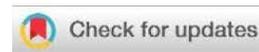


УДК 631.4

<https://doi.org/10.31251/pos.v6i2.215>

ЗАЛЕЖНЫЕ ЗЕМЛИ РОССИИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (ОБЗОР)

© 2023 Т. В. Нечаева

ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, проспект Академика Лаврентьева, 8/2, г. Новосибирск, 630090, Россия. E-mail: nechaeva@issa-siberia.ru

По оценкам учёных, всего за XX век (1897–2007 гг.) из сельскохозяйственного оборота России было выведено около 70 млн га угодий. Часть из них была «съедена» разрастающимися городами, объектами промышленности и инфраструктуры. Однако подавляющая часть неиспользуемых (бросовых) земель сельскохозяйственного назначения преобразовалась в залежные земли (залежи) – от 30–45 до более 60 млн га, где главную роль стали играть природные процессы восстановления постагрогенных экосистем. Официальный учёт стихийно возникших залежей в кризисный период страны 90-х годов XX века должным образом не проводился. Поэтому на сегодня дать объективную оценку площади залежей и охарактеризовать их почвенно-агроэкологический потенциал сложно.

Цель исследования – на основе литературных и собственных данных охарактеризовать залежные земли России с учётом их распространения и агроэкологического состояния постагрогенных экосистем; выявить причины вывода пашни из активного сельскохозяйственного оборота; рассмотреть пути рационального использования залежей. В приложение приведён перечень исследований по изучению почв и растительности в ходе постагрогенных сукцессий на залежных землях России на основе литературных источников за 2006–2023 гг.

Многие исследователи подчёркивают, что для принятия решения по возврату залежей в пашню необходим предварительный осмотр каждого земельного участка, анализ состояния почв и растительности, расчёт финансово-экономических и прочих затрат. Мозаичная разбросанность залежных земель по всей территории нашей огромной страны и высокая вероятность их расположения на деградированных почвах позволяют с уверенностью утверждать, что повсеместная распашка залежей нецелесообразна, и даже вредна, поскольку вызовет новый этап развития разных видов деградации. Залежные земли могут быть использованы в качестве сенокосов и пастбищ (кормовые ресурсы); постагрогенных лесных экосистем с разнообразными замещающими (заготовка древесины; охота; собирательство и заготовка ягод, грибов и лекарственных растений), рекреационными и биосферными природными ресурсами; лесов-поглотителей парниковых газов («Киотские плантации»); для развития сельского туризма. Таким образом, необходим поиск решений, дифференцированных в зависимости от состояния почв и растительности на залежных землях и всех прочих природных и социально-экономических условий.

Обобщение знаний по распространению и агроэкологическому состоянию залежных земель России дают возможность учёным, земледельцам и широкому кругу специалистов в области оценки и охраны природных ресурсов прогнозировать процессы, происходящие в почвах и растениях в ходе постагрогенных сукцессий и принимать решения по рациональному использованию залежей.

Ключевые слова: постагрогенные экосистемы; естественное восстановление; рациональное использование залежей; природные ресурсы

Цитирование: Нечаева Т.В. Залежные земли России: распространение, агроэкологическое состояние и перспективы использования (обзор) // Почвы и окружающая среда. 2023. Том 6. № 2. e215. DOI: [10.31251/pos.v6i2.215](https://doi.org/10.31251/pos.v6i2.215).

ВВЕДЕНИЕ

Выбывание земель из активного сельскохозяйственного оборота (далее – сельхозоборот) существует с тех пор, как человек стал земледельцем и начал осваивать методом проб и ошибок тонкости ведения сельского хозяйства. В глобальном масштабе в период с 1700 по 1990 гг. было заброшено порядка $1,5 \times 10^6$ км² пахотных земель (Ramankutty, Foley, 1999). По мнению М.Л. Бурдуковского, П.А. Перепелкиной (2022), наибольшее сокращение посевных площадей отмечено в экономически развитых странах, а также в государствах, имеющих в территориальном составе горные районы. В частности, такое сокращение произошло в Восточной Европе (Cramer et al., 2008; Alcantara et al., 2012), Юго-Восточной Азии (Li S., Li X., 2017) и на территории бывшего СССР (Курганова, Лопес де Гереню, 2009; Люри и др., 2010; Телеснина и др., 2017; Ioffe et al., 2012; Kalinina et al., 2015).

Выведение из активного сельхозоборота части земель сельскохозяйственных угодий (далее – сельхозугодий) под залежные земли может быть связано с различными причинами (Хитров и др., 2008; Люри и др., 2010; Сорокина и др., 2016):

- ✓ снижение плодородия почв и деградация земель;
- ✓ войны и различные кризисные ситуации;
- ✓ целенаправленный временный вывод для восстановления плодородия почв природными экосистемами (переложная система земледелия);
- ✓ использование земель сельхозугодий для строительства дорог, промышленных предприятий и жилищ, для создания рекреационных зон;
- ✓ целенаправленное восстановление природных экосистем на месте бывших сельхозугодий.

Реформирование аграрного сектора России после распада СССР привело к трансформации крупных сельскохозяйственных предприятий, развитию многоукладной экономики, частных сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных хозяйств населения. Стихийно сложившиеся экономические взаимоотношения в системе агропромышленного комплекса страны (в частности диспропорция ценообразования на горюче-смазочные материалы, удобрения, средства химзащиты растений и пр.) обусловили убыточность земледелия, ограничили возможность обрабатывать землю на значительных площадях (Захаренко, 2008; Свинцов и др., 2008; Куликова, Ефремова, 2017; и др.). Поэтому с начала 90-х годов XX века в сельском хозяйстве страны сложилась (и до сих пор сохраняется) устойчивая тенденция вывода из активного сельхозоборота ранее засеваемых пахотных угодий, не обеспечивающих рентабельное возделывание выращиваемых культур.

В настоящее время сотни тысяч гектаров незасеваемой пашни, попав в категорию неиспользуемых (бросовых) земель сельскохозяйственного назначения (далее – сельхозназначения) оказались благоприятной средой для восстановления природных ландшафтов, стали активно зарастать луговой, кустарниковой и древесной растительностью и, таким образом, перешли в постагрогенные залежные экосистемы (Сорокина, 2008; Бобринев, Пак, 2015; Дмитриев, Леднев, 2016; Телеснина, 2021; Данилов и др., 2022; и др.). Актуальность всестороннего изучения процессов, происходящих на залежных землях (залежах), определяется огромными масштабами их распространения в связи с экономическими трудностями в сельском хозяйстве страны и перераспределением земель между собственниками (Аницеферова, 2008; Шукин и др., 2018). Отсутствие надлежащего государственного контроля за состоянием земельных ресурсов, экстенсивный характер хозяйствования во многих регионах страны чреваты тяжёлыми экологическими и социально-экономическими последствиями в виде снижения плодородия почв, потерь огромных обжитых территорий, структурной и демографической деградации села, продовольственной зависимости от других стран (Савостьянов, 2004; Каштанов, Сизов, 2008; Люри и др., 2010; Иванов, 2015; и др.).

Цель исследования – на основе литературных и собственных данных охарактеризовать залежные земли России с учётом их распространения и агроэкологического состояния постагрогенных экосистем; выявить причины вывода пашни из активного сельхозоборота; рассмотреть пути рационального использования залежей.

Автор работы попытался ответить на следующие вопросы:

- ✓ Что такое залежи и какую площадь они занимают в земельном фонде России?
- ✓ Каковы причины «укрывательства» истинной площади неиспользуемых (бросовых) земель сельхозназначения и в каких регионах страны они получили наибольшее распространение?
- ✓ Есть ли общие закономерности восстановления почв и растительности в ходе постагрогенных сукцессий на залежных землях?
- ✓ Целесообразно ли возвращать все площади стихийно возникших залежей страны в пашню?
- ✓ Какие есть перспективные направления по рациональному использованию залежей?

В приложение приведён перечень исследований по изучению почв и растительности в ходе постагрогенных сукцессий на залежных землях России на основе литературных источников за 2006–2023 гг., включённых в обзор.

ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ РОССИИ: СТРУКТУРА, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИЧИНЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЗАЛЕЖЕЙ

Россия занимает первое место в мире по наличию земельных ресурсов и входит в пятерку лидеров по площади пашни (Иванов, 2015; Орлова, 2015). Согласно данным Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (далее – Росреестр) в докладе о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения РФ (Доклад ..., 2022), площадь **земельного фонда** страны на 1 января 2021 г. составила **1712,5 млн га**, включая земли:

- ✓ сельскохозяйственного назначения – 380,7 млн га (22,2%);
- ✓ населенных пунктов – 20,6 млн га (1,2%);
- ✓ промышленности и иного специального назначения – 17,6 млн га (1,0%);
- ✓ особо охраняемых территорий и объектов – 49,7 млн га (2,9%);
- ✓ лесного фонда – 1127,6 млн га (65,9%);
- ✓ водного фонда – 28,1 млн га (1,6%);
- ✓ запаса – 88,2 млн га (5,2%).

В соответствии с ЗК РФ ст. 77 (Земельный кодекс ..., 2001), **землями сельскохозяйственного назначения** признаются земли, находящиеся за границами населённого пункта и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей. Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных почвенных процессов и повышение плодородия почв.

В составе земель сельхозназначения выделяют (Доклад ..., 2022, с. 7):

✓ **сельскохозяйственные угодья** – систематически используемые земли в сельскохозяйственном производстве, включая следующие пять категорий: пашни, залежи, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения;

✓ **несельскохозяйственные угодья** – земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, мелиоративными защитными лесными насаждениями, водными объектами, а также зданиями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции.

По данным Росреестра на 1 января 2021 г. (Доклад ..., 2022, с. 7–8) общая площадь **несельскохозяйственных угодий** в структуре земель сельхозназначения страны составила **182,9 млн га**, **сельскохозяйственных угодий** – **197,8 млн га**, в том числе:

- ✓ пашни – 116,2 млн га (58,7%);
- ✓ **залежи** – **4,4 млн га** (2,2%);
- ✓ сенокосы – 18,7 млн га (9,5%);
- ✓ пастбища – 57,3 млн га (29%);
- ✓ многолетние насаждения – 1,2 млн га (0,6%).

По оценкам Д.И. Люри с соавторами (2010, с. 383–384), в России всего за XX век (1897–2007 гг.) из сельхозоборота было выведено около **70 млн га** угодий, причём примерно 1/3 из них ещё до начала постсоветского кризиса 1990-х гг. Часть из них была «съедена» разрастающимися городами, объектами промышленности и инфраструктуры. Однако подавляющая часть неиспользуемых (бросовых) сельхозугодий преобразовалась в залежные земли – более **60 млн га** (что сопоставимо с территорией Франции!), где главную роль стали играть природные процессы восстановления постагрогенных экосистем. Основные массивы залежей России расположены в **Центральном** (12,5 млн га), **Уральском** (12,0 млн га), **Поволжском** (10,5 млн га) и **Северо-Западном районах** (6,4 млн га) – всего 41,4 млн га, что составляет 64% всех залежных земель страны (Люри и др., 2010, с. 155–158).

По другим источникам (Миндрин, 2008; Свинцов и др., 2008; Кузнецова и др., 2009; Орлова, 2015; Сорокина и др., 2016; Щукин и др., 2018; и др.) за постсоветский период из сельхозоборота России выпало **от 30 до 45 млн га** пашни и перешло в залежное состояние.

В чём же причина таких различий в оценке площади распространения залежных земель России? Дело в том, что официальный учёт стихийно возникших залежей в период системного кризиса страны 90-х годов XX века должным образом не проводился (Ковалева, 2008). Поэтому на сегодня дать объективную оценку площади залежных земель и оценить их почвенно-агроэкологический потенциал сложно.

Ряд учёных в своих работах частично касались проблемы оценки площади залежей как в масштабах страны (Романовская, 2006а; Люри и др., 2010), так и в отдельных её регионах (Савостьянов, 2004; Анищферова, 2006; Китов, Цапков, 2015; Сорокина, 2008; Сорокина и др., 2016; Шпедт, Трубников, 2018; Джабраилова, 2021; и др.). Многие из них подчёркивают приблизительный характер приводимых оценок. В качестве причин такой неопределённости исследователи отмечают, в первую очередь, **отсутствие ГОСТа на понятие «залежь»**, что приводит к слишком широкой трактовке данного термина.

Вполне логично считать, что сельскохозяйственные земли, выведенные из режима пашни, переходят в залежное состояние. Кратковременная (8–12 лет) залежь в степных районах называется **перелогом**, в лесостепных – **залогом**. **Залежь** – это последующее развитие таких земель, необрабатываемых более длительный период (Черкасов, Масютенко, 2008). В работе Д.И. Люри с соавторами (2010, с. 6) выделено три подхода к определению термина **«залежи» (fallows)**:

1. Это ранее пахотные земли, выведенные из сельскохозяйственного оборота и переведённые в земельной статистике в категорию залежей (официальный подход). Часто залежи могут зарости не только лугом, но и лесом, однако в «государственных книгах» они продолжают считаться сельскохозяйственным угодьем, но не пашней.

2. Земля продолжает считаться пашней, но из-за кризиса сельского хозяйства выведена из оборота, и на ней происходит восстановление природных экосистем (неофициальный статистический подход). Такого рода ситуации возникают из-за того, что переучёт сельскохозяйственных земель происходит один раз в несколько лет. Кроме того, многие предприятия заинтересованы в сохранении этих земель как пашни в надежде, что по выходе из кризиса они их будут использовать по назначению, хотя часто на этих «пашнях» уже выросли молодые леса. Определить площадь таких залежей можно путем вычитания из пашни площади посевов и паров. В ряде районов страны такого рода залежи составляют более половины пашни.

3. Эта природная экосистема, которую когда-то (более года назад) использовали для возделывания сельскохозяйственных культур, но с тех пор выведена из оборота, и сейчас на ней происходит восстановление природных экосистем посредством естественных сукцессионных процессов или в результате рекультивации (геоботанический подход). С точки зрения земельной статистики в данный момент она может относиться к землям любой категории (сельскохозяйственным, лесным, запаса и др.).

Отсутствие ГОСТа и официального статуса «залежь» у неиспользуемых (бросовых) земель сельхозназначения приводит к «укрывательству» истинной их площади землепользователями из-за возможных административно-правовых и экономических санкций (Ковалева, 2008). Сложная ситуация с оценкой распространения залежей обусловлена также отсутствием надёжной информации о положении и состоянии земель сельхозугодий в связи с ликвидацией системы институтов РосНИИземпроект, свёртыванием работ по землеустройству, почвенно-агрохимическим и геоботаническим обследованиям (Хитров и др., 2008, Иванов, 2015).

