесения препаратов принимаются человеком. Использование автономных или полуавтономных систем искусственного интеллекта в действующих нормативных актах практически не отражено. Как отмечают исследователи, процессы внедрения искусственного интеллекта в агропромышленный комплекс отличаются высокой сложностью, поскольку объекты управления обладают значительной биологической вариативностью, что до недавнего времени делало участие человека обязательным

элементом производственного процесса [\[2, с. 8\]](#).

Отсутствие специальных норм, учитывающих специфику алгоритмического управления применением пестицидов, порождает правовые риски, связанные с распределением ответственности за возможный вред. В случае ошибочного решения, принятого интеллектуальной системой, остаётся неясным, кто должен нести юридическую ответственность – разработчик алгоритма, производитель оборудования или сельскохозяйственный товаропроизводитель, использующий систему на практике.

В Европейском союзе регулирование применения пестицидов исторически отличается ориентацией на принцип предосторожности. В условиях цифровизации аграрного производства этот подход дополняется формированием нормативных требований к системам искусственного интеллекта. В отношении ИИ и цифровых агротехнологий также формируется комплексное регулирование. В марте 2024 года Европейский парламент большинством голосов одобрил Закон об искусственном интеллекте (AI Act), которому свойственен риск-ориентированный подход. Регламент ЕС об искусственном интеллекте вводит классификацию систем ИИ по уровню риска. Согласно документу, системы ИИ классифицируются по четырем уровням опасности: неприемлемый риск (например, социальное скоринговое наблюдение), высокий риск (использование в критических сферах, таких как медицина, сельское хозяйство, топливно-энергетический комплекс, а также транспортные связи), ограниченный риск (чат-боты с обязательной маркировкой) и минимальный риск (приложения, не требующие дополнительного регулирования).

Некоторые агротехнологические применения (например, системы, влияющие на здоровье людей через контроль качества пищевой продукции) могут попадать под категорию высокого риска, что повлечет за собой строгие требования к оценке соответствия, прозрачности и контролю человеком. Регулирование пестицидов (например, Регламент (ЕС) № 1107/2009) является достаточно детализированным, также основано на превентивной оценке рисков.

Регламент (ЕС) № 1107/2009 – основополагающий акт, регулирующий порядок допуска средств защиты растений (пестицидов) на рынок Европейского Союза, основанный на принципах обеспечения высокого уровня защиты здоровья человека, животных и окружающей среды. Центральным элементом регулирования является установление строгих процедур научной оценки и управления рисками, в рамках которых действующее вещество должно быть сначала включено в общеевропейский перечень после комплексной экспертизы, подтверждающей отсутствие неприемлемого вредного воздействия, и лишь затем на его основе может быть получено национальное разрешение для конкретного препарата. Критически важными являются жесткие критерии исключения, запрещающие утверждение веществ, обладающих доказанными канцерогенными, мутагенными, репродуктивно-токсичными свойствами или свойствами эндокринных разрушителей, что реализует превентивный подход независимо от предполагаемого уровня воздействия. Для гармонизации внутреннего рынка и упрощения процедур в регламенте закреплён принцип взаимного признания разрешений между государствами-членами в рамках установленных агроклиматических зон. Параллельно документ стимулирует развитие более безопасных альтернатив, предусматривая упрощённые и ускоренные пути регистрации для низкорисковых препаратов и так называемых основных веществ. Кроме того, акт устанавливает единые обязательные требования к маркировке продукции, обеспечивающие информирование пользователей о потенциальных опасностях и правилах применения, а также предусматривает систему постоянного постмаркетингового мониторинга и пересмотр разрешений в свете новых научных данных, что позволяет оперативно реагировать на

вновь выявленные риски и при необходимости изымать продукт с рынка. Таким образом, регламент создаёт всеобъемлющую правовую рамку, направленную на минимизацию негативных последствий от использования пестицидов через жёсткий предварительный контроль, стимулирование инноваций в области безопасности и обеспечение надзора на всём жизненном цикле продукта.

Рискоориентированная модель регулирования предполагает, что интеллектуальные системы, способные оказывать значительное воздействие на окружающую среду и здоровье человека, подлежат дополнительному контролю и оценке. Европейская практика демонстрирует стремление к обеспечению прозрачности алгоритмов, качества обучающих данных и воспроизводимости принимаемых решений, что рассматривается как необходимое условие безопасного применения цифровых технологий в сельском хозяйстве.

В США регулирование использования пестицидов и внедрения искусственного интеллекта развивается преимущественно в рамках отраслевых стандартов и административных практик. Основной акцент делается на результат применения технологии, а не на внутренние механизмы принятия решений. Такой подход обеспечивает гибкость и способствует быстрому внедрению инноваций, однако одновременно усиливает роль корпоративного саморегулирования. В отличие от европейской модели, требования к раскрытию алгоритмов и их сертификации носят ограниченный характер, что может создавать дополнительные риски при использовании автономных систем обработки сельскохозяйственных угодий.

Правовое регулирование использования искусственного интеллекта в применении пестицидов в сельском хозяйстве в Российской Федерации. Сравнительный анализ показывает, что российская правовая модель пока отстает от зарубежных подходов в части регулирования интеллектуальных агротехнологий. При этом научные исследования подчеркивают, что потенциал искусственного интеллекта в аграрной сфере чрезвычайно высок и способен обеспечить существенное повышение эффективности использования ресурсов, включая пестициды, при условии формирования адекватного правового обеспечения. Как указывается в работах по проблематике развития ИИ в АПК, уже на современном этапе алгоритмы машинного обучения позволяют учитывать индивидуальные особенности растений и автоматизировать общие технологические операции, что ранее было практически невозможно. Агропромышленный комплекс России сегодня переживает фазу интенсивной цифровизации. По экспертным оценкам, цифровые решения уже применяются на сельхозугодьях площадью свыше 20 млн га. Речь идет о технологиях распознавания сорной растительности, обработке и анализе спутниковых данных, прогнозировании урожайности, а также системах управления производственными процессами. Существенную роль в цифровой трансформации отрасли играет внедрение технологий искусственного интеллекта. В начале июня 2025 года министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ Максут Шадаев отметил, что сельское хозяйство входит в число лидирующих отраслей по внедрению ИИ, и рассказал о реализуемых в АПК технологических инициативах. Кроме того, руководитель Минцифры обратил внимание на широкое использование аграриев решений на базе искусственного интеллекта и беспилотных летательных аппаратов. Он также сообщил о планах обеспечить высокоскоростным интернетом все населенные пункты страны к 2030 году. По словам министра, дроны активно применяются для мониторинга состояния посевов, оценки засоренности полей и определения оптимальных зон внесения удобрений с учетом особенностей конкретных участков. Также было отмечено внедрение цифровых метеостанций на сельхозпредприятиях, позволяющих в

режиме реального времени отслеживать погодные условия. В отрасли также появляются беспилотные тракторы, способные выполнять полевые работы в автономном режиме. Глава Минцифры подчеркнул, что цифровые технологии внедряются не только для повышения комфорта жизни в сельской местности, но прежде всего для роста производительности и эффективности сельскохозяйственных компаний. Современные цифровые решения способствуют оптимизации производственных процессов и повышению конкурентоспособности агробизнеса (URL:[https://www.tadviser.ru/index.php/statya:iskusstvennyy-intellekt-v-selskom-hozyaystve-\(apk\)](https://www.tadviser.ru/index.php/statya:iskusstvennyy-intellekt-v-selskom-hozyaystve-(apk)) (дата обращения: 04.12.2025)).

Современное правовое регулирование применения пестицидов в сельском хозяйстве традиционно основывается на приоритете обеспечения экологической безопасности и охраны здоровья населения. В научной литературе подчёркивается, что использование химических средств защиты растений неизбежно сопряжено с рисками негативного воздействия на окружающую среду, что требует постоянного совершенствования механизмов правового контроля и надзора [\[3, с. 149\]](#). При этом действующая нормативная база ориентирована преимущественно на контроль за оборотом пестицидов как химических веществ, а не на технологии управления их применением.

Развитие цифровых технологий и внедрение элементов искусственного интеллекта в аграрную сферу существенно трансформируют практику применения пестицидов. Алгоритмические системы используются для анализа данных о состоянии посевов, прогнозирования распространения вредителей и определения оптимальных параметров обработки сельскохозяйственных культур. Как отмечают О.А. Глушко и Е.А. Сапфирова, подобная цифровизация приводит к усложнению правовых отношений в сфере обращения с пестицидами, поскольку решения всё чаще принимаются на основе автоматизированных моделей, а не непосредственной воли человека [\[4, с. 226\]](#).

Российская система правового регулирования в сфере применения пестицидов сформировалась задолго до активного внедрения интеллектуальных технологий и потому не учитывает специфику алгоритмического управления. Федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» закрепляет обязательность государственной регистрации пестицидов и соблюдения регламентов их применения, однако не содержит норм, посвящённых использованию цифровых платформ и систем искусственного интеллекта при принятии решений [\[5, с. 54\]](#). Это создаёт ситуацию нормативной неопределённости, особенно в вопросах распределения ответственности.

Проблема ответственности приобретает особую актуальность в условиях автоматизации аграрных процессов. В случае причинения вреда окружающей среде или здоровью человека вследствие ошибочного решения интеллектуальной системы возникает вопрос о субъекте ответственности. В научных исследованиях указывается, что традиционные конструкции вины и причинной связи оказываются недостаточно адаптированными к ситуациям, когда управленческое решение формируется алгоритмом на основе обработки больших массивов данных. Отсутствие специальных норм приводит к тому, что ответственность фактически перекладывается на оператора или сельскохозяйственного товаропроизводителя, даже если он не имел возможности повлиять на алгоритм.

В Российской Федерации правовое поле, непосредственно регулирующее применение ИИ в сельском хозяйстве, находится в стадии формирования. Основные стратегические ориентиры заданы Распоряжением Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей

агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года», где внедрение технологий искусственного интеллекта названо одним из приоритетов цифровой трансформации АПК до 2030 года. Существенным шагом стало введение экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций для эксплуатации сельскохозяйственных БПЛА в ряде субъектов РФ (Постановление Правительства РФ от 16сентября 2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем»). Это позволяет в тестовом режиме апробировать технологии, включая ИИ-управляемое опрыскивание, в обход некоторых административных барьеров. Однако, как справедливо отмечают исследователи, общее нормативное регулирование не учитывает отраслевую специфику применения БПЛА, фокусируясь на общих авиационных правилах, что создает препятствия для их широкого использования [\[8, с. 82\]](#).

Правовое регулирование непосредственно использования пестицидов остается традиционным и не адаптировано под прецизионные методы их применения. ГОСТ Р 59920-2021 устанавливает требования к безопасности систем ИИ в сельском хозяйстве, но носит рамочный характер и не детализирует процедуры для «умного» применения химических средств защиты растений. Таким образом, ключевыми проблемами в РФ остаются: отсутствие специализированных стандартов для ИИ-решений в растениеводстве, длительная и бюрократизированная процедура регистрации новых продуктов (аналогичная проблема тормозит и развитие биопестицидов [\[9, с. 10\]](#), а также неопределенность в вопросах ответственности за решения, принятые автономными системами. В работе отечественных ученых также выделяется вывод о необходимости обеспечение продовольственной безопасности и технологического лидерства страны. Развитие АПК Российской Федерации в агропромышленном комплексе невозможно без системного внедрения инноваций, цифровых технологий и искусственного интеллекта, что требует не только государственной поддержки и развития научно-технологической базы, но и комплексного совершенствования правового регулирования, включая вопросы ответственности, страхования рисков и стимулирования внедрения инновационных разработок в сельскохозяйственное производство [\[10, с. 10\]](#). Также Жаворонкова Н.Г. и Воронина Н.П. в своей работе приходят к тому, что цифровизации экологического права и использование искусственного интеллекта требуют определения их допустимого места, возможностей, рисков и пределов, поскольку данные процессы не сводятся к технической модернизации, а ведут к трансформации самой концепции экологического права и современной модели правового регулирования экологических отношений [\[11, с. 162\]](#).