По данным Росреестра на 1 января 2021 г. (Доклад ..., 2022, с. 7–8) общая площадь **неиспользуемых земель сельхозназначения** в России составляет **44,5 млн га** (11,7% общей площади земель сельхозназначения), в том числе площадь **неиспользуемых сельхозугодий** – **33,0 млн га** (16,7% общей площади сельхозугодий), включая площадь **неиспользуемой пашни** – **18,8 млн га** (16,1% общей площади пашни). Наибольшее распространение неиспользуемых сельхозугодий (включая неиспользуемые пашни) отмечено в **Приволжском, Сибирском и Центральном** федеральных округах РФ, входящих в топ-4 с наибольшей площадью сельхозугодий страны, составляющих в сумме 77,3%:

- ✓ Приволжский – 51,3 млн га (25,9%);
- ✓ Сибирский – 41,0 млн га (20,7%);
- ✓ Южный – 31,4 млн га (15,9%);
- ✓ Центральный – 29,4 млн га (14,8%).

На территории большинства субъектов РФ продолжают сокращаться и недостаточно эффективно использоваться земли сельхозугодий в силу разных причин, представляющих собой совокупность тесно связанных между собой **социально-экономических** (недостаток материально-технических ресурсов и финансовых средств, снижение численности сельского населения), **экологических** (деградация и загрязнение почв, дисбаланс угодий и др.) и **организационно-правовых факторов** (ослабление государственного контроля за использованием и охраной земель).

Почти все механизмы государственного регулирования земельных отношений, предусмотренных земельным законодательством, оказались «совсем неработающими», либо недостаточно действенными, либо труднореализуемыми, что не способствует сохранности земель сельхозназначения. Законодательное регулирование использования и охраны земель должно исходить из того, что земля независимо от форм собственности и хозяйствования на ней **остается общенациональным достоянием, требующем особой охраны**. В этой связи необходимо разработать порядок введения неиспользуемых (бросовых) земель в активный сельхозоборот (Миндрин, 2008). Следует также отметить, что в действующем земельном законодательстве очень мало уделяется внимания почвам. Сфера действия единственного федерального закона, адресованного почвам («О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения») ограничена категорией земель сельхозназначения. Почвы и почвенные ресурсы остались «незаконными» в отличие от других природных ресурсов, по которым приняты специальные федеральные законы (Суханов, 2020). О роли почв в оценке экономической составляющей деградации земель подробно представлено в обзоре Е.В. Цветнова с соавторами (2021).

Неиспользуемые земли сельхозназначения, в первую очередь заброшенные пашни, представляют значительный резерв для развития аграрного сектора России. Однако возврат неиспользуемых земель в активный сельхозоборот связан с необходимостью решения ряда проблем (Доклад ..., 2022, с. 275–276), включая:

- ✓ Отсутствие актуальной и достоверной информации о неиспользуемых (бросовых) землях сельхозназначения, их местоположении, границах и агроэкологическом состоянии, собственниках земельных участков.
- ✓ Совершенствование методики оценки пригодности и целесообразности возврата неиспользуемых земель в активный сельхозоборот.
- ✓ Формирование перечней и выделение особо ценных продуктивных сельхозугодий, которые не могут быть использованы для иных целей, кроме сельскохозяйственного производства.
- ✓ Различного рода трудности в переводе земель из одного вида сельхозугодий в другой или сельскохозяйственных в несельскохозяйственные угодья, а также определение разрешенного вида использования таких земель.

Потери отечественного земледелия обусловлены не только тем, что выведенные из активного сельхозоборота обширные площади бывших пахотных угодий не дают урожая. На постагрозгенных почвах залежей в таёжной и таёжно-лесной зонах происходит восстановление и развитие негативных природных процессов заболачивания, оподзоливания и затопления. На чернозёмных почвах залежей в лесостепной и степной зонах усиливаются процессы аридизации, засоления, опустынивания и другие виды деградаций (Каштанов, Сизов, 2008). В ряде регионов России произошло ухудшение фитосанитарной обстановки на неиспользуемых (бросовых) землях сельхозназначения (Ледовский и др., 2012б; Амелин и др., 2013; Дмитриев, Леднев, 2016; и др.) из-за распространения сорняков, бурного размножения различных опасных вредителей и развития болезней растений вплоть до чрезвычайных ситуаций (нашествие саранчи, лугового мотылька, совок, колорадского жука, мышевидных грызунов и др.). Такой опасности подвержено более 70% площадей посевов с экстенсивной культурой земледелия без использования удобрений и средств защиты растений (Захаренко, 2008). Выбывшие из-под контроля и активного сельхозоборота большие площади пашни, пастбищ и сенокосов стали настоящим экономическим и экологическим бедствием, свидетельством отставания отечественного земледелия от других стран мира.

Таким образом, низкая культура земледелия, технологическая отсталость и техническая несостоятельность на фоне неупорядоченных земельных отношений, издержек землепользования и неразвитой сельской инфраструктуры создают сложнейшие социальные проблемы в России. Резко сократилось трудоспособное сельское население страны. Крупные массивы земель для многих сельских поселений превратились в «дальнеземелье». Местное население нередко оказывается вне сферы производства. В конечном итоге создаётся картина социального опустынивания, особенно характерная для Нечерноземной зоны России (Кирюшин, 2008; Свинцов и др., 2008; Иванов, 2015; и др.). Поэтому важное значение, на наш взгляд, имеет создание благоприятных социально-экономических условий для сохранения и дальнейшего развития деревенского социума, поддержания сельского хозяйства, без чего невозможно решить проблему национальной продовольственной безопасности страны.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ХОДЕ ПОСТАГРОГЕННЫХ СУКЦЕССИЙ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ

Огромные масштабы распространения неиспользуемых (бросовых) земель сельхозназначения после постсоветского кризисного периода страны 90-х годов XX века привели к необходимости всестороннего изучения учёными процессов, происходящих на залежах. С начала 2000-х годов опубликованы результаты исследований почв и растительности в ходе постагрогенных сукцессий на залежных землях в различных природных зонах и субъектах Российской Федерации, включая: монографии (Анциферова, 2006; Люри и др., 2010; Сорокина, 2008; Сорокина и др., 2016), материалы Всероссийской научной конференции «Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота» (Агроэкологическое состояние..., 2008), научные статьи (см. Приложение) и другие публикации. Многие исследователи (в том числе автор данного обзора) отмечают, что изучение свойств почв и растительности на разновозрастных залежных землях Европейской территории России (ЕТР) проведено больше, чем в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. Актуальность мониторинга агроэкологического состояния постагрогенных экосистем подтверждает также тот факт, что центры и станции Агрохимической службы России проводят обследование залежных земель лишь выборочно с периодичностью 15–20 лет (Сычѳв и др., 2008).

Сукцессионные изменения на залежных землях – сложный процесс постагрогенного восстановления почв и растительности. При зарастании заброшенных сельхозугодий, особенно после долгого их использования, изменяются многие почвенные показатели, включая углерод и гумусное состояние почв (Романовская, 2006а,б; Лопес де Гереню и др., 2009; Кутькина, Еремина, 2011; Зинякова и др., 2013; Приходько и др., 2013; Ерѳмин, 2014; Пуртова и др., 2019; Трушков и др., 2019; Овсепян и др., 2020; и др.), физические, физико-химические и агрохимические свойства постагрогенных почв (Кузнецова и др., 2009; Морковкин, Дѳмина, 2011; Русанов, Тесля, 2012; Амелин и др., 2013; Ледовский и др., 2012а; Степанцова и др., 2014; Гиниятуллин и др., 2015; Денисов, 2016; Баева и др., 2017; Медведев и др., 2018; Соколов, Соколова, 2020; Якутина и др., 2019; Булышева и др., 2021; Малышев, 2021; Телеснина, 2021; Борисов и др., 2022; Данилов и др., 2022; Попков, Сорокина, 2021а; и др.), функционирование микробных сообществ и биологические свойства почв (Владыченский и др., 2012; Мясникова и др., 2013; Плеханова, Потапова, 2014; Казеев и др., 2020; Курганова и др., 2021а; Ковалева и др., 2020; 2022; Якутина и др., 2022; и др.). На залежных землях в ходе постагрогенных сукцессий меняется также видовой состав и структура фитоценоза (Бобринев, Пак, 2015; Ледовский и др., 2012б; Дмитриев, Леднев, 2016; Миллер и др., 2017; Атутова, 2019; Бурдуковский и др., 2020; Титлянова, Шибарева, 2022; и др.).

Изучив процессы восстановления природных экосистем на основе сравнения хронорядов почв залежей в различных природных зонах ЕТР Д.И. Люри с соавторами (2010, с. 326–327) пришли к выводу, что основное направление, принципиальный набор серийных стадий, примерную скорость постагрогенной сукцессии определяют **зональная локализация и тип почв**. Однако «поступательное движение вперѳд» по восстановлению естественной зональной растительности может быть модифицировано, заторможено или ускорено под влиянием других многочисленных факторов, в первую очередь:

- ✓ наличие **видов-блокираторов**, например, таких как борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*) и др.;
- ✓ особенности начального состояния и антропогенное воздействие на залежь, её месторасположение (относительно рефугиумов, откуда могут быть принесены семена растений).

К дополнительным условиям, влияющим на степень и скорость восстановления постагрогенных почв залежей относятся уровень агротехники в период пахоты (степень удобренности, типы и регулярность севооборотов, глубина механической обработки и пр.) и изменение каких-либо внешних условий, обусловленных пахотным режимом (интенсивность эрозии, подъѳм почвенно-грунтовых вод и др.). Так, например, наименее удобренные почвы могут восстанавливать свой профиль существенно быстрее, чем наиболее удобренные, особенно это касается внесения органических удобрений в таѳжной зоне ЕТР (Люри и др., 2010, с. 326–327).

Другие исследователи (Сорокина и др., 2016; Телеснина и др., 2017; Курганова и др., 2018; и др.) также подчѳркивают, что на динамику изменения свойств постагрогенных почв залежей оказывают влияние такие факторы как лесорастительная зона/тип почвы (биоклиматическая зона), возраст залежи, глубина в пределах пахотного слоя и режим использования.

Особый интерес, на наш взгляд, представляют результаты исследований старопашотных и старозалежных почв древнеземледельческих районов. Например, биогеохимические исследования разновременных залежей (от 20 до 2400 лет) в древнеземледельческих районах Северо-Западного Крыма показали, что для старозалежных почв характерны повышенная аккумуляция микроэлементов и биофильных элементов из-за более низкой биогеохимической подвижности главных продуктов почвообразования, сохранение остаточной элювированности, большая степень выщелоченности в отношении карбонатов кальция и ряда других элементов биологического поглощения (Лисецкий и др., 2016а). В сельскохозяйственной округе одного из античных центров Северного Причерноморья (Керкинитиды) выявлены долговременные изменения вещественного состава пахотных и залежных почв. Биогеохимическая специфика старозалежных почв проявляется в том, что степная растительность наиболее эффективно обеспечивает ренатурацию старопашотных почв путём биогенной аккумуляции таких элементов, как $Si = Co < K < Cu < Na < Sr < Mg < As$. Результаты изучения почв древнеземледельческих районов позволяют учёным составить объективное представление о трендах агрогенно обусловленной эволюции почв в современный период освоения и на основе прогноза на долгосрочную перспективу разработать комплекс мероприятий, направленных на воспроизводство ресурсов почвенного плодородия и предотвращение рисков сверхнормативного проявления деградационных процессов (Лисецкий и др., 2016б).

Несмотря на то, что пахота является очень сильным антропогенным воздействием, глубоко трансформирующим экосистемы (включая сильную модификацию почв и полное уничтожение растительности), и то, что сельхозугодья имеют значительные, а в ряде случаев и доминирующие, площади, естественные сукцессионные механизмы постагрогенного восстановления экосистем сохранились во всех природных зонах России (Денисенко и др., 2002; Люри и др., 2010). Это выгодно отличает Россию от многих стран Западной Европы, где сукцессионные механизмы часто оказываются «сломанными» из-за отсутствия семян растений, необходимых для их функционирования. Смена растительности в ходе постагрогенных сукцессий на залежных землях зависит от многих факторов: физических и агрохимических свойств почвы, истории и длительности землепользования на данной территории, почвенного банка семян, наличия занесённых видов, аллелопатических взаимодействий, времени нахождения в залежном состоянии и др. (Сорокина, 2018; Атутова, 2019; Бурдуковский и др., 2020; Kalinina et al., 2015; и др.). Так, например, в ходе залежной сукцессии на чернозёме обыкновенном и каштановой почве Тывы было установлено, что в первую очередь восстанавливаются видовой состав фитоценоза и запасы почвенного органического вещества, характерные для зональных целинных почв; наиболее медленно формируется структура подземной части растительного вещества (Титлянова, Шибарева, 2022).

Наиболее длительно восстанавливаются сложно организованные экосистемы и профили почв от средней тайги до широколиственных лесов (первые сотни лет), наиболее быстро – чернозёмы южной лесостепи. Промежуточными по длительности восстановления являются аридные почвы (Люри и др., 2010, с. 326–336). В большинстве случаев почвы «запаздывают» за растительностью и являются «ведомым» компонентом в экосистемах, о чём классики науки писали ещё в первой половине XX столетия (Роде, 1947). Это связано с тем, что почвы и растения, развиваясь взаимосвязано, проходят всё-таки разные пути постагрогенного восстановления – по сущности процессов, длительности и последовательности стадий эволюции, влияния на них прошлых и изменяющихся во времени актуальных условий среды.

Таким образом, основными компонентами постагрогенных экосистем, быстро реагирующими на смену экологических условий и отражающими эту взаимосвязь, являются почвы и растительность. Постагрогенные сукцессии оказывают влияние на структуру и состав фитоценоза, что в свою очередь способствует, как правило, значительному увеличению корней, возрастанию биологической активности почвы и накоплению почвенного органического вещества, изменению морфологического строения и свойств почв, улучшению структуры верхней части ранее обрабатываемого пахотного слоя. Все вышеперечисленные изменения диктуют необходимость мониторинга агроэкологического состояния постагрогенных экосистем для определения путей рационального использования залежных земель в отраслях народного хозяйства (в первую очередь в сельском и лесном) либо в качестве возобновлённых природных фитоценозов как части естественных ландшафтов, о чём более подробно будет представлено в следующем разделе.

ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ РОССИИ

Возврат залежных земель в активный сельхозоборот. Стратегическим национальным приоритетом, выделяемым в Доктрине продовольственной безопасности РФ (Доктрина ..., 2020), является «повышение качества жизни российских граждан путём гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения». Достижение поставленной цели реализуется через решение ряда задач, ключевые из которых – восстановление и повышение плодородия почв, предотвращение сокращения площадей земель сельхозназначения, рациональное использование таких земель, защита и сохранение сельхозугодий от водной и ветровой эрозии, опустынивания. Для аграрного сектора России одна из приоритетных задач на ближайшие годы – повторная распашка земель, выведенных из активного сельхозоборота за последние несколько десятилетий. К концу 2030 г. планируется вовлечь не менее 12 млн га залежей (Голубев и др., 2021).