Заключение. Практика применения пестицидов в Российской Федерации наглядно демонстрирует последствия недостаточной эффективности правового регулирования. Массовая гибель пчёл, зафиксированная в ряде регионов в 2019 году, была связана, в том числе, с нарушением регламентов применения пестицидов и отсутствием надлежащего контроля за обработкой полей [\[3, с. 152\]](#). Указанная ситуация выявила необходимость внедрения цифровых инструментов мониторинга, которые могли бы обеспечить своевременное информирование и предотвращение экологического ущерба.

Правовые риски внедрения искусственного интеллекта в практику применения пестицидов связаны не только с возможными ошибками алгоритмов, но и с вопросами кибербезопасности, достоверности данных и защиты информации. Интеллектуальные

системы управления сельскохозяйственной техникой и беспилотными платформами могут стать объектом внешнего вмешательства, что способно привести к масштабным экологическим и экономическим последствиям. В этой связи особое значение приобретает разработка требований к устойчивости цифровых систем и механизмов государственного контроля за их функционированием.

В заключение следует отметить, что внедрение технологий искусственного интеллекта в практику применения пестицидов представляет собой объективный и необратимый процесс, обусловленный логикой развития цифрового сельского хозяйства. Научные исследования убедительно демонстрируют, что интеллектуальные системы способны существенно снизить объёмы используемых химических средств и повысить экологическую устойчивость аграрного производства [\[1, с. 179\]](#). Вместе с тем отсутствие комплексного правового регулирования в российской правовой системе создаёт риски, которые могут нивелировать положительный эффект от внедрения новых технологий. Формирование специализированных правовых механизмов, учитывающих особенности алгоритмического управления и распределения ответственности, является необходимым условием устойчивого развития аграрного сектора в условиях цифровой трансформации.

Перспективы внедрения ИИ в практику применения пестицидов глобальны и направлены на создание «умного», устойчивого и высокопродуктивного сельского хозяйства. Однако, как показал анализ, правовые системы пытаются догнать ускоряющийся технологический прогресс. Для России, стоящей перед вызовами продовольственной безопасности и технологического суверенитета в условиях внешних ограничений [\[6, с. 14\]](#).

Библиография

1. Литвина Н.И., Черкашов М.В., Савичкина Н.В. Цифровизация сельского хозяйства // Бизнес. Образование. Право. – 2023. – № 2(63). С. 174-180. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.651. EDN: СРАРМО.
2. Шутьков А.А. Будущее искусственного интеллекта и цифровых технологий в АПК // Экономика и социум: современные модели развития. – 2018. – Т. 8, № 4(22). С. 5-16. EDN: YYGEXB.
3. Рыбина С.В. О вопросах обеспечения экологической безопасности в сфере применения агрохимикатов // Право и наука в современном мире: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 13 марта 2020 года. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2020. С. 149-154. EDN: QLHXOF.
4. Глушко О.А., Сапфирова Е.А. К вопросу о правовом регулировании обращения с пестицидами и агрохимикатами в сельском и лесном хозяйстве // Право и государство: теория и практика. – 2024. – № 7. С. 226-228.
5. Необытов В.Г. Нормативно-правовое регулирование в сфере пестицидов // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2017. – № 2(14). С. 53-58. EDN: YSEFUN.
6. Редникова Т.В. Перспективы совершенствования правового регулирования применения агробиотехнологий // Право и политика. – 2025. – № 10. С. 1-15.
7. Иншакова А.О., Тымчук Ю.А. Стандартизация правового регулирования "умного" сельского хозяйства в Китае: адаптация полезного регулятивного опыта // Lex russica. – 2025. – Т. 78. DOI: 10.17803/1729-5920.2025.225.8.084-096. EDN: QBQYRB.

8. Ланцева В.Ю. Вопросы правового регулирования эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем // Хозяйство и право. – 2025. – № 1. С. 78-89. DOI: 10.18572/0134-2398-2025-1-78-89. EDN: MNDEPT.
9. Редникова Т.В. Сельскохозяйственное производство генетически модифицированной продукции как средство обеспечения продовольственной безопасности: европейский опыт правового регулирования // Сельское хозяйство. 2020. № 1. С. 42-53. DOI: 10.7256/2453-8809.2020.1.33298 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33298
10. Устюкова В.В. Использование инноваций в сельском хозяйстве как фактор обеспечения продовольственной безопасности (правовой аспект) // NB: Административное право и практика администрирования. 2025. № 3. С. 1-11. DOI: 10.7256/2306-9945.2025.3.76049 EDN: VONFPN URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76049
11. Жаворонкова Н.Г., Воронина Н.П. Цифровизация экологического права и возможности использования искусственного интеллекта // Актуальные проблемы российского права. – 2025. – № 8. С. 155-164. DOI: 10.17803/1994-1471.2025.177.8.155-164. EDN: LPYMWQ.

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

Рецензия на статью «Правовое обеспечение внедрения технологий искусственного интеллекта в практику применения пестицидов: сравнительный анализ правового регулирования»

Предмет исследования

Статья посвящена актуальной проблеме правового регулирования применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сфере использования пестицидов в сельском хозяйстве. Предметом исследования выступает сравнительный анализ правовых подходов (РФ, ЕС, США) к обеспечению безопасного и эффективного внедрения интеллектуальных агротехнологий, сфокусированный на выявлении пробелов и рисков в действующем законодательстве.

Методология исследования

В работе применяется комплекс методов: сравнительно-правовой анализ, системный подход, а также анализ нормативных актов и научной литературы. Методологическая основа в целом соответствует поставленной цели, однако сравнительная часть могла бы быть более структурированной и углубленной, особенно в части анализа американской модели.

Актуальность

Тема исследования обладает высокой актуальностью. Цифровая трансформация АПК, растущие требования к продовольственной безопасности и экологической устойчивости делают вопросы правового сопровождения инноваций, таких как высокоточное применение пестицидов, которое осуществляется строго в необходимых объемах пестицидов с помощью ИИ, крайне востребованными как для науки, так и для практики.

Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении пересечения двух сложных и динамично развивающихся областей: права в сфере агрохимикатов и регулирования технологий ИИ. Автор предпринимает попытку выявить специфические правовые риски, порождаемые алгоритмизацией принятия решений о применении пестицидов (проблема ответственности, кибербезопасность, качество данных), а также провести сравнительный анализ правового регулирования на эти вызовы в разных правопорядках, указав на фрагментарность российского подхода.

Стиль, структура, содержание

Статья написана ясным научным языком, структура логична: от постановки проблемы и обоснования её значимости к сравнительному анализу зарубежного и отечественного регулирования, а затем к выводам. Содержание насыщено конкретными примерами технологий (ИИ-анализ данных, БПЛА), ссылками на нормативные акты (AI Act, Регламент (ЕС) № 1107/2009, ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами...») и ссылками на мнения исследователей. Вместе с тем, раздел о регулировании в США выглядит менее подробным и доказательным по сравнению с анализом европейского и российского подходов.

Библиография

Список литературы соответствует теме исследования и включает как классические работы по правовому регулированию пестицидов, так и современные исследования по цифровизации АПК и праву ИИ (в т.ч. за 2024-2025 гг.). В качестве рекомендации: можно было бы расширить перечень иностранных источников, непосредственно посвященных правовым аспектам исследуемых вопросов.

Апелляция к оппонентам

Автор косвенно полемизирует с подходом, согласно которому традиционное регулирование, ориентированное на контроль за веществом и действиями человека-оператора, достаточно для новых технологий. Критика такого подхода и указание на его риски (нормативная неопределенность, пробелы в ответственности) представлены в тексте.

Выводы, интерес читательской аудитории

Выводы статьи логично вытекают из проведённого анализа: констатируется объективный характер внедрения ИИ, выявляется отставание и фрагментарность российской правовой модели по сравнению с риск-ориентированным подходом ЕС, формулируются ключевые проблемы (ответственность, безопасность, отсутствие специализированных стандартов) и общая необходимость формирования комплексного правового обеспечения.

Работа вызовет интерес у широкого круга читателей: учёных-юристов, занимающихся аграрным, экологическим и IT-правом; представителей агробизнеса и разработчиков агротехнологий; лиц - представителей законодательной и исполнительной власти, участвующих в формировании политики в области цифрового сельского хозяйства.

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Петухов Д.В. Правовые проблемы обеспечения защиты пчел при применении пестицидов и возмещение ущерба, причиненного их гибелью // Сельское хозяйство. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.2.77430 EDN: PFVEFL URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=77430

Правовые проблемы обеспечения защиты пчел при применении пестицидов и возмещение ущерба, причиненного их гибелью

Петухов Данила Витальевич

Лаборант-исследователь; Институт государства и права РАН

г Москва, Чистопрудный б-р, д 7/2, кв 26

✉ pdv982002@gmail.com



[Статья из рубрики "Вопросы экологии и сельское хозяйство"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2025.2.77430

EDN:

PFVEFL

Дата направления статьи в редакцию:

23-12-2025

Аннотация: Предметом исследования является система правового регулирования применения пестицидов в сельском хозяйстве Российской Федерации в аспекте обеспечения защиты пчёл и возмещения ущерба, причинённого их гибелью. Объектом исследования выступают общественные отношения, складывающиеся между сельскохозяйственными товаропроизводителями, пчеловодами и органами государственного контроля при использовании агрохимикатов. Автор подробно рассматривает такие аспекты темы, как межотраслевой характер регулирования обращения пестицидов, проблемы координации аграрного, ветеринарного и экологического надзора, а также особенности юридической ответственности за причинение вреда пчёлам. Особое внимание уделяется анализу судебной практики по делам о массовой гибели пчёл, выявлению трудностей доказывания причинно-следственной связи между применением пестицидов и наступившими экологическими последствиями, а также оценке действующих механизмов уведомления пчеловодов о химических обработках сельскохозяйственных угодий. В исследовании применялись

формально-юридический, системно-структурный и сравнительно-правовой методы, а также анализ судебной практики и нормативных правовых актов, регулирующих обращение пестицидов, пчеловодство и вопросы экологической ответственности. Научная новизна исследования заключается в комплексном правовом анализе проблемы защиты пчёл при применении пестицидов с учётом взаимосвязи аграрного, ветеринарного и экологического законодательства. В работе обосновано, что действующая модель правового регулирования носит фрагментарный характер и не обеспечивает эффективного предотвращения экологического вреда, поскольку контрольные функции распределены между различными органами без единого механизма оценки последствий для агроэкосистем. Сделан вывод о том, что отсутствие единых методик доказывания токсического воздействия агрохимикатов существенно затрудняет возмещение ущерба пчеловодам и приводит к неоднородности судебной практики. Показано, что предусмотренные законодательные изменения, направленные на информирование пчеловодов о применении пестицидов, не решают проблему в полной мере из-за отсутствия обязательного адресного канала оповещения. В качестве вывода предлагается создание единого цифрового механизма территориально привязанного уведомления пчеловодов, а также развитие компенсационных и превентивных правовых инструментов, основанных на принципе «загрязнитель платит».

Ключевые слова:

пестициды, пчеловодство, защита пчёл, экологический вред, возмещение ущерба, правовое регулирование, уведомление пчеловодов, аграрное право, экологическая ответственность, агрохимикаты

Введение

Массовая гибель пчел, фиксируемая в последние годы в различных регионах Российской Федерации, приобрела характер устойчивой экологической и экономической проблемы. Пчелы выполняют ключевую роль в обеспечении опыления сельскохозяйственных культур, а их утрата ведет не только к снижению урожайности, но и к нарушению биологического баланса агроэкосистем. По данным Россельхознадзора, в 2024 г. в ряде субъектов РФ зафиксированы случаи гибели пчелиных семей, связанные с нарушением порядка применения пестицидов и отсутствием надлежащего уведомления пчеловодов (*Россельхознадзор. Новые требования информирования населения и пчеловодов о применении пестицидов. 16.09.2024 г. URL: <https://24.fsvps.gov.ru/news/novye-trebovaniya-informirovaniya-naselenija-i-pchelovodov-ob-obrabotkah-polej-pesticidami/> (дата обращения: 17.10.2025))*.

Современное состояние правового регулирования обращения пестицидов определяется положениями Федерального закона от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», а также подзаконными актами Минсельхоза России, устанавливающими порядок уведомления пчеловодов и требования к применению средств защиты растений. После вступления в силу Федерального закона от 30 декабря 2020 г. № 490-ФЗ «О пчеловодстве в Российской Федерации») регулирование применения пестицидов получило нормативное развитие, однако проблемы возмещения вреда остаются. Как отмечают Н.А. Ефремов и М.В. Питеркина, действующие механизмы не обеспечивают должного экологического контроля и мониторинга влияния агрохимикатов на опылителей ^[1]. По их мнению, основная проблема заключается в отсутствии интеграции между ветеринарным и экологическим

надзором, что усиливает риски повторяющихся экологических инцидентов.

Правовые последствия гибели пчел при нарушении регламентов обработки сельскохозяйственных угодий продолжают оставаться неурегулированными. В судебной практике преобладают случаи, в которых причинно-следственная связь между применением пестицидов и гибелю пчел не доказывается из-за отсутствия единообразных методик оценки токсического воздействия [\[2\]](#).

Вопрос о механизмах возмещения ущерба, причиненного пчеловодам, приобретает особое значение. А. П. Анисимов справедливо указывает, что отсутствие в законодательстве прямых норм о компенсации вреда, причиненного в результате применения пестицидов, усложняет правоприменение и приводит к неоднородности судебных решений. Поэтому необходимым направлением развития является совершенствование правового механизма ответственности с учетом биоэкологических особенностей пчел и специфики доказательственных процедур [\[3\]](#).

Кроме того, в современных условиях актуализируется вопрос о переходе к экологически ориентированным технологиям ведения пчеловодства и растениеводства. Как отмечает И.М. Донник, развитие органического пчеловодства в России возможно только при создании устойчивой системы сертификации и правового контроля качества продукции, исключающей использование токсичных препаратов. Такой подход позволит сформировать баланс между интересами аграрного производства и экологической безопасности [\[4\]](#).

Цель данной работы – выявить основные проблемы правового обеспечения защиты пчел при применении пестицидов, определить природу юридической ответственности за причинение вреда, заключающегося в гибели пчел, и предложить пути совершенствования механизмов предупреждения данных экологических рисков в аграрной сфере.

Проблемы правового регулирования применения пестицидов

Система правового регулирования обращения пестицидов в Российской Федерации формируется на стыке аграрного, ветеринарного и экологического законодательства. Базовые положения закреплены в Федеральном законе от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (СЗ РФ. 1997. № 29. Ст. 3510), который устанавливает принципы безопасного хранения, транспортировки и применения химических средств защиты растений [\[5\]](#). Однако, действующая нормативная база не отражает современных экологических требований и не обеспечивает должного учета специфики взаимодействия между пчеловодами и сельхозпроизводителями [\[6\]](#). Это приводит к фрагментарности регулирования и неопределенности при привлечении к ответственности за вред, причиненный пчелам.

Правовое регулирование применения пестицидов в сельском хозяйстве носит комплексный характер и формируется на стыке экологического и аграрного законодательства. Использование химических средств защиты растений затрагивает не только вопросы хозяйственной деятельности сельхозпроизводителей, но и публичные интересы, связанные с охраной окружающей среды и обеспечением экологической безопасности. В этой связи аграрное природопользование рассматривается как сфера повышенного правового контроля, в которой превалируют императивные требования, направленные на предупреждение негативного воздействия на природные объекты и

живые организмы, включая опылителей. Такой подход отражает эволюцию источников аграрного права в сторону усиления экологической составляющей и расширения публично-правовых обязанностей участников сельскохозяйственных отношений [\[7\]](#).

Серьезную проблему представляет отсутствие единого механизма лабораторного контроля содержания пестицидов в продукции пчеловодства. Н.В. Калинникова, А. С. Маликов и А. В. Егорова отмечают, что действующие ветеринарные правила и ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия» охватывают лишь минимальные показатели качества, но не гарантируют экологическую безопасность продукции [\[2\]](#). По их мнению, необходимо дополнить нормативную базу требованиями к обязательной сертификации продукции по содержанию остаточных количеств пестицидов.

Важную роль в предупреждении токсикозов пчел играет практическое согласование сроков обработки сельхозугодий с периодами лета насекомых. В.В. Абрамян и С. А. Пашаян подчеркивают, что основным профилактическим фактором должна стать координация действий между аграриями и пасечниками, а также применение препаратов с пониженным классом токсичности [\[8\]](#). Исследователи на примере Тюменской области показали, что заблаговременное информирование пчеловодов снижает риск гибели пчел более чем на 30 %.

Дополнительные исследования подтверждают связь между нарушениями сроков уведомления и ущербом для пасек. С. А. Пашаян и Е.М. Редькина отмечают, что большинство инцидентов массовой гибели пчел связано с отсутствием надлежащего взаимодействия между сельхозпроизводителями и органами местного самоуправления [\[9\]](#). Они предлагают внедрить систему обязательного электронного оповещения и регистрации уведомлений в муниципальных базах данных.

По мнению Т. Р. Ханнановой, отсутствие единого федерального порядка информирования пчеловодов и контроля применения агрохимикатов усиливает региональные различия и усложняет координацию между надзорными структурами. Устранение этих пробелов возможно лишь путем внесения изменений в законодательство с учетом требований биобезопасности и устойчивого развития сельских территорий [\[10\]](#).

Также с 1 сентября 2024 года было введено требование об информировании о применении и распылении пестицидов не позднее чем за 5 дней до начала таких работ, согласно Ст. 16 Федерального закона от 30 декабря 2020 г. № 490-ФЗ «О пчеловодстве в Российской Федерации» при помощи телевидения, радио или газет. Но не у всех фермеров есть возможность следить за возможными предстоящими работами через все каналы связи.

Таким образом, ключевые проблемы регулирования применения пестицидов связаны с отсутствием единой системы уведомления и мониторинга, недостаточной координацией ветеринарного и экологического надзора, а также слабой мотивацией сельхозпроизводителей к соблюдению превентивных требований.

Ответственность за причинение вреда объектам пчеловодства

Гибель пчел вследствие нарушения правил применения пестицидов является основанием для гражданско-правовой, так и административной и ответственности. Однако в законодательстве Российской Федерации отсутствуют прямые нормы, определяющие порядок возмещения ущерба, причиненного пчеловодам.

Как отмечает А.П. Анисимов, проблема заключается в том, что в ряде случаев невозможно установить причинно-следственную связь между действиями сельхозпроизводителя и гибелю пчелиных семей из-за пробелов в доказательной базе [3]. Он обращает внимание, что отсутствие единых процедур отбора проб и сертификации лабораторий делает судебные решения непоследовательными и нередко приводит к частичному удовлетворению исков.

Судебная практика подтверждает наличие этих проблем. В деле о массовой гибели пчел в Курской области (2020 г.) Первый кассационный суд общей юрисдикции указал на отсутствие надлежащих доказательств факта химической обработки полей, вследствие чего иск пчеловодов был удовлетворен лишь частично (*Решение кассационного суда общей юрисдикции от 15 декабря 2021 года по г. Саратов* https://1kas.sudrf.ru/modules.php?case_type=0&delo_id=2800001&name=sud_delo&name_op=doc&new=2800001&number=15632537&srv_num=1&text_number=1&utm (дата обращения: 26.10.2025 г.)).

Аналогичные выводы приведены в решениях по делам, где Россельхознадзор фиксировал нарушение порядка уведомления о применении агрохимикатов (*Разъяснения Россельхознадзора от 11.09.2024 г. // Vetandlife.ru. URL: https://vetandlife.ru/livestock/rosselhognadzor-razyasnil-novye-pravila-opoveshheniya-pchelovodov-o-predstoyashhih-obrabortkah-polej-agrohimikatami/* (дата обращения: 17.10.2025)).

С точки зрения экологического права гибель пчел должна рассматриваться не только как экономический ущерб, причиненный пчеловодам, но и как вред окружающей среде, затрагивающий биоразнообразие и устойчивость агроэкосистем. По мнению А.П. Анисимова, отсутствие комплексного механизма возмещения экологического вреда снижает эффективность правоприменения, поскольку компенсация убытков пчеловодов рассматривается изолированно от последствий для экосистем [3].

С позиции ветеринарного и санитарного контроля Н.А. Ефремов и М.В. Питеркина указывают, что ключевая трудность заключается в доказывании факта воздействия конкретного вещества на организм пчелы, так как большинство используемых препаратов имеют комбинированное действие и не оставляют устойчивых следов в биоматериале. Они подчеркивают необходимость разработки специальных методик токсикологического анализа и фиксации нарушений [11].

Практическую сторону вопроса освещают В. Н. Ефремов, исследовавшие коллизию норм административной и гражданско-правовой ответственности. Он отмечает, что большинство дел возбуждается по ст. 10.1 КоАП РФ (нарушение правил обращения с пестицидами), однако состав правонарушения не учитывает последствий для пчел и не позволяет возместить ущерб в пользу пасечников [11].

По данным, которые приводит В. И. Афанасьева, ежегодные потери пасек от токсического воздействия химических веществ превышают 10 % от общего числа пчелиных семей в регионах с интенсивным сельхозпроизводством. Она указывает, что при отсутствии экономических стимулов к экологически безопасным технологиям у аграриев сохраняется тенденция к использованию высокотоксичных средств защиты растений [12].

Таким образом, анализ судебной практики и научных публикаций показывает, что ключевыми препятствиями эффективного возмещения вреда, связанного с массовой

гибелью пчёл, являются отсутствие единых методик доказывания причинно-следственной связи между применением пестицидов и наступившими последствиями, а также слабая межведомственная координация. Последняя проявляется в том, что ветеринарно-санитарные органы фиксируют факты токсического воздействия, не обладая процессуальными инструментами для установления источника загрязнения, органы аграрного надзора ограничиваются привлечением сельхозпроизводителей к административной ответственности за формальные нарушения правил обращения с пестицидами, а экологическая составляющая вреда, выражаясь в утрате опылителей как элемента агроэкосистем, остаётся вне комплексной правовой оценки. В результате отсутствует единый механизм документирования нарушений и оценки ущерба, что затрудняет установление юридически значимой причинно-следственной связи и препятствует возмещению вреда пчеловодам в гражданско-правовом порядке.

Совершенствование правового механизма защиты пчел

Современное состояние отрасли пчеловодства и практика правоприменения свидетельствуют о необходимости формирования правового механизма защиты пчел, который обеспечивал бы баланс интересов сельхозпроизводителей и пчеловодов, а также отвечал экологическим требованиям устойчивого развития.

Как подчеркивают И.М. Донник и Б.А.Воронин, переход к производству органической продукции невозможен без правового закрепления принципов экологически безопасного земледелия, включающих контроль за использованием агрохимикатов и развитие сертифицированных форм органического пчеловодства. Авторы справедливо отмечают, что внедрение системы добровольной и обязательной сертификации продукции пчеловодства создаст экономические стимулы для соблюдения природоохранных стандартов [\[13\]](#).

А.Я. Шапорова предлагает рассматривать охрану пчел как элемент экологической политики государства и настаивает на включении превентивных требований в систему аграрного контроля. По ее мнению, правовая охрана опылителей должна базироваться на обеспечении единого подхода в экологическом, ветеринарном и административном законодательстве, что позволит создать эффективный механизм профилактики гибели пчел [\[14\]](#).