При всей кажущейся простоте решения задачи по возврату залежей в активный сельхозоборот – выделить средства и вновь распашать – возникает вопрос: на сколько это целесообразно? Для этого, по мнению Н.Б. Хитрова с соавторами (2008), необходимо:

- ✓ иметь **достоверную информацию** (которая до сих пор отсутствует) о положении и почвенно-агроэкологическом состоянии каждого участка, выведенного из сельхозоборота;
- ✓ рассматривать проблему **использования** (а не просто возврата) выбывших из оборота земель в общем контексте решения задачи по рациональному использованию и управлению земельными и почвенными ресурсами как в отдельных регионах, так и в России в целом.

Мониторинг почвенно-агроэкологического состояния постагрогенных экосистем в различных биоклиматических условиях позволяет рассматривать залежные земли России как стабилизирующий компонент агроландшафтов и резерв для повторного введения в активный сельхозоборот (Куликова, Ефремова, 2017; Галеева, 2020; Иванов и др., 2020; Джабраилова, 2021; Курганова и др., 2021б; Аксенова, Гиндемит, 2022; Бурдуковский, Перепелкина, 2022; Попков, Сорокина, 2023б; и др.). Ограничением для перевода земель из залежи в пашню может служить высокий процент распаханности территории, проявление дефляции почв в сильной степени, наличие крутых склонов (более 7⁰), загрязнение химическими соединениями и прочее (Шпедт, Трубников, 2017; 2018). Так, например, окультуренные дерново-подзолистые и бурые лесные почвы Калининградской области, которые ушли в залежь с кислой реакцией среды, а также старые залежи с мелколесьем из берёзы без известкования не имеет смысла повторно вовлекать в севооборот (Анциферова, 2008). Зарастающие лесом постагрогенные серые лесные почвы Красноярского края можно рассматривать как резерв освоения и возвращения в пашню; при этом необходимо учитывать, что поселившийся на залежах лес оказывает выравнивающее влияние на свойства постагрогенных почв, превращая биоценозы в более стабильную и самоконтролируемую систему (Сорокина и др., 2010; Сорокина, 2018). Естественное возобновление леса на бывших сельскохозяйственных землях Забайкальского края способствует увеличению лесистости горных территорий (Бобринев, Пак, 2015). Следовательно, восстановление леса имеет важное значение с позиции экологической устойчивости сформировавшихся постагрогенных экосистем и оптимизации агроландшафтного земледелия.

Многие исследователи (Каштанов, Сизов, 2008; Хитров и др., 2008; Черкасов, Масютенко, 2008; Щукин и др., 2018; Зыбалов и др., 2020; Екимовская и др., 2023; и др.) подчёркивают, что для принятия технологического решения по возврату залежей в пашню необходим предварительный осмотр каждого участка, количественный и качественный анализ состояния почв и растительности, расчёт финансово-экономических и прочих затрат. Мозаичная разбросанность залежных земель по всей территории нашей огромной страны и высокая вероятность их расположения на деградированных почвах позволяют с уверенностью утверждать, что **повсеместная распашка залежей нецелесообразна**, и даже вредна, поскольку вызовет новый этап развития разных видов деградации. Необходим поиск решений, дифференцированных в зависимости от состояния почв и растительности на залежных землях и всех прочих природных и социально-экономических условий. Следует также добавить, что для эффективного управления земельными и почвенными ресурсами России требуется цифровизация землеустройства на основе создания многофункциональной земельно-информационной системы и геоинформационных технологий (Китов, Цапков, 2015; Бугаевская и др., 2023). И весьма желательно, чтобы вся информация поступала и обрабатывалась на базе создания **единой государственной земельной службы** страны.

Залежные земли как источник кормовых и иных природных ресурсов. При забрасывании пашни в любой природной зоне России на её месте через некоторое время возникают травяные сообщества – луга или степи. Они дают сено или зелёный корм при использовании залежей в качестве сенокосов или пастбищ, то есть являются **кормовыми ресурсами**. Так, например, в Республике Бурятия экономически более эффективно использовать залежные земли в качестве естественных кормовых угодий (Екимовская и др., 2023). Если сенокосение или выпас прекращаются (либо изначально отсутствуют), то восстановительная сукцессия развивается дальше. В лесной зоне в данном случае происходит восстановление лесных постагрогенных экосистем с разнообразными так называемыми **«замещающими» природными ресурсами** (Люри и др., 2010 с. 337):

- ✓ заготовка древесины;
- ✓ собирательство (ягоды, грибы);
- ✓ охота на популяции промысловых животных;
- ✓ сбор и заготовка лекарственных растений.

Кроме вышеперечисленных «материальных» замещающих природных ресурсов возникают ещё и «нематериальные», среди которых можно выделить:

- ✓ **рекреационные ресурсы** – способность экосистем поддерживать различную рекреационную деятельность человека;
- ✓ **биосферные ресурсы** – генетические ресурсы, регуляторные функции, способность аккумулировать углерод и др.

Стоит также упомянуть про **сельский туризм**, хорошо себя зарекомендовавший во многих странах мира с точки зрения поддержания деревенского социума и сохранения сельского ландшафта. В России правовое регулирование использования земель сельхозназначения в целях развития сельского туризма нуждается пока в серьёзной доработке (Папаскири и др., 2023).

Наша страна по-прежнему является гигантским резерватом экологически чистого существования и поэтому вполне возможно обернуть вспять обезлюживание сельских территорий, но для этого необходимо в одинаковой мере развивать производство на селе и сельский туризм, повышать привлекательность сельской местности (Толстов, Усольцев, 2017). Требуется разработка и реализация нескольких стратегий развития сельских территорий России (Люри и др., 2010, с. 347–348), включая поддержку:

1. Крупнотоварного производителя федерального уровня, способного обеспечить продовольствием не только страну, но и предложить продукцию на экспорт. Наиболее эффективна данная стратегия для чернозёмных и южных регионов ЕТР, юга Урала, а также в Сибири и на Дальнем Востоке.

2. Регионального производителя, способного обеспечить местной продукцией свой регион. Поддержка должна быть ориентирована на пригороды областных и районных центров Нечерноземья, может быть пригодна для северных районов страны со значительной ориентацией населения на производителей местной продукции (Якутия, северные национальные округа АТР).

3. Локального производителя совместно с созданием инфраструктуры для использования замещающих природных ресурсов и развития рекреации. Данная стратегия целесообразна для ещё дышащих полупериферийных и периферийных деревень Нечерноземья, где пока сохранились рабочие руки, фермеры, техника и т.д.

4. Деревенского социума для небольших, практически вымирающих деревень периферии. С развитием торговой, транспортной, медицинской и иной инфраструктуры для рекреации и возможности использования замещающих природных ресурсов, способных если не вдохнуть в эти районы новую жизнь, то хотя бы поддержать старую.

5. Сельского ландшафта. Речь идёт о территориях, которые уже несколько десятилетий назад были покинуты жителями, их немало в Карелии, Архангельской, Вологодской и других северных областях, ранее интенсивно сельскохозяйственно освоенных. Здесь также целесообразно создавать инфраструктуру для рекреации и использования замещающих природных ресурсов.

Таким образом, одним из важнейших направлений стратегического планирования и управления агроландшафтами является определение перспективных направлений использования залежных земель России, в том числе как источника кормовых и иных природных ресурсов. Примером успешного ведения сельского и лесного хозяйства на староосвоенной периферии Нечерноземья является один из районов Вологодской области (Аверкиева, 2017).

Лесовосстановление на залежных землях и «Киотские плантации». В России наибольший вклад в суммарную величину площади перевода земель сельхозназначения в земли других категорий составляет **лесной фонд (90,6%)**; основная причина этому – зарастание неиспользуемых (бросовых) земель сельхозугодий кустарниковой и древесной растительностью и, соответственно, нецелесообразность повторного вовлечения залежей в активный сельхозоборот (Доклад ..., 2022, с. 20). При восстановлении лесных экосистем на залежных землях меняется направленность потоков углерода и, как правило, отмечается его накопление в почвах и растениях (Романовская и др., 2005; 2012; Сорокина, 2008; Кондратова, Абрамова, 2018; Гиниятуллин и др., 2019; Наквасина, Шумилова, 2021; Vesterdal et al., 2002; Poulton et al., 2003; и др.). Сегодня как никогда актуальны исследования по оценке современного потенциала наземных экосистем депонировать углерод, а также разработка научно-обоснованных мер по увеличению углеродпоглощающей ёмкости основных резервуаров биогенного цикла углерода.

В процессе естественного лесовосстановления происходит постепенная дифференциация старопахотной толщи по содержанию и запасам С, максимально выраженная в постагрогенных почвах лесов 90–100 лет. Примерно за 100 лет общий запас органического углерода ($C_{орг}$) в лесной экосистеме на залежах Костромской области возрос в 7–9 раз при зарастании пахотных угодий, в 3,5 раза – при зарастании сенокосов (Рыжова и др., 2020). Результаты научных исследований на Пилотном Карбоновом полигоне «Угра» (Курганова и др., 2022) – территории для изучения биогеохимического цикла углерода в наиболее типичных экосистемах и выработки практических мер по контролю эмиссии и поглощения основных парниковых газов – подтвердили, что процесс лесовосстановления на бывших сельхозугодьях сопровождается активным накоплением углерода, аккумулированного в фитомассе древесной растительности. Превалирующим пулом углерода в лесных экосистемах, независимо от их возраста, является фитомасса древесных растений. Её запасы в лесных насаждениях 25–30-летнего возраста и смешанного леса превосходили суммарные запасы $C_{орг}$ в 50-см слое почв в 1,6 и 4 раза соответственно. Общие запасы углерода в смешанном лесу были в 3 раза выше, чем в 25–30-ти летних древостоях, свидетельствуя о том, что возраст лесных насаждений является ключевым фактором, определяющим суммарные запасы С в почве и фитомассе (Курганова и др., 2022). Следовательно, залежные земли, особенно в лесной зоне, являются мощными аккумуляторами углерода, играя тем самым важную роль в процессах глобального изменения климата.

По вопросам угрозы глобального изменения климата существует два важных международных соглашения: Конвенция ООН по изменению климата и Киотское соглашение, принятые в 1992 и 1997 годах соответственно. Цель данных соглашений – стабилизация и снижение концентрации парниковых газов в атмосфере на уровне, который не приведёт к изменениям климата, усложняющим жизнь человека. Россия – одна из 180 стран мира, которая подписала и ратифицировала Конвенцию ООН по изменению климата (Красновидов и др., 2008). Согласно Киотскому соглашению, лес может считаться поглотителем CO_2 , если он удовлетворяет следующим критериям:

- ✓ является результатом человеческой деятельности;
- ✓ высажен после 1 января 1990 г.;
- ✓ выращен на земле, на которой до 01.01.1990 г. не произрастал.

Строго говоря, леса, формирующиеся на залежных землях России, не могут считаться искусственно выращенными, так как природа всё сделала за человека сама. Однако, если перевести «залежные леса» в земли лесного фонда, то управление ими (мониторинг, защита от пожаров и порубок и др.) может считаться человеческой деятельностью, направленной на формирование леса. Второму критерию удовлетворяют почти 15 млн га «залежных лесов» только на ЕТР, а учёт азиатской части страны позволяет добавить к этой цифре ещё порядка 5–6 млн га. С учётом того, что вся площадь Финляндии составляет около 22 млн га, роль залежей лесной зоны России, как участника Киотского соглашения, выглядит весьма внушительно (Люри и др., 2010, с. 350). И поскольку сжатие аграрных угодий в лесной зоне страны продолжается уже в течение длительного времени, в настоящий момент необходимы меры для перевода «лесных» залежей в так называемые «Киотские плантации». Узаконенное использование данной категории земель будет способствовать упорядочиванию землепользования в сельском хозяйстве страны, решению экологических и природоохранных мероприятий, а также выполнению ряда обязательств России по международным договорам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Россия, несмотря на северное положение на Евразийском континенте, располагает богатыми земельными и почвенными ресурсами, которые должны полнее и эффективнее использоваться в народном хозяйстве страны (прежде всего в сельском и лесном), включая стихийно возникшие в кризисный период страны 90-х годов XX века залежные земли. Повсеместная распашка залежных земель, мозаично разбросанных по всей территории страны и с высокой вероятностью расположения залежей на деградированных почвах, нецелесообразна, и даже вредна, поскольку вызовет новый этап развития разных видов деградации. Залежные земли могут быть использованы в качестве сенокосов и пастбищ (кормовые ресурсы); постагрогенных лесных экосистем с разнообразными замещающими (собирательство и заготовка ягод, грибов и лекарственных растений; охота; заготовка древесины), рекреационными и биосферными природными ресурсами; лесов-поглотителей парниковых газов («Киотские плантации»); для развития сельского туризма. Естественное лесовосстановление на залежных землях также важно с позиции экологической устойчивости сформировавшихся постагрогенных экосистем и оптимизации агроландшафтного земледелия.

Таким образом, вопрос дальнейшего использования залежных земель России, занимающих обширные территории и выведенные из активного сельскохозяйственного оборота, должен стать составной частью общей стратегии рационального управления земельными ресурсами, охраны почв и земель. Решение данного вопроса будет зависеть от экономического курса, социальных преобразований и экологической политики государства.

Обобщение знаний по распространению залежных земель России и агроэкологическому состоянию постагрогенных экосистем дают возможность учёным, землепользователям и широкому кругу специалистов в области оценки и охраны природных ресурсов прогнозировать процессы, происходящие в почвах и растениях в ходе постагрогенных сукцессий и принимать решения по рациональному использованию залежей.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № 121031700316-9).

ЛИТЕРАТУРА

- Аверкиева К.В. Симбиоз сельского и лесного хозяйства на староосвоенной периферии Нечерноземья: опыт Тарногского района Вологодской области // *Крестьяноведение*. 2017. Т. 2. № 4. С. 86–106. DOI: 10.22394/2500-1809-2017-2-4-86-106.
- Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. 405 с.
- Аксенова Ю.В., Гиндемит А.М. Состояние залежных земель степной зоны Омского Прииртышья и возможность их повторного введения в оборот // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2022. № 6. С. 37–44. DOI: 10.31857/S2500262722060084.
- Амелин А.В., Казьмин В.М., Лысенко Н.Н., Брусенцов И.И., Рыжов И.А., Абакумов Н.И. Агрохимическое и фитосанитарное состояние полей, выведенных из сельскохозяйственного оборота Орловской области // *Плодородие*. 2013. № 6. С. 7–9.
- Анциферова О.А. Динамика растительности и свойств почв на молодых залежах Тамбовской равнины и Замландского полуострова. Калининград. Изд-во КГТУ, 2006. 315 с.
- Анциферова О.А. Динамика показателей плодородия на залежных землях Калининградской области // *Агрохимический вестник*. 2008. № 2. С. 2–3.
- Атутова Ж.В. Постаграрная трансформация геосистем Тункинской котловины (Республика Бурятия) // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2019. Т. 43. № 3. С. 232–242. DOI: 10.18413/2075-4671-2019-43-3-232-242.
- Баева Ю.И., Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Почикалов А.В., Кудеяров В.Н. Физические свойства и изменение запасов углерода серых лесных почв в ходе постагрогенной эволюции (юг Московской области) // *Почвоведение*. 2017. № 3. С. 345–353. DOI: 10.7868/S0032180X17030029.

- Бобринев В.П., Пак Л.Н. Экологические условия возобновления леса на сельскохозяйственных землях в Забайкальском крае // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015. № 7–1. С. 79–82. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6966> (дата обращения: 22.07.2023).
- Борисов Б.А., Ефимов О.Е., Елисеева О.В. Органическое вещество и физические свойства постагрогенной эродированной дерново-подзолистой почвы в сравнении с пахотным аналогом // *Почвоведение*. 2022. № 7. С. 909–917. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X22070036>.
- Бугаевская В.В., Вершинин В.В., Мартынова Д.Ю. Цифровизация землеустройства на основе многофункциональной земельно-информационной системы и геоинформационных технологий: результаты инноваций и проблемы // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2023. № 1 (391). С. 4–7. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_1_4.
- Булышева А.М., Хохлова О.С., Бакунович Н.О., Русаков А.В., Мякшина Т.Н. Изменение свойств почв залежного ряда Курской области и тренды восстановления постагрогенных почв лесостепной и степной зон // *Почвоведение*. 2021. № 8. С. 983–998. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X21080049>.
- Бурдуковский М.Л., Перепелкина П.А., Киселева И.В. Динамика растительности и свойств почв залежных экосистем // *Теоретическая и прикладная экология*. 2020. № 3. С. 78–83. DOI: [10.25750/1995-4301-2020-3-078-083](https://doi.org/10.25750/1995-4301-2020-3-078-083).
- Бурдуковский М.Л., Перепелкина П.А. Агроэкологическое состояние почв и восстановление растительности в залежных экосистемах // *Биота и среда природных территорий*. 2022. Т. 10. № 2. С. 28–36. DOI: [10.37102/2782-1978_2022_2_3](https://doi.org/10.37102/2782-1978_2022_2_3).
- Владыченский А.С., Телесина В.М., Чалая Т.А. Влияние растительного опада на химические свойства и биологическую активность постагрогенных почв южной тайги // *Вестник Московского государственного университета (МГУ). Серия 17: Почвоведение*. 2012. № 1. С. 3–10.
- Галеева Л.П. Свойства почв солонцовых комплексов Барабы в агроценозе пашня–залежь // *Агрохимия*. 2020. № 7. С. 17–25. DOI: [10.31857/S0002188120070066](https://doi.org/10.31857/S0002188120070066).
- Гиниятуллин К.Г., Хузиева М.Р., Окунев Р.В., Смирнова Е.В. Текстура дифференциация старопахотных горизонтов разновозрастных залежных светло-серых лесных почв // *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. 2015. Т. 157. Кн. 3. С. 67–76.
- Гиниятуллин К.Г., Рязанов С.С., Смирнова Е.В., Латыпова Л.И., Рыжих Л.Ю. Использование геостатистических методов для оценки запасов органического вещества в залежных почвах // *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. 2019. Т. 161. № 2. С. 275–292. DOI: [10.26907/2542-064X.2019.2.275-292](https://doi.org/10.26907/2542-064X.2019.2.275-292).
- Голубев И.Г., Апатенко А.С., Севрюгина Н.С. Состояние и перспективы вовлечения залежных земель в оборот // *Мелиорация*. 2021. № 3 (97). С. 67–74.
- Данилов Д.А., Зайцев Д.А., Вайман А.А., Иванов А.А. Состояние почвенного комплекса под спелыми древостоями сосны и ели на постагрогенных землях юго-запада Ленинградской области // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. 2022. № 240. С. 84–98. DOI: [10.21266/2079-4304.2022.240.84-98](https://doi.org/10.21266/2079-4304.2022.240.84-98).
- Денисенко Е.А., Евстигнеев О.И., Коротков В.Н. Сукцессионные процессы в хвойно-широколиственных лесах восточной и центральной Европы с разной историей природопользования // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2002. № 6. С. 35–45.
- Денисов Ю.Н. Агроэкологическая оценка залежных почв Челябинской области // *Агрохимический вестник*. 2016. № 5. С. 6–9.
- Джабраилова Б.С. Возможности вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель в регионах СЗФО // *Аграрный вестник Урала*. 2021. № 11 (214). С. 56–66. DOI: [10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66](https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66).
- Дмитриев А.В., Леднев А.В. Влияние периода зарастания на ботанический состав и продуктивность залежных земель // *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова*. 2016. № 2 (43). С. 7–12.
- Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2020 году. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 384 с. <https://www.mcxas.ru/upload/iblock/859/85939bcfcc1153e193246538bf900ea0.pdf> (дата обращения 19.04.2023).
- Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 26 с.

- Екимовская О.А., Сизых А.П., Рупосов В.Л., Шеховцов А.И., Сороковой А.А., Белозерцева И.А., Гриценюк А.П., Атутова Ж.В., Лопатина Д.Н. Региональные аспекты возвращения залежных земель в сельскохозяйственный оборот (Республика Бурятия) // География и природные ресурсы. 2023. Т. 44. № 3, С. 117–126. DOI: [10.15372/GIPR20230312](https://doi.org/10.15372/GIPR20230312).
- Ерёмин Д.И. Залечь как средство восстановления содержания и запасов гумуса старопахотных черноземов лесостепной зоны Зауралья // Плодородие. 2014. № 1 (76). С. 24–26.
- Захаренко В.А. Тенденции роста бросовых земель, изменения управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 97–110.
- Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023).
- Зинякова Н.Б., Ходжаева А.К., Тулина А.С., Семенов В.М. Активное органическое вещество в серой лесной почве пахотных и залежных земель // Агрехимия. 2013. № 9. С. 3–14.
- Зыбалов В.С., Сергеев Н.С., Запечалов М.В. Результаты мониторинга залежных земель в лесостепной зоне Южного Урала // АПК России. 2020. Т. 27. № 1. С. 30–37.
- Иванов А.Л. Рациональное использование и охрана земельных (почвенных) ресурсов Российской Федерации // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 1. С. 7–10.
- Иванов А.И., Иванова Ж.А., Соколов И.В. Агрономическая эффективность освоения закустаренной залежи при воспроизводстве плодородия почв // Плодородие. 2020. № 2 (113). С. 37–40. DOI: [10.25680/S19948603.2020.113.11](https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.113.11).
- Казеев К.Ш., Трушков А.В., Одабашян М.Ю., Колесников С.И. Постагрогенное изменение ферментативной активности и содержания органического углерода чернозема в первые 3 года залежного режима // Почвоведение. 2020. № 7. С. 901–910. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X20070059>.
- Каштанов А.Н., Сизов О.А. Технология восстановления и использования земель, выбывших из сельскохозяйственного оборота // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 174–183.
- Кирюшин В.И. Последствия земельной реформы и проблема оптимизации использования земельных ресурсов // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 80–86.
- Китов М.В., Цапков А.Н. Изменения площадей залежных земель на Европейской территории России за период 1990–2013 гг. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2015. № 15 (212). Вып. 32. С. 163.
- Ковалева Ю.П. Проблема инвентаризации залежных земель и пути её решения // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 307–309.
- Ковалева В.А., Денева С.В., Лаптева Е.М. Микробиологическая характеристика целинных и постагрогенных тундровых почв (на примере арктической зоны Республики Коми) // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. Серия: Экологические исследования. 2020. № 5. С. 5–16. DOI: [10.17076/eco1162](https://doi.org/10.17076/eco1162).
- Ковалева В.А., Денева С.В., Виноградова Ю.А., Панюков А.Н., Лаптева Е.М. Влияние ландшафтных условий на функционирование микробных сообществ постагрогенных почв тундровой зоны // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 3. С. 157–165. DOI: [10.25750/1995-4301-2022-3-157-165](https://doi.org/10.25750/1995-4301-2022-3-157-165).
- Кондратова А.В., Абрамова Е.Р. Особенности формирования тонких корней на различных стадиях восстановления постагрогенных экосистем в зоне южной тайги // Успехи современного естествознания. 2018. № 9. С. 18–22. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36860> (дата обращения 22.07.2023)
- Красновидов А.Н., Осипов А.И., Чмыр А.Ф. Эффективный способ использования земель, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 316–318.

- Кузнецова И.В., Тихонравова П.И., Бондарев А.Г. Изменение свойств залежных серых лесных почв // Почвоведение. 2009. № 9. С. 1142–1150.
- Куликова Е.Г., Ефремова С.Ю. Мониторинг земель сельхозназначения выбывших из оборота // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Технические науки. Безопасность деятельности человека. 2017. № 01 (35). С. 71–79.
- Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О. Запасы органического углерода в почвах Российской Федерации: современные оценки в связи с изменением системы землепользования // Доклады Академии наук. 2009. Т. 426. № 1. С. 132–134.
- Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Мостовая А.С., Овсепян Л.А., Телеснина В.М., Личко В.И., Баева Ю.И. Влияние процессов естественного лесовосстановления на микробиологическую активность постагрогенных почв европейской части России // Лесоведение. 2018. № 1. С. 3–23. DOI: [10.7868/S0024114818010011](https://doi.org/10.7868/S0024114818010011).
- Курганова И.Н., Телеснина В.М., Лопес де Гереню В.О., Личко В.И., Караванова Е.И. Динамика пулов углерода и биологической активности агродерново-подзолов южной тайги в ходе постагрогенной эволюции // Почвоведение. 2021а. № 3. С. 287–303. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X21030102>.
- Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Смоленцева Е.Н., Семенова М.П., Личко В.И., Смоленцев Б.А. Влияние типа землепользования на физические свойства черноземов лесостепной зоны Западной Сибири // Почвоведение. 2021б. № 9. С. 1061–1075. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X21090045>.
- Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Ипп С.Л., Каганов В.В., Хорошаев Д.А., Рухович Д. И., Сумин, Ю.В., Дурманов Н.Д., Кузяков Я.В. Пилотный карбоновый полигон в России: анализ состояния почв и запасы углерода в лесной растительности. Почвы и окружающая среда. 2022. Т. 5. № 2. С. e169. DOI: <https://doi.org/10.31251/pos.v5i2.169>.
- Кутькина Н.В., Еремина И.Г. Восстановление плодородия каштановых почв в условиях залежи // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 4. С. 9–11.
- Леднев А.В., Дмитриев А.В. Современные почвообразовательные процессы в постагрогенных дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики // Почвоведение. 2021. № 7. С. 884–896. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X2107008X>.
- Ледовский Н.В., Абаимов В.Ф., Ходячих И.Н. Агрохимическая характеристика залежей степной зоны Южного Урала // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2012а. № 3 (3). С. 32–35.
- Ледовский Н. В., Абаимов В. Ф., Ходячих И. Н. Рудеральная флора залежных земель сухих степей Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2012б. № 3 (3). С. 36–41.
- Лисецкий Ф.Н., Смекалова Т.Н., Маринина О.А. Биогеохимические особенности разновременных залежей в степной зоне // Сибирский экологический журнал. 2016а. Т. 23. № 3. С. 436–448. DOI: [10.15372/SEJ20160314](https://doi.org/10.15372/SEJ20160314).
- Лисецкий Ф.Н., Маринина О.А., Пичура В.И., Буряк Ж.А., Воробьева Е.Я. Эволюционные тренды в геохимии степных почв при их длительном сельскохозяйственном использовании // Российская сельскохозяйственная наука. 2016б. № 5. С. 32–36.
- Лопес де Гереню В.О., Курганова И.Н., Ермолаев А.И., Кузяков Я.В. Изменение пулов органического углерода при самовосстановлении пахотных черноземов // Агрохимия. 2009. № 5. С. 5–12.
- Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. Москва.: ГЕОС, 2010. 416 с.
- Мальшев А.В. Особенности воспроизводства почв на залежах в различных физико-географических условиях Белгородской области // Региональные геосистемы. 2021. Т. 45. № 1. С. 40–50. DOI: <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2021-45-1-40-50>.
- Медведев И.Ф., Бузуева А.С., Губарев Д.И., Верин А.Ю. Особенности формирования эффективного плодородия почв под растительными ценозами агроландшафта // Успехи современного естествознания. 2018. № 5. С. 45–49. DOI: [10.17513/use.36753](https://doi.org/10.17513/use.36753).
- Миллер Г.Ф., Соловьев С.В., Безбородова А.Н., Филимонова Д.А., Чумбаев А.С. К вопросу об изменении некоторых свойств почв под молодыми залежами на территории Новосибирской области // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. С. 249.

- Миндрин А.С. Организационно-экономические аспекты вовлечения в оборот сельскохозяйственных угодий // *Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова.* Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 150–154.
- Морковкин Г.Г., Дёмина И.В. К оценке влияния сидератов и залежи на изменение плодородия чернозёмов выщелоченных в условиях умеренно засушливой и колючей степи Алтайского края // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета.* 2011. № 11 (85). С. 18–22.
- Мясникова М.А., Ермолаева О.Ю., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Биологические особенности разновозрастных постагрогенных черноземов Ростовской области // *Современные проблемы науки и образования.* 2013. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11184> (дата обращения 23.07.2023).
- Наквасина Е.Н., Шумилова Ю.Н. Динамика запасов углерода при формировании лесов на постагрогенных землях // *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал.* 2021. № 1 (379). С. 46–59. DOI: [10.37482/0536-1036-2021-1-46-59](https://doi.org/10.37482/0536-1036-2021-1-46-59).
- Овсепян Л.А., Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Русаков А.В., Кузяков Я.В. Изменение денситометрического фракционного состава органического вещества почв лесостепной зоны в процессе постагрогенной эволюции // *Почвоведение.* 2020. № 1. С. 56–68. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0032180X20010128>.
- Орлова О.И. Борьба за землю: восстановление залежных земель // *Карельский научный журнал.* 2015. № 2 (11). С. 130–133.
- Папаскири Т.В., Семочкин В.Н., Позднякова Е.А., Набиев С.Р., Ананичева Е.П. Использование земель сельскохозяйственного назначения в целях развития сельского туризма // *Международный сельскохозяйственный журнал.* 2023. № 2 (392). С. 114–118. DOI: [10.55186/25876740_2023_66_2_114](https://doi.org/10.55186/25876740_2023_66_2_114).
- Плеханова Л.Н., Потапова (Прохорова) А.В. Мониторинг целлюлазной активности почв как биологического индикатора восстановления залежей степного Зауралья после введения заповедного режима // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки.* 2014. Т. 19. № 5. С. 1335–1339.
- Попков А.П., Сорокина О.А. Влияние направления использования залежей на некоторые агрофизические свойства почв [Электрон. ресурс] // *АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал.* 2023а. № 1. Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/1/st_128.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202131128>.
- Попков А.П., Сорокина О.А. Влияние повторного освоения залежей на свойства почв в Красноярской лесостепи [Электрон. ресурс] // *АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал.* 2023б. № 2. Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/2/st_223.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202132223>.
- Приходько В.Е., Чевердин Ю.И., Титова Т.В. Изменение форм органического вещества черноземов Каменной степи при разном использовании, местоположении и увеличении степени гидроморфизма // *Почвоведение.* 2013. № 12. С. 1494–1504. DOI: [10.7868/S0032180X13120095](https://doi.org/10.7868/S0032180X13120095).
- Пуртова Л.Н., Киселева И.В., Бурдуковский М.Л. Состояние гумуса в некоторых типах залежных почв Приморья // *Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН.* 2019. № 2. С. 46–54. DOI: [10.34078/1814-0998-2019-2-46-54](https://doi.org/10.34078/1814-0998-2019-2-46-54).
- Роде А.А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв. Москва: ОГИЗ, 1947. 92 с.
- Романовская А.А. Органический углерод в почвах залежных земель России // *Почвоведение.* 2006а. № 1. С. 52–61.
- Романовская А.А. Аккумуляция углерода в болотных низинных почвах залежных земель Мурманской области // *Экология.* 2006б. № 6. С. 1–5.
- Романовская А.А., Гитарский М.Л., Карабань Р.Т., Назаров И.М. Роль залежных земель России в поглощении диоксида углерода из атмосферы // *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем.* 2005. Т. XX. С. 219–237.
- Романовская А.А., Коротков В.Н., Карабань Р.Т., Смирнов Н.С. Динамика элементов баланса углерода на неиспользуемых пахотных угодьях Валдайской возвышенности // *Экология.* 2012. № 5. С. 347–352.
- Русанов А.М., Тесля А.В. Изменение основных свойств степных черноземов как результат их постагрогенной трансформации // *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2012. № 6. С. 98–102.
- Рыжова И.М., Телеснина В.М., Ситникова А.А. Динамика свойств почв и структуры запасов углерода в постагрогенных экосистемах в процессе естественного лесовосстановления // *Почвоведение.* 2020. № 2. С. 230–243. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0032180X20020100>.