Необходимо также отметить, что существующие стандарты качества продуктов пчеловодства нуждаются в уточнении предельно допустимых концентраций пестицидов в меде и воске, а также в создании федерального мониторинга токсичных остатков. Так, включение показателей содержания пестицидов в систему сертификации продукции будет способствовать правовому стимулированию добросовестных производителей [\[2\]](#).

Зарубежный опыт также подтверждает важность системного подхода. В частности, в Республике Беларусь разработаны правовые нормы, регулирующие бортничество и сохранение естественных популяций пчел, что позволяет сочетать традиционные формы пчеловодства с современными стандартами ветеринарного надзора. Белорусская модель демонстрирует, что правовая охрана опылителей может быть встроена в структуру природоохранных законодательства без ущерба для аграрного сектора.

В.В. Саскевич указывает, что эффективность законодательства напрямую зависит от согласованности полномочий федеральных и региональных органов, а также от уровня правовой культуры сельхозпроизводителей. По ее мнению, введение цифровой системы уведомления пчеловодов о химических обработках, основанной на принципе открытости

данных, позволит снизить конфликтность и повысить прозрачность взаимодействия участников отрасли [\[15\]](#).

В качестве ключевого направления дальнейшего развития законодательства о пчеловодстве целесообразно рассматривать модернизацию Федерального закона № 490-ФЗ «О пчеловодстве в Российской Федерации». Несмотря на его принятие, значительная часть отраслевых вопросов по-прежнему остаётся вне комплексного правового регулирования. В частности, сохраняется необходимость более точного определения базовых категорий – «пасека», «пчелиная семья», «агрохимическая зона влияния»; закрепления унифицированного порядка уведомления о применении пестицидов; введения системы учёта пчелиных семей, сопоставимой с механизмами, используемыми в животноводстве; а также согласования норм аграрного, ветеринарного и экологического законодательства для устранения нормативной разрозненности.

Определённым шагом в направлении совершенствования правового регулирования являются изменения, предусмотренные Федеральным законом от 15 декабря 2025 г. № 480-ФЗ, которым вносятся поправки в статью 16 Федерального закона «О пчеловодстве в Российской Федерации» и статью 22 Федерального закона «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (вступают в силу с 1 марта 2026 г.). Указанными изменениями устанавливается обязанность доводить информацию о применении пестицидов до пчеловодов не позднее чем за пять дней до начала обработки, а в случае проведения работ в рамках чрезвычайных ситуаций или карантинных мероприятий – не позднее чем за 24 часа. Кроме того, предусматривается использование государственной информационной системы прослеживаемости пестицидов.

Вместе с тем, даже с учётом указанных нововведений, сохраняется существенный риск их низкой практической эффективности. Законодательство по-прежнему не предусматривает единого, обязательного и адресного канала оповещения пчеловодов. Использование разрозненных источников информации, включая официальные сайты, региональные ресурсы или элементы ГИС, не гарантирует фактического доведения сведений до заинтересованных лиц и создаёт ситуацию, при которой пчеловоды могут пропустить уведомление о предстоящей обработке прилегающих сельскохозяйственных угодий пестицидами.

В этой связи представляется целесообразным формирование единого механизма персонализированного оповещения пчеловодов, основанного на принципе территориальной привязки. Таким механизмом может стать специализированная государственная интернет-платформа либо автоматизированный сервис (в том числе в форме бота в социальных сетях или мессенджерах), позволяющий пчеловоду указать местоположение пасеки и получать обязательные уведомления о планируемом применении пестицидов в пределах соответствующей агрохимической зоны влияния. Реализация подобного инструмента позволила бы обеспечить фактическую осведомлённость пчеловодов, снизить вероятность экологических инцидентов и повысить превентивную эффективность правового регулирования обращения с пестицидами.

Дополнительными направлениями развития законодательства должны стать внедрение показателей биологической безопасности в систему сертификации продукции пчеловодства, а также формирование механизма компенсации ущерба на основе принципа «загрязнитель платит», что в совокупности способствовало бы укреплению экологически ориентированной модели сельскохозяйственного производства.

Заключение

Проведённое исследование показало, что действующая система правового регулирования обращения пестицидов и защиты пчёл в Российской Федерации носит фрагментарный характер и не обеспечивает эффективного предупреждения экологического вреда. Несмотря на принятие Федерального закона № 490-ФЗ «О пчеловодстве в Российской Федерации», его нормы не формируют согласованного механизма взаимодействия аграрного, ветеринарного и экологического законодательства. Надзорные функции распределены между различными органами, которые осуществляют контроль изолированно: нарушения правил применения пестицидов фиксируются преимущественно в рамках административного производства, без комплексной оценки последствий для пчёл как элемента агроэкосистем и без увязки с механизмами гражданско-правового возмещения вреда. В результате профилактика экологически значимых правонарушений сводится к формальному соблюдению процедурных требований, тогда как предотвращение массовой гибели пчёл и компенсация причинённого ущерба остаются недостаточно обеспеченными. Дополнительным фактором правовой неопределенности является отсутствие единых методик установления причинно-следственной связи между применением агрохимикатов и гибелью пчёл, что существенно затрудняет доказывание в судебных спорах и приводит к неоднородности судебной практики.

Научные исследования и анализ судебных решений подчеркивают необходимость дальнейшего совершенствования правовой модели защиты пчел. Для повышения эффективности регулирования требуется корректировка действующего закона с расширением его содержания: закрепление унифицированных процедур уведомления о применении пестицидов, установление стандартов мониторинга и порядка возмещения вреда. Существенное значение имеет создание государственной цифровой платформы оперативного информирования пчеловодов о химических обработках, что повысит прозрачность взаимодействия и снизит вероятность конфликтов между сельхозпроизводителями и владельцами пасек.

Перспективным направлением является также развитие требований к экологической безопасности продукции пчеловодства. Представляется, что установление допустимых уровней содержания пестицидов в мёде и воске сформируют более устойчивую и экологически ориентированную модель аграрного производства. Дополнение правового регулирования механизмом компенсационного фонда для возмещения причиненного ущерба пчеловодам, основанного на принципе «загрязнитель платит», позволит обеспечить справедливое распределение ответственности и повысить доверие между участниками отрасли.

Таким образом, защита пчел от негативного воздействия пестицидов должна рассматриваться как важная часть государственной политики в сфере охраны окружающей среды и продовольственной безопасности. Решение выявленных проблем требует согласованных действий законодателя, органов исполнительной власти и научного сообщества, направленных на формирование эффективной правовой системы, основанной на принципах экологической ответственности, экономической устойчивости и поддержания биологического баланса.

Библиография

1. Ефремов Н. А., Питеркина М. В. Экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве // Молодой ученый года 2023: сборник статей IX

- Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 20 декабря 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. С. 19-22. EDN: HDWWW.
2. Калинникова Т. Б., Гатиятуллина А. Ф., Егорова А. В. Токсическое действие пестицидов на пчел: обзор // Российский журнал прикладной экологии. 2021. № 3(27). С. 50-57. DOI: 10.24852/2411-7374.2021.3.50.57. EDN: HGHNAW.
3. Анисимов А. П. О возмещении вреда, причиненного пчелами: дискуссионные вопросы // Legal Concept. 2018. № 1. С. 22-30.
4. Донник И. М., Воронин Б. А. Производство продукции органического животноводства в Российской Федерации (нормативно-правовое регулирование) // АВУ. 2016. № 5 (147). С. 101-107. EDN: WAQRCH.
5. Лебедев В. И., Прокофьева Л. В., Докукин Ю. В., Шагун Я. Л. Состояние и основные направления стратегии развития пчеловодства в России // Вестник РГАТУ. 2018. № 1 (37). С. 42-47.
6. Ханнанова Т. Р., Шапошникова Р. Р. Актуальные вопросы правового обеспечения пчеловодства // Аграрное и земельное право. 2017. № 11 (155). С. 76-78. EDN: XQJVQL.
7. Источники экологического права: монография / отв. ред. С. А. Боголюбов. Москва: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации: ИНФРА-М, 2022. – 344 с.
8. Абрамян В. В., Пашиян С. А. Профилактика токсикозов пчел в условиях Тюменской области // АПК: инновационные технологии. 2025. № 1 (68). С. 51-57. DOI: 10.35524/2687-0436_2025_01_51. EDN: VQOGZL.
9. Пашиян С. А., Редькина Е. М. Химические обработки полей наносят ущерб пасекам // Пчеловодство. 2021. № 5. С. 14-15. EDN: LDVQIH.
10. Ханнанова Т. Р. К вопросу о правовом регулировании отрасли пчеловодства в Республике Казахстан // Вестник экономики и права. 2021. № 9. С. 221-226.
11. Ефремов В. Н. Правовая неопределенность регулирования регистрации пестицидов // Юридическая наука и практика. 2021. № 2. С. 74-79.
12. Афанасьев В. И. Российское пчеловодство: состояние, тенденции развития и эффективность // Аграрный вестник. 2021. № 5. С. 128-136.
13. Донник И. М., Воронин Б. А. Производство продукции органического пчеловодства: правовые аспекты // Аграрное и земельное право. 2020. № 7. С. 101-106.
14. Шапорова Я. А., Бахур О. В. Комплексный подход к охране пчел при применении агрохимикатов // Аграрное и экологическое право. 2022. № 9. С. 64-69.
15. Саскевич В. В. К вопросу о правовом обеспечении бортничества в Беларуси // Актуальные проблемы права и экологии. 2021. № 4. С. 85-90.

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

РЕЦЕНЗИЯ на статью: «Правовые проблемы обеспечения защиты пчел при применении пестицидов и возмещение ущерба, причиненного их гибелью»

1. Предмет исследования - правовые отношения, возникающие в связи с применением пестицидов в сельском хозяйстве, их воздействием на пчел, а также механизмы правовой ответственности и возмещения ущерба, причиненного гибелью пчелиных семей. Автор исследует коллизию между интересами агробизнеса и пчеловодства в

контексте экологической безопасности и устойчивого развития.

2. Методология исследования

Исследование основано на комплексном использовании общенаучных (анализ, синтез, обобщение) и частнонаучных методов познания. Применяется формально-юридический метод; сравнительно-правовой метод, метод анализа судебной практики.

Методологическая база является адекватной поставленным целям и позволяет получить репрезентативные выводы.

3. Актуальность статьи не вызывает сомнений. Массовая гибель пчел - серьезная междисциплинарная проблема, имеющая экологические, экономические и социальные последствия. Введение новых законодательных норм (в т.ч. поправок 2025 г.) и сохраняющаяся противоречивая судебная практика делают своевременным правовой анализ сложившейся ситуации. Исследование напрямую связано с вопросами продовольственной и экологической безопасности страны.

4. Научная новизна статьи заключается в комплексном рассмотрении проблемы на стыке аграрного, экологического и гражданского права с акцентом на практические аспекты правоприменения. Ключевыми новыми аспектами является систематизация ключевых правовых проблем: фрагментарность регулирования, отсутствие единых методик доказывания, разобщенность надзорных функций, неэффективность механизмов уведомления, а также конкретное предложение по созданию персонализированного цифрового механизма оповещения пчеловодов (интернет-платформа, бот), что является конструктивным и современным решением. Новизна также заключается в аргументированной постановке вопроса о необходимости рассматривать гибель пчел не только как частный имущественный ущерб, но и как вред окружающей среде (экосистемный ущерб).

5. Стиль, структура и содержание

Статья выполнена в научном стиле. Терминология используется корректно. Структура логична и последовательна.

Содержание работы отличается глубиной проработки: автор опирается на актуальные источники законодательства, свежие данные Россельхознадзора, судебную практику и широкий круг научных публикаций (2021-2025 гг.).

6. Библиография

Список литературы соответствует теме, включает современные научные статьи, монографии, нормативные акты и официальные источники (в т.ч. интернет-ресурсы органов власти). Присутствуют ссылки на публикации в рецензируемых журналах.