- Савостьянов В.К. Консервация земель в аридной зоне // *Аграрная наука*. 2004. № 1. С. 14–16.
- Свинцов И.П., Кулик К.Н., Чмыр А.Ф. Леса на землях, выбывших из сельскохозяйственного оборота АПК России // *Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова*. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 166–173.
- Соколов А.С., Соколова Г.Ф. Сравнительный анализ водно-физических и агрохимических показателей почвы на разновозрастных залежах дельты Волги // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2020. № 8 (161). С. 49–56. DOI: [10.36718/1819-4036-2020-8-49-56](https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-8-49-56).
- Сорокина О.А. Трансформация серых почв залежей под влиянием соснового леса. Красноярск: КрасГАУ, 2008. 209 с.
- Сорокина О.А. Оценка запасов фитомассы и плодородия серых почв залежей // *Почвы и окружающая среда*. 2018. № 1 (3). С.170–179. DOI: <https://doi.org/10.31251/pos.v1i3.40>.
- Сорокина О.А., Токавчук В.В., Фомина Н.В. Изучение серых лесных почв залежей в Красноярском крае // *Агрохимический вестник*. 2010. № 3. С. 4–8.
- Сорокина О.А., Токавчук В.В., Рыбакова А.Н. Постагрогенная трансформация серых почв залежей. Красноярск: КрасГАУ, 2016. 239 с.
- Степанцова Л.В., Красин В.Н., Гаврилов А.О. Влияние залежного состояния на физико-химические свойства и структуру чернозёма выщелоченного севера Тамбовской области // *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*. 2014. № 4 (4). С. 7–13.
- Суханов П.А. Земля и почва, почва и земля - двуединный ресурс? // *Агрохимический вестник*. 2020. № 3. С. 3–6. DOI: [10.24411/1029-2551-2020-10029](https://doi.org/10.24411/1029-2551-2020-10029).
- Сычёв В.Г., Лунёв М.И., Павлихина А.В. Состояние земельного фонда России и агрохимическая характеристика земель, выбывших из сельскохозяйственного оборота // *Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова*. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. С. 122–125.
- Телеснина В.М. Динамика свойств почв во взаимосвязи с растительностью при естественном постагрогенном зарастании сенокосов (Костромская область) // *Вестник Московского государственного университета. Серия 17: Почвоведение*. 2021. № 2. С. 18–28.
- Телеснина В.М., Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Овсепян Л.А., Личко В.И., Ермолаев А.М., Мирин Д.М. Динамика свойств почв и состава растительности в ходе постагрогенного развития в разных биоклиматических зонах // *Почвоведение*. 2017. № 12. С. 1514–1534. DOI: [10.7868/S0032180X17120115](https://doi.org/10.7868/S0032180X17120115).
- Титлянова А.А., Шибарева С.В. Изменение чистой первичной продукции и восстановление запасов углерода в почвах залежей // *Почвоведение*. 2022. № 4. С. 500–510. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X2204013X>.
- Толстов С.И., Усольцева О.В. Поставьте памятник деревне... // *Крестьяноведение*. 2017. Т. 2. № 1. С. 173–180. DOI: [10.22394/2500-1809-2017-2-1-173-180](https://doi.org/10.22394/2500-1809-2017-2-1-173-180).
- Трушков А.В., Одабабян М.Ю., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Изменение содержания органического вещества в постагрогенных почвах Ростовской области // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2019. № 1. С. 53–57. DOI: [10.26178/AE.2019.94.88.009](https://doi.org/10.26178/AE.2019.94.88.009).
- Хитров Н.Б., Апарин Б.Ф., Карманов И.И., Булгаков Д.С., Молчанов Э.Н., Рожков В.А., Лойко П.Ф., Столбовой В.С. Сокращение пахотных угодий и посевных площадей в России, агроэкологическая оценка их состояния, перспективы дальнейшего использования, задачи нормативно правового и научного обеспечения рационального использования и охраны земель // *Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова*. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 14–29.
- Цветнов Е.В., Макаров О.А., Строков А.С., Цветнова О.Б. Роль почв в оценке деградации земель (обзор) // *Почвоведение*. 2021. №3. С. 363–371. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X21030163>.
- Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П. Состояние и пути рационального использования залежных земель в условиях Центрального Черноземья // *Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А.Л. Иванова*. Москва: Почвенный институт имени В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. С. 184–191.

Шпедт А.А., Трубников Ю.Н. Гумусное состояние и рациональное использование почв залежных земель Приенисейской Сибири // *Достижения науки и техники АПК*. 2017. Т. 31. № 5. С. 5–8.

Шпедт А.А., Трубников Ю.Н. Тренды гумусного состояния залежных агропочв сельскохозяйственных ландшафтов Красноярского края // *Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири*. Монография в пяти томах. Том II. Под редакцией В.Г. Сычева, Л. Мюллера. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2018. С. 113–117. DOI: 10.25680/5875.2018.40.67.120.

Щукин С.В., Голубева А.И., Дорохова В.И., Дугин А.Н. Рекомендации по вовлечению в хозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения // *Вестник АПК Верхневолжья*. 2018. № 1 (41). С. 87–98.

Якутина О.П., Данилова А.А., Нечаева Т.В. Комплексная оценка состояния залежных почв эродированного склона на юге Западной Сибири // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2022. № 1. С. 21–28. DOI: 10.26178/AE.2022.23.73.005.

Якутина О.П., Нечаева Т.В. Постагрогенная трансформация смыто-намытых почв залежей на юге Западной Сибири // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2019. № 4. С. 61–66. DOI: 10.26178/AE.2019.30.72.002.

Alcantara C., Kuemmerle T., Prishchepov A.V., Radeloff V.C. Mapping abandoned agriculture with multi-temporal MODOS satellite data // *Remote Sensing of Environment*. 2012. Vol. 124. P. 334–347. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.05.019>.

Cramer V.A., Hobbs R.J., Standish R.J. What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly // *Trends in Ecology and Evolution*. 2008. Vol. 23. Iss. 2. P. 104–112. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.10.005>.

Ioffe G., Nefedova T., Kirsten D.B. Land abandonment in Russia // *Eurasian Geography and Economics*. 2012. Vol. 53. Iss. 4. P. 527–549. DOI: <https://doi.org/10.2747/1539-7216.53.4.527>.

Kalinina O., Goryachkin S.V., Lyuri D.I., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils, and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia // *Catena*. 2015. Vol. 129. P. 18–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.02.016>.

Li S., Li X. Global understanding of farmland abandonment: A review and prospects // *Journal of Geographical Sciences*. 2017. Vol. 27. Iss. 9. P. 1123–1150. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11442-017-1426-0>.

Poulton P.R., Pye E., Hargreaves P.R., Jenkinson D.S. Accumulation of carbon and nitrogen by old arable land reverting to woodland // *Global Change Biology*. 2003. Vol. 9. Iss. 6. P. 942–955. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2003.00633.x>.

Ramankutty N., Foley J.A. Estimating historical changes in global land cover: Croplands from 1700 to 1992 // *Global Biogeochemical Cycles*. 1999. Vol. 13. Iss. 14. P. 997–1027. DOI: <https://doi.org/10.1029/1999GB900046>.

Vesterdal L., Ritter E., Gundersen P. Change in soil organic carbon following afforestation of former arable land // *Forest Ecology and Management*. 2002. Vol. 169. Iss. 1–2. P. 137–147. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00304-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00304-3).

Поступила в редакцию 15.09.2023

Принята 24.10.2023

Опубликована 24.10.2023

Сведения об авторе:

Нечаева Таисия Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); nechaeva@issa-siberia.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.



Статья доступна по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ABANDONED LANDS IN RUSSIA: DISTRIBUTION, AGROECOLOGICAL STATUS AND PERSPECTIVE USE (A REVIEW)

© 2023 T. V. Nechaeva 

Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Lavrentieva 8/2, Novosibirsk, Russia. E-mail: nechaeva@issa-siberia.ru

According to some estimations, over the 20th century (1897–2007) about 70 million hectares of agricultural land were abandoned in Russia. Part of this land became occupied by growing cities, industry and infrastructure. However, the major part, estimated as from 30–45 to more 60 million hectares, became truly abandoned, undergoing the natural processes of postagrogenic ecosystem restoration. Official recording of spontaneously abandoned areas during the country's crisis of the 1990s was never conducted. Therefore, currently it is difficult to estimate objectively the area occupied by abandoned lands and their soil and agroecological potential.

The aim of the work was to characterize the abandoned lands in Russia by reviewing published reports, as well as the author's own data, taking into account the spread of such lands and the agroecological condition, discussing the reasons for arable land abandonment and drawing the putative directions of their rational use. The article contains a table listing published (2006–2023) reports of soil and vegetation studies during postagrogenic successions on the abandoned lands in Russia.

Many researchers emphasize that to make a decision about ploughing once again abandoned lands, soil and vegetation at each site should be examined, and financial and other expenditures assessed. The mosaic of abandoned lands throughout the huge country may result in high probability of the degraded soil underlying such lands, which makes re-using such lands for ploughing and cropping not rational and can even be harmful due to facilitating various kinds of degradation. Abandoned lands can be relatively safely used for haying and grazing (fodder); for forestry with diverse resources and respective activities provided by the forest ecosystems, such as wood cutting, hunting, collecting berries, mushrooms and medicinal plants, and thus substituting the potential crop yields; for recreation or preserving the biosphere resources; for sequestration of greenhouse gases (so called Kyoto plantations) and for rural tourism. Thus, it is urgent to seek solutions differentiated in accordance with soil and vegetation status of abandoned lands, as well as with other natural and socio-economic factors.

Generalizing the information about the distribution and agroecological condition of the abandoned land in Russia enables researchers, land users and a broad range of specialists in natural resources assessment and preservation to forecast processes, occurring in soils and vegetation during postagrogenic successions and hence to make more scientifically and rationally justified decisions about the use of abandoned lands.

Key words: *postagrogenic ecosystems; natural restoration; natural resources; rational use of abandoned land*

How to cite: *Nechaeva T.V. Abandoned lands in Russia: distribution, agroecological status and perspective use (a review) // The Journal of Soils and Environment. 2023. 6(2). e215. DOI: [10.31251/pos.v6i2.215](https://doi.org/10.31251/pos.v6i2.215). (in Russian with English abstract).*

FUNDING

The study was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project No. 121031700316-9.

REFERENCES

- Averkiova K.V. Symbiosis of agriculture and forestry on the early-developed periphery of the Non-black earth region: the case of the Tarnogsky district of the Vologda region. *Russian Peasant Studies*. 2017. Vol. 2. No. 4. P. 86–106. DOI: [10.22394/2500-1809-2017-2-4-86-106](https://doi.org/10.22394/2500-1809-2017-2-4-86-106). (in Russian).
- Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. *Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. 405 p. (in Russian).
- Aksenova Yu. V., Gindemit A.M. The state of the fallow lands of the steppe zone of the Omsk region and the possibility of their introduction into agricultural circulation. *Rossiiskaia Selskokhoziaistvennaia Nauka*. 2022. No. 6. P. 37–44. DOI: [10.31857/S2500262722060084](https://doi.org/10.31857/S2500262722060084). (in Russian).
- Amelin A.V., Kaz'min V.M., Lysenko N.N., Brusentsov I.I., Ryzhov I.A., Abakumov N.I. Agrochemical and phytosanitary state of fields removed from agricultural production in the Orel oblast. *Plodorodie*. 2013. No. 6. P. 7–9. (in Russian).

- Antsiferova O.A. Dynamics of vegetation and soil properties in young fallow lands of the Tambov Plain and the Zamland Peninsula. Kaliningrad. Publishing House of KSTU, 2006. 315 p. (in Russian).
- Antsiferova O.A. Yield dynamics on fallow lands of the Kaliningrad region. *Agrochemical Herald*. 2008. No. 2. P. 2–3. (in Russian).
- Atutova Zh.V. Post-agrarian transformation of geosystems of the Tunkinskaya depression (Republic of Buryatia). *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences Series*. 2019. Vol. 43. No. 3. P. 232–242. DOI: 10.18413/2075-4671-2019-43-3-232-242. (in Russian).
- Baeva Y.I., Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Kudayarov V.N., Pochikalov A.V. Changes in physical properties and carbon stocks of gray forest soils in the southern part of Moscow region during postagrogenic evolution. *Eurasian Soil Science*. 2017. Vol. 50. No. 3. P. 327–334. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229317030024>.
- Bobrinev B.N., Pak L.N. Environmental conditions for the resumption of forests on agricultural lands in the Trans-Baikal territory. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2015. No. 7–1. P. 79–82. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6966> (accessed on 22.07.2023). (in Russian).
- Borisov B.A., Efimov O.E., Eliseeva O.V. Organic matter and physical properties of postagrogenic eroded soddy-podzolic soil in comparison with the arable analogue. *Pochvovedenie*. 2022. No. 7. P. 909–917. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X22070036>. (in Russian).
- Bugaevskaya V.V., Vershinin V.V., Martynova D.Yu. Digitalization of land use planning based on a multifunctional land information system and geo-information technologies: innovation results and challenges. *International Agricultural Journal*. 2023. No. 1 (391). P. 4–7. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_1_4. (in Russian).
- Bulysheva A.M., Rusakov A.V., Khokhlova O.S., Bakunovich N.O., Myakshina T.N. Changes in soil properties on fallows in Kursk oblast and trends of postagrogenic soil development in forest-steppe and steppe zones. *Eurasian Soil Science*. 2021. Vol. 54. No. 8. P. 1265–1280. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229321080044>.
- Burdukovskii M.L., Perepelkina P.A., Kiseleva I.V. Dynamics of vegetation and soil properties of fallow ecosystems. *Theoretical and Applied Ecology*. 2020. No. 3. P. 78–83. DOI: [10.25750/1995-4301-2020-3-078-08](https://doi.org/10.25750/1995-4301-2020-3-078-08). (in Russian).
- Burdukovskii M.L., Perepelkina P.A. Agroecological state of soils and vegetation recovery in fallow ecosystems. *Biodiversity and Environment of Protected Areas*. 2022. Vol. 10. No. 2. P. 28–36. DOI: [10.37102/2782-1978_2022_2_3](https://doi.org/10.37102/2782-1978_2022_2_3). (in Russian).
- Vladychensky A.S., Telesnina V.M., Chalaya T.A. Plant leaf-fall influence on biological activity of south taiga post-agrogenic soils. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 17: Pochvovedenie. (Moscow University Soil Science Bulletin)*. 2012. No. 1. P. 3–10. (in Russian).
- Galeeva L.P. Properties of soils of solonetz complexes Baraby in the phytocenosis of arable land fallow. *Agrokhimia*. 2020. No. 7. P. 17–25. DOI: [10.31857/S0002188120070066](https://doi.org/10.31857/S0002188120070066). (in Russian).
- Giniyatullin K.G., Khuzieva M.R., Okunev R.V., Smirnova E.V. Textural differentiation of the old arable horizons of uneven-aged fallow light-gray forest soils. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki (Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series)*. 2015. Vol. 157. Book 3. P. 67–76. (in Russian).
- Giniyatullin K.G., Ryazanov S.S., Smirnova E.V., Latypova L.I., Ryzhikh L.Yu. Using Geostatistical Methods for Evaluating Organic Matter Reserves in Fallow Soils. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki (Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series)*. 2019. Vol. 161. Book 2. P. 275–292. DOI: [10.26907/2542-064X.2019.2.275-292](https://doi.org/10.26907/2542-064X.2019.2.275-292). (in Russian).
- Golubev I.G., Apatenko A.S., Sevryugina N.S. The state and prospects of involving the deposits in circulation. *Land Reclamation*. 2021. No. 3 (97). P. 67–74. (in Russian).
- Danilov D.A., Zaytsev D.A., Vaiman A.A., Ivanov A.A. Condition of the soil complex under the mature stands of pine and spruce on post-agrogenic lands of the south-west of the Leningrad region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*. 2022. No. 240. P. 84–98. DOI: [10.21266/2079-4304.2022.240.84-98](https://doi.org/10.21266/2079-4304.2022.240.84-98). (in Russian).
- Denisenko E.A., Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Succession processes in coniferous-broad-leaved forests of eastern and central Europe. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2002. No. 6. P. 35–45. (in Russian).
- Denisov Yu.N. Agroecological estimation of fallow lands in chelyabinsk region. *Agrochemical Herald*. 2016. No. 5. P. 6–9. (in Russian).
- Dzhabrailova B. S. Opportunities to involve unused agricultural land in the turnover in the regions of the Northwestern Federal District. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021. No. 11 (214). P. 56–66. DOI: [10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66](https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66). (in Russian).

- Dmitriev A.V., Lednev A.V. Influence of the overgrowing period on the botanical composition and productivity of abandoned lands. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2016. No. 2 (43). P. 7–12. (in Russian).
- Report on the state and use of agricultural lands of the Russian Federation in 2020. Moscow: FGBNU «Rosinformagroteh», 2022. 384 p. <https://www.mcxac.ru/upload/iblock/859/85939bcfcc1153e193246538bf900ea0.pdf> (accessed on 19.04.2023). (in Russian).
- Doctrine of food security of the Russian Federation. Moscow: Rosinformagroteh Publ., 2020. 26 p. (in Russian).
- Yekimovskaya O.A., Sizykh A.P., Ruposov V.L., Shekhovtsov A.I., Sorokovoi A.A., Belozertseva I.A., Gritsenyuk A.P., Atutova Zh.V., Lopatina D.N. Regional aspects of returning fallow land to agricultural use (Republic of Buryatia). *Geografia i prirodnye resursy*. 2023. Vol. 44. No. 3, P. 117–126. DOI: [10.15372/GIPR20230312](https://doi.org/10.15372/GIPR20230312). (in Russian).
- Eremin D.I. fallowing as a means for restoring the content and reserves of humus in old arable chernozems of the Transural forest-steppe zone. *Plodorodie*. 2014. No. 1 (76). P. 24–26. (in Russian).
- Zakharenko V.A. Trends in the growth of abandoned land, changes in the management of phytosanitary condition of agroecosystems. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 97–110. (in Russian).
- Land Code of the Russian Federation of 25.10.2001 N 136-FZ (ed. of 04.08.2023) (with amendments and additions, effective from 01.09.2023). (in Russian).
- Zinyakova N.B., Khodzhaeva A.K., Tulina A.S., Semenov V.M. Active organic matter in the gray forest soil of arable and fallow lands. *Agrokhimia*. 2013. No. 9. P. 3–14. (in Russian).
- Zybalov V.S., Sergeev N.S., Zapevalov M.V. The results of monitoring fallow lands in the forest-steppe zone of the Southern Urals. *Agro-Industrial Complex of Russia*. 2020. Vol. 27. No. 1. P. 30–37. (in Russian).
- Ivanov A.L. Rational use and protection of land (soil) resources in the Russian Federation. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2015. No. 1. C. 7–10. (in Russian).
- Ivanov A.I., Ivanova Zh.A., Sokolov I.V. Agronomic efficiency of bushy idle land reclamation under various methods of soil fertility reproduction. *Plodorodie*. 2020. No. 2 (113). P. 37–40. DOI: [10.25680/S19948603.2020.113.11](https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.113.11). (in Russian).
- Kazeev K.Sh., Trushkov A.V., Odabashyan M.Yu., Kolesnikov S.I. Postagrogenic changes in the enzyme activity and organic carbon content in chernozem during the first three years of fallow regime. *Eurasian Soil Science*. 2020. Vol. 53. No. 7. P. 995–1003. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229320070054>.
- Kashtanov A.N., Sizov O.A. Technology of restoration and utilization of lands retired from agricultural turnover. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 174–183. (in Russian).
- Kiryushin V.I. Consequences of land reform and the problem of optimization of land resources use. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 80–86. (in Russian).
- Kitov M.V., Tsapkov A.N. Assessment of the area of fallow land in the Belgorod region and other regions of European Russia for the period 1990–2013 years. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*. 2015. No. 15 (212). Iss. 32. P. 163. (in Russian).
- Kovaleva Y.P. Problem of inventory of fallow lands and ways of its solution. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 307–309. (in Russian).
- Kovaleva V.A., Deneva C.V., Lapteva E.M. Microbiological characteristics of virgin and post-agrogenic tundra soils (example of the arctic zone of the Komi Republic). *Transactions of Karelian Research Centre of Russian Academy of Science*. 2020. No. 5. P. 5–16. DOI: [10.17076/eco1162](https://doi.org/10.17076/eco1162). (in Russian).

- Kovaleva V.A., Deneva S.V., Vinogradova Yu. A., Panjukov A.N., Lapteva E.M. The influence of landscape conditions on the functioning of microbial communities of postagrogenic soils of the tundra zone. *Theoretical and Applied Ecology*. 2022. No. 3. P. 157–165. DOI: [10.25750/1995-4301-2022-3-157-165](https://doi.org/10.25750/1995-4301-2022-3-157-165). (in Russian).
- Kondratova A.V., Abramova E.R. Peculiarities of fine root formation at different stages of restoration of post-agro ecosystems in the southern taiga zone. *Advances in current natural sciences*. 2018. No. 9. P. 18–22. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36860> (accessed on 22.07.2023). (in Russian).
- Krasnovidov A.N., Osipov A.I., Chmyr A.F. Effective way of using the lands retired from active agricultural turnover. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 316–318. (in Russian).
- Kuznetsova I.V., Tikhonravova P.I., Bondarev A.G. Changes in the properties of cultivated gray forest soils after their abandoning. *Eurasian Soil Science*. 2009. Vol. 42. No. 9. P. 1062-1070.
- Kulikova E.G., Efremova S.Yu. Monitoring of agricultural land retired from circulation. *XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present plus. Series: Engineering Sciences. Human activity safety*. 2017. No. 01 (35). P. 71–79. (in Russian).
- Kurganova I.N., Lopes De Gerenyu V.O. The stock of organic carbon in soils of the Russian Federation: updated estimation in connection with land use changes. *Doklady Biological Sciences*. 2009. Vol. 426. No 1. P. 219–221. DOI: [10.1134/S0012496609030089](https://doi.org/10.1134/S0012496609030089).
- Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Ovsepyan L.A., Lichko V.I., Mostovaya A.S., Telesnina V.M., Baeva Y.I. Effect of Reforestation on Microbial Activity of Postagrogenic Soils in European Russia. *Contemporary Problems of Ecology*. 2018. Vol. 11. No. 7. P. 704–718. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1995425518070089>.
- Kurganova I.N., Telesnina V.M., Lopes de Gerenyu V.O., Lichko V.I., Karavanova E.I. The dynamics of carbon pools and biological activity of retic albic podzols in southern taiga during the postagrogenic evolution. *Eurasian Soil Science*. 2021. Vol. 54. No. 3. P. 337–351. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229321030108>.
- Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Lichko V.I., Smolentseva E.N., Smolentsev B.A., Semenova M.P. influence of land use on the physical properties of chernozems in the forest-steppe zone of Western Siberia. *Eurasian Soil Science*. 2021. Vol. 54. No. 9. P. 1337–1349. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229321090040>.
- Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Ipp S.L., Kaganov V.V., Khoroshaev D.A., Rukhovich D.I., Sumin Yu.V., Durmanov N.D., Kuzyakov Ya.V. Pilot carbon polygon in Russia: analysis of carbon stocks in soils and vegetation. *The Journal of Soils and Environment*. 2022. Vol. 5. Iss. 2. P. e169. DOI: <https://doi.org/10.31251/pos.v5i2.169>. (in Russian).
- Cutcina N.V., Eremina I.G. Restoring soil fertility in deposits of chestnut. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex)*. 2011. No. 4. P. 9–11. (in Russian).
- Lednev A.V., Dmitriev A.V. Recent soil-forming processes in postagrogenic soddy-podzolic soils of the Udmurt Republic. *Eurasian Soil Science*. 2021. Vol. 54. No. 7. P. 1119–1129. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229321070085>.
- Ledovsky N.V., Abaimov V.F., Khodyachikh I.N. Agrochemical characteristics of waste lands in South Ural steppe zone. *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*. 2012a. No. 3 (3). P. 32–35. (in Russian).
- Ledovsky N.V., Abaimov V.F., Khodyachikh I.N. Waste lands' weed flora of dry steppes in Orenburg region. *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*. 2012b. No. 3 (3). P. 36–41. (in Russian).
- Lisetskii F.N., Marinina O.A., Smekalova T.N. Biogeochemical features of fallow lands in the steppe zone. *Contemporary Problems of Ecology*. 2016a. Vol. 9. No. 3. P. 366–375. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1995425516030094>.
- Lisetskii F.N., Marinina O.A., Pichura V.I., Buryak Zh.A., Vorob'eva E.Ya. Evolutionary trend in geochemistry steppe soils at their long agricultural use. *Rossiiskaia Selskokhoziaistvennaia Nauka*. 2016b. No. 5. C. 32–36. (in Russian).
- Lopes de Gerenyu V.O., Kurganova I.N., Ermolaev A.M., Kuzyakov Ya.V. Changes in soil organic carbon pools during the restoration of arable soils. *Agrokhimia*. 2009. No. 5. P. 5–12. (in Russian).
- Lyuri D.I., Goryachkin S.V., Karavaeva N.A., Denisenko E.A. в квадрат (умер), Nefedova T.G. Dynamics of Agricultural lands of Russia in XX century and Postagrogenic Restoration of vegetation and soils. Moscow: GEOS, 2010. 416 p. (in Russian).