7. Апелляция к оппонентам

Автор косвенно ведет дискуссию с возможными оппонентами, отстаивающими позицию достаточности существующих мер. Критика действующего закона о пчеловодстве и вводимых поправок как формальных и недостаточно эффективных свидетельствует о полемической заостренности работы. Утверждение о необходимости перехода от деклараций к работающим механизмам (персонализированное оповещение, компенсационный фонд) является сильным аргументом ужесточения регулирования.

8. Выводы и интерес для читательской аудитории

Выводы статьи являются логическим завершением проведенного исследования,

обобщают выявленные проблемы и предлагают конкретные меры по совершенствованию законодательства. Они имеют практическую ценность для законодателей и правоприменителей; научных сотрудников, а также непосредственно практикующих пчеловодов и сельхозпроизводителей.

Общий вывод

Статья «Правовые проблемы обеспечения защиты пчел при применении пестицидов и возмещение ущерба, причиненного их гибелью» представляет собой актуальное, научно обоснованное и практически значимое исследование. Статья рекомендуется к опубликованию в журнале «Сельское хозяйство».

Англоязычные метаданные

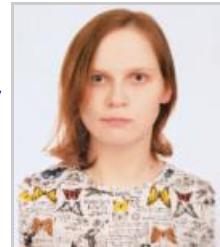
The project for landscaping of territory in Vostochny microdistrict of Yoshkar-Ola (Mari El Republic)

Sharipova Gul'nara Anfirovna

Graduate student; Institute of Forest and Nature Management; Volga State University of Technology

424000, Russia, Rep. Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3, room 245

✉ gulia.enot.shik@gmail.com



Mukhametova Svetlana Valeryevna

PhD in Agriculture

Associate Professor; Department of Horticultural Engineering, Botany and Dendrology; Volga State University of Technology

424000, Russia, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3, room 245

✉ MuhametovaSV@volgatech.net



Abstract. The integration of urban green spaces into housing development is one of the most important components of sustainable urban development. Urban green areas have a positive impact on the quality of the environment and human health, affect the territorial attractiveness of the area, and increase the cost of nearby residential facilities. Since urban residents use green spaces near residential buildings on a daily basis, they must be well designed and accessible. The availability of green spaces accessible for walking helps to increase life satisfaction and inspire people. Boulevard is one of the most common types of landscaping facilities, which is popular with the townspeople. The article presents a project of landscaping in residential buildings in Yoshkar-Ola in the form of a boulevard. The design object is located in the microdistrict Vostochny between the school grounds and an apartment building and is currently a wasteland with few tree stands. To create the project, a modern mixed style was used with the use of actual coatings and small architectural forms. The project provides for the placement of a pedestrian path with semicircular platforms with benches along the territory. Two irregular-shaped playgrounds are planned – for children and for quiet recreation. The placement of woody and herbaceous plants is free. Many species are often used in the landscaping of the city of Yoshkar-Ola and have shown high resistance to urban conditions. The article presents the projected range of tree plantings and floral decorations, calculates the balance of the territory and the approximate cost of materials for the project. The master plan and viewpoints of the project are presented. Residents of the neighborhood and its visitors can relax, take a walk, and babysit on the boulevard.

Keywords: plant design, green spaces, project, landscaping, residential building, microdistrict, public territory, city, boulevard, master plan

References (transliterated)

1. Coisnon T., Musson A., Pene S.D., Rousselière D. Disentangling public urban green space satisfaction: Exploring individual and contextual factors across European cities // Cities. 2024. Vol. 152. Pp. 105154. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105154>.
2. Fernandes C.O., Teixeira C.P., Veludo M. Greening urban landscapes: A systematic

- literature review of planting design for resilient and livable cities // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2025. Pp. 128793. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128793>.
3. Vinczeová Z., Tóth A. Urban green spaces and collective housing: Spatial patterns and ecosystem services for sustainable residential development // *Sustainability*. 2025. Vol. 17. No 6. Pp. 2538. <https://doi.org/10.3390/su17062538>.
 4. Morozova G.Yu. Razvitie parkovykh prostranstv kak elementa planirovaniya ustoichivogo goroda // *Regional'nye problemy*. 2023. T. 26, № 2. S. 54-59. DOI 10.31433/2618-9593-2022-26-2-54-59. EDN MTVQOO.
 5. Beretić N., Đukanović Z., Campus G. Plural city: layered singularities and urban design: case of Belgrade City (RS) // *City Territ Archit*. 2022. Vol. 9, No 11. <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00154-5>.
 6. Geil Ya. Goroda dlya lyudei. Izd. na russkom yazyke. Kontsern "Krost", per. s angl. M.: Al'pina Publisher, 2012. 276 s.
 7. Kozlova L.N. Skvary i bul'vary kak ob"ekty proektirovaniya kommunikativnogo prostranstva sovremennoj goroda // *Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya*. 2016. № 7 (49). S. 187-189. EDN VVWKHN.
 8. Shenmaier N.A., Yakovleva D.A. Rekomendatsii po rekonstruktsii ozeleneniya territorii zhilogo mikrorajona po ul. Matrosova g. Krasnoyarska // *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa*. 2017. № 47. S. 195-196. EDN YOXRGF.
 9. Sasova E.A. Evolyutsiya bul'vara kak elementa planirovochnoi struktury goroda // *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2020. № 1-1 (40). S. 176-183. DOI 10.24411/2500-1000-2020-10043. EDN RUSHIB.
 10. Svod pravil SP 476.1325800.2020 "Territorii gorodskikh i sel'skikh poselenii. Pravila planirovki, zastroiki i blagoustroistva zhilykh mikrorajonov". Izdanie ofitsial'noe. M.: Ministerstvo stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaistva Rossiiskoi Federatsii, 2020. 46 s.
 11. Sidorova A.D., Yarullina D. A., Abdulkhanova N. G. Printsipy i osobennosti ustroistva ozeleneniya zhilykh territorii // *Evraziiskii soyuz uchenykh*. 2021. № 1-5 (82). S. 12-15. DOI 10.31618/ESU.2413-9335.2021.5.82.1239. EDN UFWICU.
 12. Mochalova T.G., Efimova T.N. Territorial'naya rekreatsionnaya sistema goroda Ioshkar-Oly // *Sovremennye problemy meditsiny i estestvennykh nauk: Sb. statei Mezhdunar. nauch. konf. (Ioshkar-Ola, 15-19 aprelya 2019 g.)*. Vyp. 8. Ioshkar-Ola: MarGU, 2019. S. 298-299. EDN IMIJFZ.
 13. Sarbaeva E.V. Otsenka ekosistemnykh uslug zelenykh nasazhdenii g. Ioshkar-Oly // *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya*. 2024. T. 24, № 2. S. 214-224. DOI 10.18500/1816-9775-2024-24-2-214-224. EDN XAJNID.
 14. Medvedkova E.A., Moskovkina T.V. Analiz blagoustroistva zhiloi chasti mikrorajona Vostochnyi v gorode Ioshkar-Ola // *Sovremennye issledovaniya. Prikladnoi aspekt: Mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Moskva, 10 aprelya 2025 g.)*. Moskva: Nauchno-obrazovatel'nyi portal "Genezis", 2025. S. 69-75. DOI 10.34660/INF.2025.66.94.147. EDN TWLPO.
 15. Morozova G.Yu. Zhiznesposobnost' rastenii v usloviyakh urbanizirovannoj sredy // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Lesnoi zhurnal*. 2024. № 6 (402). S. 106-120. DOI 10.37482/0536-1036-2024-6-106-120. EDN RKMRWY.

Species composition and vital condition of tree plantings along the street Sovetskaya in the historical part of Yoshkar-

Ola

Mukhametova Svetlana Valeryevna

PhD in Agriculture

Associate Professor; Department of Horticultural Engineering, Botany and Dendrology, Volga State University of Technology

424000, Russia, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3, room 245

✉ MuhametovaSV@volgatech.net



Krivaksina Yuliya Vladimirovna

Student; Department of Horticultural Engineering, Botany and Dendrology, Volga State University of Technology

424000, Russia, Rep. Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3aud, 245 block

✉ yuliya.krivaksina.14@gmail.com



Vorontsova Anna Alekseevna

Graduate student; Department of Horticultural Engineering, Botany and Dendrology, Volga State University of Technology

424000, Russia, Rep. Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3aud, 245 block

✉ Anna-vorontsova01@mail.ru

Abstract. Trees are an integral part of public urban spaces. Woody plants in urban areas perform ecosystem, sanitary, aesthetic, and socio-economic functions, so maintaining their high viability is highly significant. Another important characteristic of green spaces is their floral composition in terms of diversity, structure and functionality. The Yoshkar-Ola city, the capital of the Mari El Republic, has been growing rapidly in recent decades, peripheral areas of the city are being built up, industry is developing, new infrastructure facilities are appearing, and the appearance of the city is changing. The expansion of development and accelerated aging of tree stands in the urban environment leads to the need for the development of green infrastructure. There is a steady decrease in the area of urban green areas and an increase in the degree of isolation of individual vegetation areas, which increases the risk of their violations under conditions of constantly increasing anthropogenic load. The purpose of the study is to analyze the systematic composition and vital condition of woody plants in Sovetskaya Street in the historical area of Yoshkar-Ola. The study was conducted in May 2025 by taking a complete inventory of the available woody plants. The sanitary condition was assessed according to a 5-point scale given in the Rules of Sanitary Safety in Forests (2020). A section of the street between Vashskaya and Krasnoarmeyskaya streets with a length of 1.4 km has been surveyed. It was found that 276 plants grow on the surveyed territory, of which 83% are deciduous trees, 9% are deciduous shrubs, and 8% are coniferous plants. There are 22 species from 12 families. *Tilia cordata* prevails in the number of specimens. Most of the plants are classified as weakened. Many trees on this street grow in small trunk holes among the asphalt pavement, which negatively affects their viability. Pruning also has an impact on the vital condition. It is proposed to supplement the existing plantings with beautifully flowering and decorative deciduous species.

Keywords: plant design, plant damage, diseases and pests, categories of condition, sanitary condition, woody plants, city streets, trees, green spaces, tree pruning

References (transliterated)

1. Pataki D.E., Alberti M., Cadenasso M.L., Felson A.J., McDonnell M.J., Pincetl S., Pouyat R.V., Setälä N., Whitlow T.H. The benefits and limits of urban tree planting for environmental and human health // *Frontiers in Ecology and Evolution*. Sec. *Urban Ecology*. 2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fevo.2021.603757. EDN: TQIRZC.
2. Jones B.A. Planting urban trees to improve quality of life? The life satisfaction impacts of urban afforestation // *Forest Policy and Economics*. 2021. Vol. 125. P. 102408. DOI: 10.1016/j.forepol.2021.102408. EDN: VUTQXS.
3. Fernandes C.O., Teixeira C.P., Veludo M. Greening urban landscapes: A systematic literature review of planting design for resilient and livable cities // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2025. P. 128793. DOI: 10.1016/j.ufug.2025.128793.
4. Smart N., Eisenman T.S., Karvonen A. Street tree density and distribution: An international analysis of five capital cities // *Frontiers in Ecology and Evolution*. Sec. *Urban Ecology*. 2020. Vol. 8. DOI: 10.3389/fevo.2020.562646. EDN: QELGPK.
5. Ostojić S.K., Vuletić D., Kičić M. Exploring the negative perceptions of tree-based urban green space. People's behaviour and management are crucial // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2024. Vol. 101. P. 128539. DOI: 10.1016/j.ufug.2024.128539. EDN: DBAUWO.
6. Mullaney J., Lucke T., Trueman S.J. A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments // *Landscape and Urban Planning*. 2015. Vol. 134. Pp. 157-166. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.10.013.
7. Morozova G.Yu. Zhiznesposobnost' rastenii v usloviyakh urbanizirovannoi sredy // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Lesnoi zhurnal*. 2024. № 6(402). S. 106-120. DOI: 10.37482/0536-1036-2024-6-106-120. EDN: RKMRWY.
8. Mukhametova S.V., Kurnenkova I.P., Ignatova O.I. Zhiznennoe sostoyanie nasazhdenii po ultse Karla Libknekhta v g. Ioshkar-Ole // *Sel'skoe khozyaistvo*. 2025. № 1. S. 1-13. DOI: 10.7256/2453-8809.2025.1.73284 EDN: KBMUTL URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=73284
9. Mukhametova S.V., Kudykova A.S., Kurnenkova I.P. Sistemicheskii sostav i zhiznennoe sostoyanie drevesnykh rastenii po ultse Gogolya v Ioshkar-Ole // *Nauka i obrazovanie*. 2025. № 1. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/7355>.
10. Sarbaeva E.V. Otsenka ekosistemnykh uslug zelenykh nasazhdenii g. Ioshkar-Oly // *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya*. 2024. T. 24, № 2. S. 214-224. DOI: 10.18500/1816-9775-2024-24-2-214-224. EDN: XAJNID.
11. Turmukhametova N.V. Otsenka sostoyaniya sredy Ioshkar-Oly po morfometricheskim pokazatelyam Betula pendula Roth // *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Seriya biologicheskaya*. 2020. № 2. S. 197-204. DOI: 10.31857/S0002332920020095. EDN: FAEGGM.
12. Kuklina V.E., Yagdarova O. A. Otsenka atmosfernogo vozdukha na primere G. Ioshkar-Oly // *Innovatsii v nauke i praktike: Sb. nauch. statei po mat-lam XII Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. (Ufa, 5 maya 2023 g.)*. Ch. 3. Ufa: OOO "Nauchno-izdatel'skii tsentr "Vestnik nauki", 2023. S. 232-236. EDN: RHCGDM.
13. Smirnova L.N. Ekologicheskaya otsenka gradostroitel'stva s ispol'zovaniem sputnikovykh snimkov na primere G. Ioshkar-Oly // *Lesnye ekosistemy v usloviyakh izmeneniya klimata: biologicheskaya produktivnost' i distantsionnyi monitoring*. 2015. № 1. S. 61-66. EDN: VXFOXX.
14. Ulitsy nashego goroda. Ulitsa Sovetskaya // Ofitsial'nyi sait administratsii gorodskogo okruga "Gorod Ioshkar-Ola". URL: <https://i-ola.ru/about/info/news/34795/>.

15. Ulitsa Novo-Pokrovskaya (nyne Sovetskaya) // Iz istorii Ioshkar-Oly. URL: <https://olacity.ru/article.php?id=13>.
16. Granitsa Yu.V., Maksimova E.V., Zhelonkina T.Yu. Istoriko-kul'turnyi analiz ul. Sovetskoi v g. Ioshkar-Ole // Enigma. 2021. № 33. S. 158-165. EDN: HRNXWI.
17. Nazarenko N.N., Mosienko M.Yu. Bioindikatsiya okruzhayushchey sredy: uchebno-prakticheskoe posobie. Chelyabinsk: Izd-vo Yuzhno-Ural. gos. guman.-ped. un-ta, 2019. 115 s.
18. Ozelenenie naseleennykh mest: spravochnik / V.I. Erokhina, G.P. Zherebtsova, T.I. Vol'ftrub i dr.; pod red. V. I. Erokhinoi. M.: Stroiizdat, 1987. 480 s.
19. Tan X., Shibata S. Factors influencing street tree health in constrained planting spaces: Evidence from Kyoto City, Japan // Urban Forestry & Urban Greening. 2022. Vol. 67. P. 127416. DOI: 10.1016/j.ufug.2021.127416. EDN: JGXPKI.
20. Turmukhametova N.V. Otsenka sostoyaniya listvennykh derev'ev i sostava fillofagov v usloviyakh g. Ioshkar-Oly // Samarskii nauchnyi vestnik. 2017. T. 6, № 4 (21). S. 80-84. EDN: ZWHTQZ.
21. Mityakova I.I., Ivanova R.R., Terent'ev D.V. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya pochv g. Ioshkar-Oly // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie. 2020. № 1 (45). S. 75-89. DOI: 10.25686/2306-2827.2020.1.75. EDN: FIDSOH.

Analysis of the condition of plantings on a section of the central boulevard in the city of Zvenigovo, Republic of Mari El

 Toraev Valentin Igorevich

Student; Institute of Forest and Nature Management; Volga State Technological University

424000, Russia, Rep. Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3aud, 245 block

 toraev.valentin@gmail.com

 Granitsa Yuliya Vladimirovna

PhD in Agriculture

Associate Professor, Department of Horticultural Engineering, Botany and Dendrology, Volga State Technological University

424000, Russia, Rep. Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3

 granitsa-yulia@mail.ru

Abstract. The improvement of urban territories is one of the most pressing tasks of modern urban planning, aimed at creating a comfortable, functional, and environmentally friendly environment for residents. A key element in the creation of such a space is green plantings, which serve not only an aesthetic but also a sanitary and hygienic function, significantly enhancing the quality of life in urban conditions. The purpose of this study was a detailed analysis of the condition of tree and shrub plantings on part of the central boulevard in the city of Zvenigovo (Republic of Mari El) to develop scientifically justified measures for its subsequent improvement. The subject of the study was the boulevard located near the city administration. The area is characterized by a rectangular shape, elongated from the northeast to the southwest, and a regular layout with a clearly defined grid of alleys and pedestrian paths. Field research to assess the condition of green plantings was conducted in July 2024 using a method of full counting of all existing woody and shrub plants. The research found that the green plantings consist mainly of young plantings of 14 species, with a total of

105 specimens. The species composition was distributed as follows: deciduous trees dominate (46%), followed by deciduous shrubs (39%), while coniferous plants are clearly in the minority (15%). The dendroflora is represented by species such as common horse chestnut (among trees) and sorbus aucuparia (among shrubs). The results of the visual assessment showed that the overwhelming majority of plants are in a severely weakened state. The main limiting factors contributing to this situation were identified as poor sandy soils and a systematic lack of regular watering. As part of the improvement project, it is recommended to carry out extensive work to replace the soil with a more nutrient-rich one, with an optimal content of clay particles, as well as to gradually replace the most weakened existing plantings with new, more resilient species adapted to local conditions.

Keywords: shrubs, inventory, greening, urban plantings, landscaping, boulevard, landscape design, soil, condition categories, tree plantings

References (transliterated)

1. Mukhametkhanov R.I. Ozelenenie i blagoustroistvo gorodskoi sredy // Aktual'nye voprosy fundamental'nykh i prikladnykh nauchnykh issledovanii. 2023. S. 204-211. EDN: MNQRTR.
2. Kuznetsova V.P., Shafigullin R.L. Ekologicheskaya rekonstruktsiya i blagoustroistvo gorodskikh territorii // Moskovskii ekonomicheskii zhurnal. 2025. T. 10, № 6. S. 209-227. DOI: 10.55186/2413046X_2025_10_6_162. EDN: NAFVBS.
3. Petrova E.N., Moralova E.A., Terekhova A.L. Metodologiya upravleniya kachestvom ozelenennykh territorii gorodov // Landshaftnaya arkhitektura i formirovanie komfortnoi gorodskoi sredy. 2021. S. 107-111. EDN: CPSHCS.
4. Wang Y., Zhang X., Sun C., Liu Y. Therapeutic plant landscape design of urban forest parks based on the Five Senses Theory: A case study of Stanley Park in Canada // International journal of geoheritage and parks. 2022. Vol. 10, Iss. 1. P. 97-112. DOI: 10.1016/j.ijgeop.2022.02.004. EDN: SOANFQ.
5. Pataki D.E., Alberti M., Cadenasso M.L., Felson A.J., McDonnell M.J., Pincetl S., Pouyat R.V., Setälä H., Whitlow T.H. The Benefits and Limits of Urban Tree Planting for Environmental and Human Health // Frontiers in Ecology and Evolution. Sec. Urban Ecology. 2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fevo.2021.603757. EDN: TQIRZC.
6. Fernandes C.O., Teixeira C.P., Veludo M. Greening urban landscapes: A systematic literature review of planting design for resilient and livable cities // Urban Forestry & Urban Greening. 2025. Vol. 7. DOI: 10.1016/j.ufug.2025.128793.
7. Chereshnev I.V., Chereshneva N.V., Kuskov E.D. Formirovanie komfortnoi gorodskoi sredy: k voprosu ob otsenke proektov blagoustroistva // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkitektурno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkitektura. 2022. № 1. S. 338-347. EDN: RAGXHW.
8. Drew-Smythe J.J., Davila Y.C., McLean Ch.M., Hingee M.C., Murray M.L., Webb J.K., Krix D.W., Murray B.R. Community Perceptions of Ecosystem Services and Disservices Linked to Urban Tree Plantings // Urban Forestry & Urban Greening. 2023. Vol. 82. DOI: 10.1016/j.ufug.2023.127870. EDN: MLTHMU.
9. Chen S., Yu H., Teng X., Dong M., Li W. Composition and Size of Retained Aerosol Particles on Urban Plants: Insights into Related Factors and Potential Impacts // Science of the Total Environment. 2022. Vol. 853. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.158656. EDN: ZUTIMU.
10. Fineschi S., Loreto F. A Survey of Multiple Interactions Between Plants and the Urban

- Environment // Frontiers in Ecology and Evolution. Sec. Urban Ecology. 2020. Vol. 3. DOI: 10.3389/ffgc.2020.00030. EDN: NFTTWZ.
11. Luo Y., He J., Long Y., Xu L., Zhang L., Tang Zh., Li Ch., Xiong X. The Relationship Between the Color Landscape Characteristics of Autumn Plant Communities and Public Aesthetics in Urban Parks in Changsha, China // Sustainability. 2023. Vol. 15, Iss. 4. P. 3119. DOI: 10.3390/su15043119. EDN: QVOZAE.
 12. Bobrova A.A. Blagoustroistvo i ozelenenie gorodskikh territorii // Obrazovanie. Nauka. Proizvodstvo: Sb. tr. konf. 2023. S. 127-129. EDN: DWDRPY.
 13. Teodoronskii V.S., Bogovaya I.O. Landshaftnaya arkhitektura s osnovami proektirovaniya: uchebnoe posobie. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: INFRA-M, 2024. – 389 s.
 14. Leizerova A.V., Bagina E.Yu., Bulavina L.V. Novaya zhizn' bul'varov // Arkhitekton: izvestiya vuzov. 2018. № 2 (62). S. 4. EDN: XSCZRB.
 15. Kartashova N.P., Prilipko N.S. Ozelenenie i blagoustroistvo territorii bul'varov na naberezhnykh // Vosproizvodstvo, monitoring i okhrana prirodykh, prirodno-antropogennykh i antropogennykh landshaftov: Sb. tr. konf. 2021. S. 203-209. DOI: 10.34220/RMPNNAAL2021_203-209. EDN: UXMMAW.
 16. Dekorativnaya dendrologiya: praktikum / N.E. Serebryakova, S.V. Mukhametova. – Ioshkar-Ola: Povolzhskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet, 2019. – 98 s.
 17. Entsiklopediya Respubliki Marii El / Otv. red. N.I. Saraeva. – Ioshkar-Ola, 2009. – 872 s.
 18. Kosareva L.V., Efremova L.P., Okach M.A. Dekorativnye priznaki ptitsemlechnikov v usloviyakh klimata respubliki Marii El // Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2020. № 1-1. S. 14-17. EDN: ERZLMN. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10003.
 19. Obychnaya pogoda v Zvenigovo, Rossiya, ves' god [Elektronnyi resurs]. – URL: <https://ru.weatherspark.com/y/104734/Obychnaya-pogoda-v-Zvenigovo-Rossiya-ves'-god> (Data obrashcheniya: 20.10.2023).
 20. Mukhametova S.V., Krivaksina Yu.V., Vorontsova A.A. Vidovoi sostav i zhiznennoe sostoyanie drevesnykh nasazhdenii po ul. Sovetskaya v istoricheskoi chasti g. Ioshkar-Oly // Sel'skoe khozyaistvo. 2025. № 2. S. 13-25. DOI: 10.7256/2453-8809.2026.1.74918 EDN: QIMVGH URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=74918