- Malyshev A.V. Peculiar properties of soil reproduction on fallow lands in various physical and geographical conditions of the Belgorod region. *Regional Geosystems*. 2021. Vol. 45. No. 1. P. 40–50. DOI: <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2021-45-1-40-50>. (in Russian).
- Medvedev I.F., Buzueva A.S., Gubarev D.I., Verin A.Yu. Features of formation of effective fertility of soils under browning agrolandscape. *Advances in current natural sciences*. 2018. No. 5. P. 45–49. DOI: [10.17513/use.36753](https://doi.org/10.17513/use.36753). (in Russian).
- Miller G.F., Solovov S.V., Bezborodova A.N., Filimonova D.A., Chumbaev A.S. Revisiting the changes of some properties of the soil developed under young fallow on the territory of the Novosibirsk region. *Modern problems of science and education*. 2017. No. 6. P. 249. (in Russian).
- Mindrin A.S. Organizational and economic aspects of involvement of agricultural land in circulation. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 150–154. (in Russian).
- Morkovkin G.G., Demina I.V. To assess the influence of siderates and deposits on the change in the fertility of leached chernozems in the conditions of the moderately arid and barbed steppe of the Altai Territory. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2011. No. 11 (85). P. 18–22. (in Russian).
- Myasnikova M.A., Yermolaeva O.Y., Kazeev K.S., Kolesnikov S.I. Biological features of different age postagrogenic chernozems Rostov region. *Modern problems of science and education*. 2013. No. 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11184> (accessed on 23.07.2023). (in Russian).
- Nakvasina E.N., Shumilova YU.N. Dynamics of carbon stocks in the formation of forests on post-agrogenic lands. *Lesnoy Zhurnal (Russian Forestry Journal)*. 2021. No. 1 (379). P. 46–59. DOI: [10.37482/0536-1036-2021-1-46-59](https://doi.org/10.37482/0536-1036-2021-1-46-59). (in Russian).
- OVSEPYAN L.A., KURGANOVA I.N., LOPES DE GERENYU V.O., KUZUYAKOV Y.V., RUSAKOV A.V. Changes in the fractional composition of organic matter in the soils of the forest–steppe zone during their postagrogenic evolution. *Eurasian Soil Science*. 2020. Vol. 53. No. 1. P. 50–61. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229320010123>.
- Orlova O.I. Struggle for the ground: restoration of laylands. *Karelian Scientific Journal*. 2015. № 2 (11). C. 130–133. (in Russian).
- Papaskiri T.V., Semochkin V., Pozdnyakova E.A., Nabiev S.R., Ananicheva E.P. Use of agricultural land for the development of rural tourism. *International Agricultural Journal*. 2023. No. 2 (392). P. 114–118. DOI: [10.55186/25876740_2023_66_2_114](https://doi.org/10.55186/25876740_2023_66_2_114). (in Russian).
- Plekhanova L.N., Potapova (Prokhorova) A.V. Soil cellulase activity monitoring as biological indicator of steppes Ural reservoirs recovering after protected mode introduction. *Tambov University Reports. Series Natural and Technical Science*. 2014. Vol. 19. No. 5. P. 1335–1339. (in Russian).
- Popkov A.P., Sorokina O.A. Influence of the direction of use of deposits on some agrophysical properties of soils. *AgroEcoInfo: Electronic science-productive magazine*. 2023a. № 1. DOI: <https://doi.org/10.51419/202131128>. (in Russian).
- Popkov A.P., Sorokina O.A. Influence of redevelopment of deposits on soil properties in the Krasnoyarsk forest-steppe. *AgroEcoInfo: Electronic science-productive magazine*. 2023b. № 2. DOI: <https://doi.org/10.51419/202132223>. (in Russian).
- Prikhod'ko V.E., Cheverdin Y.I., Titova T.V. Changes in the organic matter forms in chernozems of the Kamennaya steppe under different land uses, locations, and hydromorphism degrees. *Eurasian Soil Science*. 2013. Vol. 46. No. 12. P. 1230–1240. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229313120065>.
- Purtova L.N., Kiseleva I.V., Burdukovsky M.L. humus Condition in Some Fallow Soil Types in Primorye. *Bulletin of the North-East Scientific Center, Russia Academy of Sciences Far East Branch*. 2019. No 2. P. 46–54. DOI: [10.34078/1814-0998-2019-2-46-54](https://doi.org/10.34078/1814-0998-2019-2-46-54). (in Russian).
- Rode A.A. Soil-forming process and evolution of soils. Moscow: OGIZ, 1947. 92 p. (in Russian).
- Romanovskaya A.A. Organic carbon in long-fallow lands of Russia. *Eurasian Soil Science*. 2006a. Vol. 39. No. 1. P. 44–52. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229306010066>.
- Romanovskaya A.A. Carbon accumulation in lowland bog soils of fallow lands in Murmansk oblast. *Russian Journal of Ecology*. 2006. Vol. 37. No. 6. P. 387–390. DOI: <https://doi.org/10.1134/S106741360606004X>.
- Romanovskaya A.A., Gitarsky M.L., Karaban R.T., Nazarov I.M. A role of abandoned land of Russia in the removal of carbon dioxide from the atmosphere. *Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modeling*. 2005. Vol. XX. P. 219–237. (in Russian).

- Romanovskaya A.A., Korotkov V.N., Karaban' R.T., Smirnov N.S. Dynamics of carbon balance components in fallow arable lands on the Valdai Upland. *Russian Journal of Ecology*. 2012. Vol. 43. No. 5. P. 373–377. DOI: <https://doi.org/10.1134/S106741361204011X>.
- Rusanov A.M., Teslja A.V. Modification of the basic properties of the steppe soil as a result of their postagrogennoj transformation. *Vestnik of the Orenburg State University*. 2012. No. 6. P. 98–102. (in Russian).
- Ryzhova I.M., Telesnina V.M., Sitnikova A.A. Dynamics of soil properties and carbon stocks structure in postagrogenic ecosystems of southern taiga during natural reforestation. *Eurasian Soil Science*. 2020. Vol. 53. No. 2. P. 240–252. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229320020106>. (in Russian).
- Savostianov V.K. Lands' preserving in arid zone. *Agrarian Science*. 2004. No. 1. P. 14–16. (in Russian).
- Svintsov I.P., Kulik K.N., Chmyr A.F. Forests on lands withdrawn from agricultural turnover of the agro-industrial complex of Russia In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 166–173. (in Russian).
- Sokolov A.S., Sokolova G.F. Comparative analysis of water-physical and agrochemical indices of soil in Volga delta fallows of various ages. *Bulletin of Krasnoyarsk Agrarian University*. 2020. No. 8 (161). P. 49–56. DOI: [10.36718/1819-4036-2020-8-49-56](https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-8-49-56). (in Russian).
- Sorokina O.A. Transformation of gray soils of fallow lands under the influence of pine forest. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2008. 209 p. (in Russian).
- Sorokina O.A. Estimation of phytomass stock and gray soil fertility of abandoned land. *The Journal of Soils and Environment*. 2018. No. 1 (3). P. 170–179. DOI: <https://doi.org/10.31251/pos.v1i3.40>. (in Russian).
- Sorokina O.A., Tokavchuk V.V., Fomina N.V. Research of grey forest fallow soil in Krasnoyarsk region. *Agrochemical Herald*. 2010. No. 3. P. 4–8. (in Russian).
- Sorokina O.A., Tokavchuk V.V., Rybakova A.N. Postagrogenic transformation of grey forest fallow soils. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2016. 239 p. (in Russian).
- Stepantsova L.V., Krasin V.N., Gavrilov A.O. Effect of fallow state on physicochemical properties and structure of leached chernozem of the Tambov region north. *Technologies of the Food and Processing Industry of the Agro-Industrial Complex-Healthy Food Products*. 2014. No 4 (4). P. 7–13. (in Russian).
- Sukhanov P.A. The earth and soil, soil and the earth - a two-uniform resource? *Agrochemical Herald*. 2020. No. 3. P. 3–6. DOI: [10.24411/1029-2551-2020-10029](https://doi.org/10.24411/1029-2551-2020-10029). (in Russian).
- Sychev V.G., Lunev M.I., Pavlikhina A.V. State of the land fund of Russia and agrochemical characterization of the lands retired from agricultural use. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 122–215. (in Russian).
- Telesnina V.M. Soil features dynamic in connection with vegetation due to natural post-agrogenic hayfields overgrowing (Kostroma Region). *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 17: Pochvovedenie. (Moscow University Soil Science Bulletin)*. 2021. No. 2. P. 18–28. (in Russian).
- Telesnina V.M., Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Ovsepyan L.A., Lichko V.I., Ermolaev A.M., Mirin D.M. Dynamics of Soil Properties and Plant Composition during Postagrogenic Evolution in Different Bioclimatic Zones. *Eurasian Soil Science*. 2017. V. 50. № 12. P. 1515–1534. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229317120109>.
- Titlyanova A.A., Shibareva S.V. Change in the net primary production and carbon stock recovery in fallow soils. *Eurasian Soil Science*. 2022. Vol. 55. No. 4. P. 501–510. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229322040135>.
- Tolstov S.I., Usoltseva O.V. "Put a monument to the village...". *Russian Peasant Studies*. 2017. Vol. 2. No. 1. P. 173–180. DOI: [10.22394/2500-1809-2017-2-1-173-180](https://doi.org/10.22394/2500-1809-2017-2-1-173-180). (in Russian).
- Trushkov A.V., Odabashyan M.Yu., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. The change in the content of organic matter in postagrogenic soils of Rostov region. *Agrochemistry and Ecology Problems*. (in Russian). 2019. No 1. P. 53–57. DOI: [10.26178/AE.2019.94.88.009](https://doi.org/10.26178/AE.2019.94.88.009). (in Russian).
- Khitrov N.B., Aparin B.F., Karmanov I.I., Bulgakov D.S., Molchanov E.N., Rozhkov V.A., Loiko P.F., Stolbovoy V.S. Reduction of arable land and sown areas in Russia, agro-ecological assessment of their condition, prospects for further use, tasks of normative legal and scientific support of rational use and protection of lands. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of*

the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 14–29. (in Russian).

Tsvetnov E.V., Makarov O.A., Stokov A.S., Tsvetnova O.B. The role of soils in land degradation assessment: a review. *Eurasian Soil Science*. 2021. Vol. 54. No. 3. P. 441–447. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229321030169>. (in Russian).

Cherkasov G.N., Masyutenko N.P. State and ways of rational use of fallow lands in the conditions of the Central Chernozem Region. In book: *Agro-ecological state and prospects of utilization of Russian lands retired from active agricultural turnover. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference / Edited by Acad. A.L. Ivanov*. Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy. Dokuchaev Soil Institute of Rosselkhozakademy, 2008. P. 184–191. (in Russian).

Shpedt A.A., Trubnikov Y.N. Humic State and Rational Use of Idle Lands of Yenisey Siberia. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex)*. 2017. Vol. 31. No. 5. P. 5–8. (in Russian).

Shpedt A.A., Trubnikov Yu.N. Trends of the humus status of set-aside soils in agricultural landscapes of the Krasnoyarsk region. In book: *New Methods and Results of Landscape Research in Europe, Central Asia and Siberia. Monograph in five volumes. Vol. II*. Edited by V.G. Sychev, L. Muller. Moscow: Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, 2018. P. 113–117. DOI: 10.25680/5875.2018.40.67.120. (in Russian).

Shchukin S.V., Golubeva A.I., Dorokhova V.I., Dugin A.N. Recommendation for involving idle agricultural lands into farm use. *Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald*. 2018. No. 1 (41). P. 87–98. (in Russian).

Yakutina O.P., Danilova A.A., Nechaeva T.V. Comprehensive assesment of fallow soils in the south of Western Siberia. *Agrochemistry and Ecology Problems*. 2022. No. 1. P. 21–28. DOI: [10.26178/AE.2022.23.73.005](https://doi.org/10.26178/AE.2022.23.73.005). (in Russian).

Yakutina O.P., Nechaeva T.V. Post-agrogenic transformation of drift-eroded soils on fallows of different age in the south of Western Siberia. *Agrochemistry and Ecology Problems*. 2022. No. 1. P. 21–28. DOI: [10.26178/AE.2019.30.72.002](https://doi.org/10.26178/AE.2019.30.72.002). (in Russian).

Alcantara C., Kuemmerle T., Prishchepov A.V., Radeloff V.C. Mapping abandoned agriculture with multi-temporal MODOS satellite data. *Remote Sensing of Environment*. 2012. Vol. 124. P. 334–347. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.05.019>.

Cramer V.A., Hobbs R.J., Standish R.J. What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly. *Trends in Ecology and Evolution*. 2008. Vol. 23. Iss. 2. P. 104–112. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.10.005>.

Ioffe G., Nefedova T., Kirsten D.B. Land abandonment in Russia. *Eurasian Geography and Economics*. 2012. Vol. 53. Iss. 4. P. 527–549. DOI: <https://doi.org/10.2747/1539-7216.53.4.527>.

Kalinina O., Goryachkin S.V., Lyuri D.I., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils, and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia. *Catena*. 2015. Vol. 129. P. 18–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.02.016>.

Li S., Li X. Global understanding of farmland abandonment: A review and prospects. *Journal of Geographical Sciences*. 2017. Vol. 27. Iss. 9. P. 1123–1150. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11442-017-1426-0>.

Poulton P.R., Pye E., Hargreaves P.R., Jenkinson D.S. Accumulation of carbon and nitrogen by old arable land reverting to woodland. *Global Change Biology*. 2003. Vol. 9. Iss. 6. P. 942–955. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2003.00633.x>.

Ramankutty N., Foley J.A. Estimating historical changes in global land cover: Croplands from 1700 to 1992. *Global Biogeochemical Cycles*. 1999. Vol. 13. Iss. 14. P. 997–1027. DOI: <https://doi.org/10.1029/1999GB900046>.

Vesterdal L., Ritter E., Gundersen P. Change in soil organic carbon following afforestation of former arable land. *Forest Ecology and Management*. 2002. Vol. 169. Iss. 1–2. P. 137–147. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00304-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00304-3).

Received 15 September 2023

Accepted 24 November 2023

Published 24 November 2023

About the author:

Nechaeva Taisia Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher in the Laboratory of Agrochemistry in the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russia); nechaeva@issa-siberia.ru

Исследования, посвящённые изучению почв и растительности в ходе постагрогенных сукцессий на залежных землях России¹

| Субъект РФ ² | Хроноряды залежей на постагрогенных почвах ³ | Название публикации | Ссылка на источник |
|--------------------------------------|---|---|--------------------------|
| I | II | III | IV |
| Центральный федеральный округ | | | |
| Белгородская область | Залежи 10, 30 и 40 лет на тёмно-серых лесных почвах в сравнении с пашней и коренным кленово-дубовым лесом (>100 лет). Здесь же рассмотрены залежи 6, 15, 30 лет и вторичный лиственный лес (60–65 лет) в сравнении с пашней на серых лесных почвах Московской области | Влияние процессов естественного лесовосстановления на микробиологическую активность пост-агрогенных почв европейской части России | Курганова и др., 2018* |
| | Залежи 10, 30 и 45 лет на тёмно-серых лесных почвах в сравнении с пашней и коренным дубовым лесом (>150 лет). Здесь же рассмотрены залежи 10 и 60 лет, некосимая степь и пашня на чернозёмах Курской области | Изменение денситометрического фракционного состава органического вещества почв лесостепной зоны в процессе постагрогенной эволюции | Овсепян и др., 2020* |
| | Залежи до 10, 10–30, 40–80 и более 80 лет в сравнении с пахотными участками на чернозёмах в лесостепной и степной зонах | Особенности воспроизводства почв на залежах в различных физико-географических условиях Белгородской области | Малышев, 2021 |
| Воронежская область | Чернозёмы типичные и обыкновенные Каменной Степи под некосимой и косимой залежами | Изменение форм органического вещества чернозёмов Каменной степи при разном использовании, местоположении и увеличении степени гидроморфизма | Приходько и др., 2013* |
| Костромская область | Залежи 5, 10 лет и вторичный лес 35 лет на дерново-подзолистых почвах в сравнении с пашней и полновозрастным елово-берёзовым лесом | Влияние растительного опада на химические свойства и биологическую активность постагрогенных почв южной тайги | Владыченский и др., 2012 |
| | Четыре хроноряда (от 2 до 140–150 лет) зарастающих участков пашни и сенокоса на дерново-подзолах, дерново-подзолистых и дерново-подзолистых глееватых почвах | Динамика свойств почв и структуры запасов углерода в постагрогенных экосистемах в процессе естественного лесовосстановления | Рыжова и др., 2020* |
| | Три хроноряда (от 2 до 100 лет) зарастающих сенокосных луга на дерново-подзолах и дерново-подзолистых почвах в южной тайге | Динамика свойств почв во взаимосвязи с растительностью при естественном постагрогенном зарастании сенокосов (Костромская область) | Телеснина, 2021 |
| | Залежи 15, 20 и 45 лет на дерново-подзолах в сравнении с пашней и елово-берёзовым лесом (120 лет) | Динамика пулов углерода и биологической активности агродерново-подзолов южной тайги в ходе постагрогенной эволюции | Курганова и др., 2021a* |