Assessment of the biochemical composition of the grain of narrow-leaved lupine selected by the Leningrad Research Institute of Agricultural Sciences in the conditions of the Kirov region in 2024

Emelev Sergei Aleksandrovich 

PhD in Agriculture

Associate Professor; Department of Agrobiotechnology, Landscape Architecture and Food Production; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Vyatka State Agrotechnological University'

131 Oktyabrsky Ave., Kirov, Kirov Region, Russia

 emelevsergej@yandex.ru

Lybenko Elena Sergeevna 

PhD in Agriculture

Associate Professor; Department of Soil Science, Land Management and Crop Production; Federal State Budgetary Educational Institution Vyatka State Agrotechnological University
 Associate Professor; Department of Agrobiotechnology, Landscape Architecture and Food Production; Federal State Budgetary Educational Institution Vyatka State Agrotechnological University

610051 Russia, Kirov region, Kirov, Grazhdanskaya str., 40 sq. 44

✉ elenalybenko@rambler.ru

Abstract. The study examines how the 2024 growing season's extreme weather – cold spring with frosts followed by a hot, dry summer – affected the biochemical composition and feed value of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.), seed pea (*Pisum sativum* L.), and field pea (*Pisum arvense* L., "pelyushka") in the Kirov region. Given rising climate instability, assessing legume adaptability to stress – particularly the ability to maintain nutrient content while limiting toxic compounds – is crucial. Key feed-value indicators analyzed included crude protein, fat, fiber, ash, metabolizable energy, and alkaloids, the latter being critical for lupine safety in animal feed. The field experiment was conducted at Vyatka State Agricultural and Technological University's Agrotechnopark. Grain analyses were performed in accredited labs: standard chemical methods were used for protein, fat, fiber, and ash; alkaloids were measured by wet chemistry at VNII Lupin. For the first time in the region, all crops retained high metabolizable energy (12.6-13.3 MJ/kg) and dry matter (86.0-90.1%) despite climatic stress. Seed and field peas significantly exceeded average Russian norms for crude protein and biological extractive substances, demonstrating strong adaptive capacity. In contrast, all lupine varieties showed unacceptably high alkaloid levels (0.331-0.60%), exceeding the GOST R 54632-2011 limit for the 3rd quality class (0.30%), indicating stress-induced synthesis of secondary metabolites. Among them, the Mezenat variety displayed the most balanced profile – 32.5% protein, 6.4% fat, and the lowest alkaloid content (0.331%). These results are practically valuable for breeding and agronomic strategies in northern Russia, highlighting the need to select varieties not only for nutritional quality but also for resilience to climate-induced toxin accumulation.

Keywords: chemical composition of grain, narrow-leaved lupine, alkaloids, crude fiber, crude fat, biological substances, metabolic energy, crude protein, climatic stress, abiotic stress

References (transliterated)

1. Khabibullin, K. N. Izuchenie kollektsiy gorokha v usloviyakh yuzhnoi zony Rostovskoi oblasti : dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata sel'skokhozyaistvennykh nauk / Khabibullin Kirill Nail'evich. – 2024. – 156 s. – EDN THAEFX.
2. Lukin, S. V. Vliyanie biologizatsii zemledeliya na plodorodie pochv i produktivnost' agrotsenozov (na primere Belgorodskoi oblasti) // Zemledelie. – 2021. – № 1. – S. 11-15. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10103 EDN: BXUXCB.
3. Bezgodova, I. L., Konovalova, N. Yu. Vliyanie perspektivnykh vidov i sortov bobovykh kul'tur na botanicheskii sostav, produktivnost' i pitatel'nost' odnoletnikh smesei v usloviyakh Evropeiskogo Severa Rossii // AgroZooTekhnika. – 2022. – T. 5, № 4. – DOI: 10.15838/alt.2022.5.4.2. – EDN CIMNGL.
4. Jha, U. C., Nayyar, H., Parida, S. K. et al. Ensuring Global Food Security by Improving Protein Content in Major Grain Legumes Using Breeding and 'Omics' Tools // International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – Vol. 23, Iss. 14. – P. 7710. – DOI: 10.3390/ijms23147710. EDN: FOHPPI.
5. Gálová, Z., Špaleková, A., Romanová, K. The protein profile of cereals, pseudocereals and legumes // [Conference paper or ResearchGate publication]. – 2019. – URL:

- https://www.researchgate.net/profile/Zdenka-Galova/publication/330728740_The_protein_profile_of_cereals_pseudocereals_and_legumes.
6. Grdeń, P., Jakubczyk, A. Health benefits of legume seeds // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2023. – Vol. 103, Iss. 11. – P. 5213–5220. – DOI: 10.1002/jsfa.12585. EDN: CITVOO.
 7. Korzhov, S. I., Solodovnikov, A. P., Pimonov, K. I., Nesmeyanova, M. A. Vliyanie bobovykh kul'tur na plodorodie pochvy i produktivnost' sevooborotov // Agrokhimicheskii vestnik. – 2022. – № 3. – S. 54-59. – DOI: 10.24412/1029-2551-2022-3-010. – EDN VWADZD.
 8. Semeshkina, P. S., Borodina, E. S. Vliyanie bobovykh kul'tur i udobrenii na produktivnost' sevooborotov i plodorodie pochvy // Agrarnyi vestnik Urala. – 2023. – T. 23, № 12. – S. 12-21. – DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-12-12-21. EDN: RKWORK.
 9. Kosolapov, V. M., Cherniavskikh, V. I., Dumacheva, E. V., Sopina, N. A., Tseiko, V. I., Markova, E. I. Assessment of the effect of soil contamination with heavy metals on the yield and quality of agricultural crops // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 901. – P. 012022. – DOI: 10.1088/1755-1315/901/1/012022.
 10. Kim, J., Seo, S. B., Cha, E., Kim, H., Seo, Y., Lee, T. Performance evaluation of large-scale statistical downscaling methods across diverse climate regimes in Asia // Journal of Hydrology. – 2024. – Vol. 635. – P. 130849. – DOI: 10.1016/j.jhydrol.2024.130849.
 11. Bolotova, N. L. Osobennosti regional'nogo stsenariya izmeneniya klimata Severnoi territorii na primere Vologodskoi oblasti // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v gidrometeorologii : Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 50-letiyu kafedry obshchego zemlevedeniya i gidrometeorologii Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta, Minsk, 11-13 oktyabrya 2023 goda. – Minsk : Belorusskii gosudarstvennyi universitet, 2023. – S. 422-429. – EDN GZYQOV.
 12. Arazov, A., Mandarova, O., Allayarov, M., Orazgeldiev, V. Vliyanie klimaticheskikh izmenenii na rost i razvitiye sel'skokhozyaistvennykh rastenii // Simvol nauki: mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal. – 2024. – T. 2, № 10-1. – S. 40-41. – EDN EWRFHA.
 13. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Vyp. 2. Zernovye, krupyanье, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury. – Moskva, 1989. – 197 s.
 14. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta : s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovanii. – 5-e izd., dop. i pererab. – Moskva : Agropromizdat, 1985. – 351 s. – EDN ZJQBD.
 15. Korma Rossii (khimicheskii sostav i pitatel'nost') : sertifikat sootvetstviya... ot 8.04.99 // URL: <https://gov.cap.ru/home/65/ariss/bd/korma/korm.html> (data obrashcheniya: 17.10.25).

Influence of the geological and ecological conditions of the Vyatka Uval within the Republic of Mari El on the formation and transformation of organic matter in forest soils

Nureev Nail' Bilalovich □

PhD in Biology

Associate Professor; Department of Ecology, Soil Science and Environmental Management; Volga State Technological University

Abstract. The subject of the study is the organic matter of forest soils as a key element of biospheric processes that ensure ecosystem stability, carbon accumulation and biodiversity maintenance. The Vyatka Ridge area, characterized by young geological structures, dissected relief and access to the surface of Permian red-colored sediments, is a unique natural laboratory for studying the interaction of geological, soil and biological factors. The relevance of the study is due to the need to deepen knowledge about the mechanisms of organic matter destruction in the context of climate change and the increasing anthropogenic impact on forest biogeocenoses. The aim of the work is to identify patterns of formation, accumulation and transformation of organic matter in the forest litter of Vyatka Ridge under the influence of specific geological and environmental conditions. To achieve this goal, the following tasks were solved: characterization of morphological and biochemical parameters of litter in various phytocenoses, establishing the relationship between the granulometric composition of soils, the acidity of litter and the intensity of humification, comparative analysis of the data obtained with international studies in the field of carbon cycle and organic degradation. Selection was carried out according to GOST 17.4.3.01-2017, litter was selected in layers with subsequent determination of their capacity, reserve, and morphological structure. The granulometric composition of the soil-forming rocks was analyzed by a laser particle analyzer. The pH of the extracts, the content of (P₂O₅) and (K₂O) were measured using the Kirsanov method, as well as the intensity of CO₂ emission by the gasometric method. Morphological analysis of the samples revealed significant variability in the thickness of forest litter: in coniferous phytocenoses 2-6 cm, in deciduous - 1-2 cm. The predominance of two-layer bedding of the "moder" type (75% of samples) is explained by the relatively rapid decomposition of organic matter on carbonate soils typical of Vyatka Ridge. Litter of the "pestilence" type, typical for acidic soils with delayed mineralization, was absent. The physico-chemical properties of the litter demonstrated a regular decrease in the organic matter content with depth: from 79-96% in the upper layer (O1) to 46-89% in the lower layer (O2). The acidity of the litter showed minimum pH values (4.2-5.0) in pine forests, maximum (5.8-6.0) in birch forests. Deficiency of mobile phosphorus (12-30 mg/100 g) and potassium (120-200 mg/100 g) was observed in the litter of pine forests on sandy soils, which is associated with the removal of elements into mineral horizons.

Keywords: forest type, parent material, granulometric composition, destruction, morphological properties, soil factors, geological-ecological conditions, Vyatka Uval, forest litter, organic matter

References (transliterated)

1. Berg B., McClaugherty C. Plant Litter: Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration. Berlin: Springer, 2020. 338 p.
2. Bogatyrev L.G., Shchenina T.G., Komarova M.S. Kharakteristika lesnykh podstilok pri zarastanii vyrubok yuzhnotaezhnoi podzony // Pochvovedenie. 1989. № 7. S. 106-113. EDN: VUHZTR
3. Vysotskii G.N. O lesnoi podstilke i ee znachenii v lesovedstve // Lesnoi zhurnal. 1911. № 3. S. 12-25.
4. Zolotarev S.A. K voprosu o genezise serykh lesnykh pochv lesostepnoi zony Ukrayny // Nauchnye trudy Ukrainskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. Kiev, 1956. T. 8. S. 313-326.

5. Zonn S.V., Bazilevich N.I. Izuchenie pochvy kak komponenta biogeotsenoza // Programma i metodika biogeotsenoticheskikh issledovanii. M.: Nauka, 1966. S. 229-268.
6. Karpachevskii L.O. Les i lesnye pochvy. M.: Lesnaya promyshlennost', 1981. 264 s.
7. Morozov G.F. Uchenie o lese. M.: Goslesbumizdat, 1926. 406 s.
8. Prescott C.E. Litter decomposition: what controls it and how can we alter it to sequester more carbon in forest soils // Biogeochemistry. 2010. Vol. 101. P. 133-149. DOI: 10.1007/s10533-010-9439-0 EDN: OLVMWJ
9. Sukachev V.N. Osnovy lesnoi biogeotsenologii. M.: Nauka, 1964. 456 s.
10. Nureev N.B., Tuev A.S. Sravnitel'naya kharakteristika podstilok temnokhvoinykh i listvennykh fitotsenozov // Sbornik tezisov dokladov 53 mezhvuzovskoi studencheskoi nauchno-tehnicheskoi konferentsii. Ioshkar-Ola, 2000. S. 132-133.
11. GOST 17.4.3.01-2017 "Mezhgosudarstvennyi standart. Okhrana prirody. Pochvy. Obshchie trebovaniya k otboru prob". M.: Standartinform, 2018.

Legal support for artificial intelligence technologies in the practice of pesticide application: a comparative analysis of legal regulation

Svetskiy Arseniy Vladimirovich 

Junior Researcher; Sector of Environmental, Land and Agrarian Law; Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences

10 Znamenka Street, Moscow, 119019, Russia

 arseniy1107@gmail.com

Abstract. The article examines the processes of digital transformation of the agro-industrial complex in the context of the use of artificial intelligence technologies in the use of pesticides. The subject of research in this article is the legal relations that arise in the process of using pesticides in agriculture in the context of the introduction and use of artificial intelligence technologies, including the features of algorithmic management, issues of responsibility allocation and the specifics of legal regulation of digital agricultural technologies. The relevance of the introduction of intelligent systems in agriculture in the context of population growth and limited expansion of agricultural land is substantiated. It is shown that algorithms of machine learning, computer vision and big data analysis make it possible to move from average chemical processing models to precision and individualized application of plant protection products, reducing the environmental burden and increasing production efficiency. Special attention is paid to legal aspects: the fragmented nature of Russian regulation is revealed, focused mainly on the chemical and sanitary characteristics of pesticides and not taking into account the specifics of algorithmic decision-making. A comparative analysis of foreign approaches has been conducted, primarily the European Union model with its risk-based regulation of artificial intelligence and the precautionary principle, as well as American practices based on industry standards and administrative control. The relevance of the topic is due to the need for legal understanding and regulation of the use of artificial intelligence in the use of pesticides in the context of digitalization of the agro-industrial complex, growing food demand and increased environmental and legal risks. It was analyzed that the introduction of artificial intelligence technologies into the agro-industrial complex is an objective necessity due to the growth of food demand with limited opportunities for expanding agricultural land, and can significantly increase the efficiency and environmental sustainability of pesticide use through the transition to precision and individualized processing

methods. At the same time, the current legal regulation in the Russian Federation is not adapted to the conditions of algorithmic management and autonomous decision-making, which creates regulatory uncertainty and risks, primarily in the area of the distribution of legal liability for possible harm. Under these conditions, the formation of an integrated and risk-based legal mechanism that takes into account the specifics of the use of artificial intelligence in crop production and based on the best foreign practices is a prerequisite for the safe and sustainable development of the agricultural sector.

Keywords: standardization, smart agriculture, legal regulation, pesticides, agroindustrial complex, artificial intelligence, biosafety, comparative analysis, AI Act, agriculture

References (transliterated)

1. Litvina N.I., Cherkashov M.V., Savichkina N.V. Tsifrovizatsiya sel'skogo khozyaistva // Biznes. Obrazovanie. Pravo. – 2023. – № 2(63). S. 174-180. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.651. EDN: CPAPMO.
2. Shut'kov A.A. Budushchee iskusstvennogo intellekta i tsifrovyykh tekhnologii v APK // Ekonomika i sotsium: sovremennye modeli razvitiya. – 2018. – T. 8, № 4(22). S. 5-16. EDN: YYGEXB.
3. Rybina S.V. O voprosakh obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti v sfere primeneniya agrokhimikatov // Pravo i nauka v sovremenном mire: Sbornik materialov vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Perm', 13 marta 2020 goda. – Perm': Permskii institut Federal'noi sluzhby ispolneniya nakazanii, 2020. S. 149-154. EDN: QLHXOF.
4. Glushko O.A., Sapirova E.A. K voprosu o pravovom regulirovaniyu obrashcheniya s pestitsidami i agrokhimikatami v sel'skom i lesnom khozyaistve // Pravo i gosudarstvo: teoriya i praktika. – 2024. – № 7. S. 226-228.
5. Neobyтов V.G. Normativno-pravovoe regulirovaniye v sfere pestitsidov // Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noi politiki. – 2017. – № 2(14). S. 53-58. EDN: YSEFUN.
6. Rednikova T.V. Perspektivy sovershenstvovaniya pravovogo regulirovaniya primeneniya agrobiotekhnologii // Pravo i politika. – 2025. – № 10. S. 1-15.
7. Inshakova A.O., Tymchuk Yu.A. Standartizatsiya pravovogo regulirovaniya "umnogo" sel'skogo khozyaistva v Kitae: adaptatsiya poleznogo reguliyativnogo opyta // Lex russica. – 2025. – T. 78. DOI: 10.17803/1729-5920.2025.225.8.084-096. EDN: QBQYRB.
8. Lantseva V.Yu. Voprosy pravovogo regulirovaniya ekspluatatsii sel'skokhozyaistvennykh bespilotnykh aviatsionnykh sistem // Khozyaistvo i pravo. – 2025. – № 1. S. 78-89. DOI: 10.18572/0134-2398-2025-1-78-89. EDN: MNDEPT.
9. Rednikova T.V. Sel'skokhozyaistvennoe proizvodstvo geneticheski modifitsirovannoj produktsii kak sredstvo obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti: evropeiskii opyt pravovogo regulirovaniya // Sel'skoe khozyaistvo. 2020. № 1. S. 42-53. DOI: 10.7256/2453-8809.2020.1.33298 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33298
10. Ustyukova V.V. Ispol'zovanie innovatsii v sel'skom khozyaistve kak faktor obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti (pravovoi aspekt) // NB: Administrativnoe pravo i praktika administrirovaniya. 2025. № 3. S. 1-11. DOI: 10.7256/2306-9945.2025.3.76049 EDN: VONFPN URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76049
11. Zhavoronkova N.G., Voronina N.P. Tsifrovizatsiya ekologicheskogo prava i

vozmozhnosti ispol'zovaniya iskusstvennogo intellekta // Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. – 2025. – № 8. S. 155-164. DOI: 10.17803/1994-1471.2025.177.8.155-164. EDN: LPYMWQ.

Legal issues of ensuring bee protection in pesticide use and compensation for damage caused by their death

Petuhov Danila Vital'evich 

Laboratory Researcher; Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences

Moscow, Chistoprudny b-r, 7/2, kv 26

 pdv982002@gmail.com

Abstract. The subject of the research is the system of legal regulation of pesticide application in agriculture in the Russian Federation with regard to the protection of bees and compensation for damage caused by their death. The object of the study consists of public relations emerging between agricultural producers, beekeepers, and regulatory authorities in the use of agrochemicals. The author examines in detail aspects of the topic such as the intersectoral nature of pesticide regulation, issues of coordination between agricultural, veterinary, and environmental oversight, as well as the peculiarities of legal liability for harm to bees. Special attention is given to the analysis of judicial practice in cases of mass bee deaths, identifying difficulties in proving the causal relationship between the use of pesticides and the resulting ecological consequences, as well as assessing the existing mechanisms for notifying beekeepers about chemical treatments of agricultural land. The study employed formal-legal, systemic-structural, and comparative-legal methods, as well as the analysis of judicial practice and regulatory legal acts governing pesticide use, beekeeping, and issues of environmental liability. The scientific novelty of the research lies in a comprehensive legal analysis of the problem of bee protection during pesticide use, taking into account the interrelation of agricultural, veterinary, and environmental legislation. The work substantiates that the current model of legal regulation is fragmented and does not effectively prevent ecological harm, as control functions are distributed among various bodies without a unified mechanism for assessing the consequences for agroecosystems. It is concluded that the lack of unified methods for proving the toxic impact of agrochemicals significantly complicates the compensation of damages to beekeepers and leads to inconsistency in judicial practice. It is shown that proposed legislative changes aimed at informing beekeepers about pesticide use do not fully address the problem due to the absence of a mandatory targeted notification channel. As a conclusion, the creation of a unified digital mechanism for territorially linked notification of beekeepers is suggested, as well as the development of compensatory and preventive legal instruments based on the principle of "the polluter pays."

Keywords: agrochemicals, environmental liability, agricultural law, notification of beekeepers, legal regulation, damage compensation, environmental damage, bee protection, beekeeping, pesticides

References (transliterated)

1. Efremov N. A., Piterkina M. V. Ekologicheskie posledstviya ispol'zovaniya pestitsidov v sel'skom khozyaistve // Molodoi uchenyi goda 2023: sbornik statei IX Mezhdunarodnogo nauchno-issledovatel'skogo konkursa, Penza, 20 dekabrya 2023 goda. – Penza: Nauka i Prosveshchenie (IP Gulyaev G.Yu.), 2023. S. 19-22. EDN: HDW WWW.

2. Kalinnikova T. B., Gatiyatullina A. F., Egorova A. V. Toksicheskoe deistvie pestitsidov na pchel: obzor // Rossiiskii zhurnal prikladnoi ekologii. 2021. № 3(27). S. 50-57. DOI: 10.24852/2411-7374.2021.3.50.57. EDN: HGHNAW.
3. Anisimov A. P. O vozmeshchenii vreda, prichinennogo pchelami: diskussionnye voprosy // Legal Concept. 2018. № 1. S. 22-30.
4. Donnik I. M., Voronin B. A. Proizvodstvo produktsii organicheskogo zhivotnovodstva v Rossiiskoi Federatsii (normativno-pravovoe regulirovanie) // AVU. 2016. № 5 (147). S. 101-107. EDN: WAQRCH.
5. Lebedev V. I., Prokof'eva L. V., Dokukin Yu. V., Shagun Ya. L. Sostoyanie i osnovnye napravleniya strategii razvitiya pchelovodstva v Rossii // Vestnik RGATU. 2018. № 1 (37). S. 42-47.
6. Khannanova T. R., Shaposhnikova R. R. Aktual'nye voprosy pravovogo obespecheniya pchelovodstva // Agrarnoe i zemel'noe pravo. 2017. № 11 (155). S. 76-78. EDN: XQJVQL.
7. Istochniki ekologicheskogo prava: monografiya / otv. red. S. A. Bogolyubov. Moskva: Institut zakonodatel'stva i srovnitel'nogo pravovedeniya pri Pravitel'stve Rossiiskoi Federatsii: INFRA-M, 2022. – 344 s.
8. Abramyan V. V., Pashayan S. A. Profilaktika toksikozov pchel v usloviyakh Tyumenskoi oblasti // APK: innovatsionnye tekhnologii. 2025. № 1 (68). S. 51-57. DOI: 10.35524/2687-0436_2025_01_51. EDN: VQOGZL.
9. Pashayan S. A., Red'kina E. M. Khimicheskie obrabotki polei nanosyat ushcherb pasekam // Pchelovodstvo. 2021. № 5. S. 14-15. EDN: LDVQIH.
10. Khannanova T. R. K voprosu o pravovom regulirovaniyu otrassli pchelovodstva v Respublike Kazakhstan // Vestnik ekonomiki i prava. 2021. № 9. S. 221-226.
11. Efremov V. N. Pravovaya neopredelennost' regulirovaniya registratsii pestitsidov // Yuridicheskaya nauka i praktika. 2021. № 2. S. 74-79.
12. Afanas'ev V. I. Rossiiskoe pchelovodstvo: sostoyanie, tendentsii razvitiya i effektivnost' // Agrarnyi vestnik. 2021. № 5. S. 128-136.
13. Donnik I. M., Voronin B. A. Proizvodstvo produktsii organicheskogo pchelovodstva: pravovye aspekty // Agrarnoe i zemel'noe pravo. 2020. № 7. S. 101-106.
14. Shaporova Ya. A., Bakhur O. V. Kompleksnyi podkhod k okhrane pchel pri primenenii agrokhimikatov // Agrarnoe i ekologicheskoe pravo. 2022. № 9. S. 64-69.
15. Saskevich V. V. K voprosu o pravovom obespechenii bortnichestva v Belarusi // Aktual'nye problemy prava i ekologii. 2021. № 4. S. 85-90.