| I | II | III | IV |
|--|---|--|------------------------|
| Центральный федеральный округ (продолжение) | | | |
| Курская область | Залежи 1, 4, 15, 32 и 58 лет на типичных чернозёмах в южной лесостепи | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| | Залежи 10, 25 и 50 лет на чернозёмах в сравнении с пашней и целиной. Здесь же обобщены результаты исследования почв залежных рядов в Белгородской, Ростовской и Липецкой областях | Изменение свойств почв залежного ряда Курской области и тренды восстановления постагрогенных почв лесостепной и степной зон | Булышева и др., 2021* |
| Московская область | Залежи 6, 15, 30 лет и вторичный лиственный лес 60 лет в сравнении с пашней на серых лесных почвах разной степени эродированности в хвойно-широколиственной зоне | Физические свойства и изменение запасов углерода серых лесных почв в ходе постагрогенной эволюции (юг Московской области) | Баева и др., 2017* |
| | Залежь 22 лет на дерново-подзолистой среднесмытой почве в сравнении с пахотным аналогом | Органическое вещество и физические свойства постагрогенной эродированной дерново-подзолистой почвы в сравнении с пахотным аналогом | Борисов и др., 2022 |
| Орловская область | Залежи 12, 50, 55, 80–100 лет на серых лесных почвах в северной лесостепи | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| | 20-летние залежи в трёх районах Орловской области с преобладанием в почвенном покрове чернозёмов (до 80%) | Агрохимическое и фитосанитарное состояние полей, выведенных из сельскохозяйственного оборота Орловской области | Амелин и др., 2013 |
| Тамбовская область | Пашня и разные варианты залежи на чернозёмах выщелоченных: сенокосный луг, облесённый участок, некосимый заболоченный луг, поднятая 3 года назад залежь | Влияние залежного состояния на физико-химические свойства и структуру чернозёма выщелоченного севера Тамбовской области | Степанцова и др., 2014 |
| Тульская область | Залежи 9–10 лет под луговым разнотравьем и 8–9 лет под молодым березняком в сравнении с пашней на серых лесных тяжелосуглинистых почвах | Изменение свойств залежных серых лесных почв | Кузнецова и др., 2009* |
| | Серая лесная почва под залежью и пашней с разными системами удобрений | Активное органическое вещество в серой лесной почве пахотных и залежных земель | Зинякова и др., 2013 |
| Ярославская область | Анализ качественного состояния неиспользуемой пашни и расчеты на проведение работ по вовлечению всей площади неиспользуемых земель в целом по Ярославской области | Рекомендации по вовлечению в хозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения | Щукин и др., 2018 |

| I | II | III | IV |
|--|---|--|---------------------------|
| Северо-Западный федеральный округ | | | |
| Архангельская область | Залежи 10, около 20, 50, 90 и 140 лет на подзолах на песках в средней тайге | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| | Залежи 16, 25, 63 и 130 лет на остаточных-карбонатных почвах в средней подзоне тайги | Динамика запасов углерода при формировании лесов на постагрогенных землях | Наквасина, Шумилова, 2021 |
| Калининградская область | Залежи 7–12 лет на дерново-подзолистых и бурых лесных почвах | Динамика показателей плодородия на залежных землях Калининградской области | Анциферова, 2008 |
| Ленинградская область | Залежи под спелыми древостоями сосны и ели на бывших старопахотных почвах в двух контрастных ландшафтах | Состояние почвенного комплекса под спелыми древостоями сосны и ели на постагрогенных землях юго-запада Ленинградской области | Данилов и др., 2022 |
| Мурманская область | Залежи 3, 6 и 8 лет на болотных низинных почвах | Аккумуляция углерода в болотных низинных почвах залежных земель Мурманской области | Романовская, 2006б* |
| Новгородская область | Залежи 1, 4, 5, 15, 17, 46, около 100 и 170 лет на подзолах на песках в южной тайге. Дополнительно залежи от 1 до 200 лет на суглинистых дерново-подзолистых почвах | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| | Залежи 16–18, 22–24 и 25–27 лет на дерновых, слабоподзолистых и скрытоподзолистых почвах, а также заброшенный сенокос, лесопосадка сосны и ели в сравнении с пашней | Динамика элементов баланса углерода на неиспользуемых пахотных угодьях Валдайской возвышенности | Романовская и др., 2012* |
| Псковская область | Залежи 3–5, 8, 15, 40, 100–130 лет на текстурно-метаморфических почвах на звонцовых глинах | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| Республика Коми | Залежь 14 лет на глееземе криометаморфическом в сравнении с почвой ненарушенной ерниково-ивняковой моховой тундры | Микробиологическая характеристика целинных и постагрогенных тундровых почв (на примере арктической зоны Республики Коми) | Ковалева и др., 2020 |
| | Постагрогенные тундровые экосистемы с залежами 13, 14 и 16 лет на глееземах и аллювиальных гумусовых глееватых почвах, занимающих разное положение в ландшафте | Влияние ландшафтных условий на функционирование микробных сообществ постагрогенных почв тундровой зоны | Ковалева и др., 2022 |

| I | II | III | IV |
|--------------------------------------|---|---|-----------------------------|
| Южный федеральный округ | | | |
| Астраханская область | Залежи 1, 4 и 12 лет на светлокаштановых почвах в сухих степях, орошаемое земледелие; залежи 1, 6, 12 и 30 лет на светлокаштановых почвах и солонцах в сухих степях, богарное земледелие; залежи 1, 5, 8, 12 и 50 лет на бурых супесчаных почвах в полупустынях | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| | Залежи 8–9, 16–17 и 24–25 лет на аллювиально-луговых почвах | Сравнительный анализ водно-физических и агрохимических показателей почвы на разновозрастных залежах дельты Волги | Соколов, Соколова, 2020 |
| Ростовская область | Залежи 5, 11, 21 и 77 лет на чернозёмах обыкновенных в сравнении с пашней | Изменение пулов органического углерода при самовосстановлении пахотных чернозёмов | Лопес де Генерю и др., 2009 |
| | Залежи 17, 27 и 83 лет на чернозёмах обыкновенных в сравнении с пашней | Биологические особенности разновозрастных постагрогенных чернозёмов Ростовской области | Мясникова и др., 2013 |
| | Залежи 3, 27 и 72 лет на чернозёмах обыкновенных | Изменение содержания органического вещества в постагрогенных почвах Ростовской области | Трушков и др., 2019 |
| | Чернозёмы обыкновенные в первые годы залежного режима в сравнении с пахотным аналогом, старовозрастными залежами (30 и 75 лет) и целинным участком степи | Постагрогенное изменение ферментативной активности и содержания органического углерода чернозёма в первые 3 года залежного режима | Казеев и др., 2020* |
| Приволжский федеральный округ | | | |
| Кировская область | Залежи 2, 6, 14, 63 и 65 лет на дерново-подзолистых почвах на покровных суглинках в северной части подзоны южной тайги | Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв | Люри и др., 2010 |
| Оренбургская область | Залежи 2–3, 5–6, 10–12, 15–16, 20–22 лет и целинный участок (сенокос) на чернозёмах южных в степной зоне | Агрохимическая характеристика залежей степной зоны Южного Урала | Ледовский и др., 2012а |
| | Залежь 17 лет и пашня на чернозёмах обыкновенных в степной зоне | Изменение основных свойств степных чернозёмов как результат их постагрогенной трансформации | Русанов, Тесля, 2012 |
| Пензенская область | Залежи 2–3, 5–6, 10–12 и более 20 лет под луговой и лесной растительностью в разных хозяйствах Пензенской области | Мониторинг земель сельхозназначения выбывших из оборота | Куликова, Ефремова, 2017 |

| I | II | III | IV |
|--|--|--|---------------------------------------|
| Приволжский федеральный округ (продолжение) | | | |
| Республика Татарстан | Залежи 2 и 70–75 лет на светло-серых лесных почвах в лесостепной зоне | Текстурная дифференциация старопахотных горизонтов разновозрастных залежных светло-серых лесных почв | Гиниятуллин и др., 2015 |
| | Залежь 15 лет на светло-серой лесной почве | Использование геостатистических методов для оценки запасов органического вещества в залежных почвах | Гиниятуллин и др., 2019 |
| Саратовская область | Залежь 35 лет, целина и пашня на чернозёмах южных | Особенности формирования эффективного плодородия почв под растительными ценозами агроландшафта | Медведев и др., 2018 |
| Удмуртская Республика | Залежи до 5, 5–10, 10–20 и более 20 лет на дерново-подзолистых почвах в южно-таёжной зоне | Влияние периода зарастания на ботанический состав и продуктивность залежных земель | Дмитриев, Леднев, 2016 |
| | Залежи до 10, 10–20 и более 20 лет в сравнении с пашней и лесом на дерново-подзолистых почвах, расположенных на различных звеньях катены в южно-таёжной зоне | Современные почвообразовательные процессы в постагрогенных дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики | Леднев, Дмитриев, 2021* |
| Уральский Федеральный округ | | | |
| Тюменская область | Залежи 5 и 15 лет в сравнении с пашней на чернозёме выщелоченном в лесостепной зоне | Залежь как средство восстановления содержания и запасов гумуса старопахотных чернозёмов лесостепной зоны Зауралья | Ерёмин, 2014 |
| Челябинская область | Залежи 8–20 лет в сравнении с целиной на чернозёмах степного Зауралья | Мониторинг целлюлазной активности почв как биологического индикатора восстановления залежей степного Зауралья после введения заповедного режима | Плеханова, Потапова (Прохорова), 2014 |
| | Залежи 1–15 лет на чернозёмах выщелоченных и обыкновенных | Агроэкологическая оценка залежных почв Челябинской области | Денисов, 2016 |
| | Залежи 2, 5 и 8 лет в сравнении с пашней и целиной на чернозёмах выщелоченных и оподзоленных | Результаты мониторинга залежных земель в лесостепной зоне Южного Урала | Зыбалов и др., 2020 |
| Сибирский федеральный округ | | | |
| Алтайский край | Многолетняя залежь (9 лет) в сравнении с пашней (бессменная пшеница и зернопропашной севооборот с сидеральным паром) на чернозёмах выщелоченных | К оценке влияния сидератов и залежи на изменение плодородия чернозёмов выщелоченных в условиях умеренно засушливой и колючей степи Алтайского края | Морковкин, Дёмина, 2011 |

| I | II | III | IV |
|--|--|---|---------------------------|
| Сибирский федеральный округ (продолжение) | | | |
| Красноярский край | Серые почвы чистых залежей, а также зарастающих лесом, используемых под сенокосы и повторно освоенных в пашню | Оценка запасов фитомассы и плодородия серых почв залежей | Сорокина, 2018 |
| | Хроноряды залежей 5–20 лет на чернозёмах и тёмно-серых почвах в 9 административных районах Красноярского края | Тренды гумусного состояния залежных агропочв сельскохозяйственных ландшафтов Красноярского края | Шпедт, Трубников, 2018 |
| | Чистые залежи, зарастающие сосновым лесом (до 20 лет) и повторно освоенные в пашню на чернозёме выщелоченном, тёмно-серой и тёмно-бурой пойменной почвах | Влияние направления использования залежей на некоторые агрофизические свойства почв | Попков, Сорокина, 2023а |
| Новосибирская область | Молодые залежи (до 4 лет) в сравнении с пашней на чернозёмах и серых лесных почвах | К вопросу об изменении некоторых свойств почв под молодыми залежами на территории Новосибирской области | Миллер и др., 2017 |
| | Залежи 10 и 20 лет на почвах солонцового комплекса, использованные ранее в систематически удобряемой пашне зернопарового севооборота | Свойства почв солонцовых комплексов Барабы в агроценозе пашня – залежь | Галеева, 2020 |
| | Залежь 27 лет в сравнении с пашней (длительно используемой и новоосвоенной) и целиной на чернозёмах оподзоленных | Влияние типа землепользования на физические свойства чернозёмов лесостепной зоны Западной Сибири | Курганова и др., 2021б |
| | Залежи 15 и 30 лет на чернозёмах оподзоленных и луговой чернозёмной почве в постэрозионной стадии самовосстановления | Комплексная оценка состояния залежных почв эродированного склона на юге Западной Сибири | Якутина и др., 2022 |
| Омская область | Залежные земли в двух районах Омской области, представленные чернозёмно-луговыми, часто засоленными и солонцеватыми почвами, солончаками, солодями и солонцами | Состояние залежных земель степной зоны Омского Прииртышья и возможность их повторного введения в оборот | Аксенова, Гиндемит, 2022 |
| Республика Тыва | Характеристика растительности в ходе постагрессивных сукцессий на чернозёмах обыкновенных и каштановых почвах залежей | Изменение чистой первичной продукции и восстановление запасов углерода в почвах залежей | Титлянова, Шибарева, 2022 |
| Республика Хакасия | Залежи от 4 до 15 лет на каштановых почвах пастбищного использования в сравнении с целиной (степь) | Восстановление плодородия каштановых почв в условиях залежи | Кутькина, Еремина, 2011 |

| I | II | III | IV |
|--|---|--|---------------------------------|
| Дальневосточный федеральный округ | | | |
| Амурская область | Залежь 20 лет, лес и сенокос на бурозёмах в южной тайге | Особенности формирования тонких корней на различных стадиях восстановления постагрогенных экосистем в зоне южной тайги | Кондратова, Абрамова, 2018 |
| | Залежи 5, 10 и 20 лет на бурозёмах в сравнении с лесом | Агроэкологическое состояние почв и восстановление растительности в залежных экосистемах | Бурдуковский, Перепелкина, 2022 |
| Забайкальский край | Неиспользуемые сельскохозяйственные земли под естественными насаждениями сосны и лиственницы | Экологические условия возобновления леса на сельскохозяйственных землях в Забайкальском крае | Бобринев, Пак, 2015 |
| Приморский край | Залежи на тёмно-гумусовых подбелах и аллювиальных серо-гумусовых почвах | Состояние гумуса в некоторых типах залежных почв Приморья | Пуртова и др., 2019 |
| | Залежи 15, 20, 30 и 35 лет на тёмно-гумусовых подбелах и залежь 60 лет на аллювиальной серо-гумусовой почве в сравнении с пашней и коренным дубовым лесом | Динамика растительности и свойств почв залежных экосистем | Бурдуковский и др., 2020 |
| Республика Бурятия | 22 репрезентативных участка залежных угодий Тункинской котловины (Юго-Западное Прибайкалье) | Постаграрная трансформация геосистем Тункинской котловины (Республика Бурятия) | Атутова, 2019 |

Примечание.

1 – Приведены литературные источники за 2006–2023 гг., включённые в данный обзор.

2 – Районы исследований представлены не во всех субъектах, входящих в федеральные округа РФ.

3 – Название почв приведено как в источнике, большинство по: Классификация и диагностика почв СССР, 1977.

* – Имеется переводная версия публикации на английский язык (см. раздел «References»).