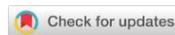


УДК 631.171

DOI: 10.19047/0136-1694-2024-118-276-308



### Ссылки для цитирования:

Митин С.Г., Сысоев Г.В., Старостин И.А., Ещин А.В. Технико-технологическое обеспечение вовлечения в оборот залежных земель // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2024. Вып. 118. С. 276-308. DOI: 10.19047/0136-1694-2024-118-276-308

### Cite this article as:

Mitin S.G., Sysoev G.V., Starostin I.A., Eshchin A.V., Technical and technological support for the involvement of fallow lands in agriculture, Dokuchaev Soil Bulletin, 2024, V. 118, pp. 276-308, DOI: 10.19047/0136-1694-2024-118-276-308

## Технико-технологическое обеспечение вовлечения в оборот залежных земель

© 2024 г. С. Г. Митин<sup>1\*</sup>, Г. В. Сысоев<sup>2\*\*</sup>, И. А. Старостин<sup>2\*\*\*</sup>,  
А. В. Ещин<sup>2\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Комитет Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике  
и природопользованию, Россия,

103426, Москва, Ул. Большая Дмитровка, д. 26,

\* <https://orcid.org/0009-0004-1961-8254>, e-mail: [SGMitin@senat.gov.ru](mailto:SGMitin@senat.gov.ru).

<sup>2</sup>ФГБНУ “Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ”, Россия,

109428, Москва, 1-й Институтский проезд, д. 5,

\*\* <https://orcid.org/0009-0008-6850-616X>, e-mail: [sysoev.gv@gmail.com](mailto:sysoev.gv@gmail.com),

\*\*\* <https://orcid.org/0000-0002-8890-1107>, e-mail: [starwan@yandex.ru](mailto:starwan@yandex.ru)

\*\*\*\* <https://orcid.org/0000-0002-9368-7758>, e-mail: [eschin-vim@yandex.ru](mailto:eschin-vim@yandex.ru).

Поступила в редакцию 26.01.2024, принята к публикации 07.02.2024

**Резюме:** Устойчивое развитие сельскохозяйственного производства является ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности и роста экспортного потенциала страны. Один из основных резервов развития агропромышленного комплекса – это вовлечение залежных земель в сельскохозяйственный оборот, что связано с проблемой технико-технологического обеспечения данных работ. Цель работы – интенсификация процесса вовлечения в оборот залежных земель путем разработки программы технико-технологического обеспечения данного вида работ, нацеленной на создание и ускоренное

внедрение в эксплуатацию системы специализированных машин. Авторами произведена систематизация технологических приемов и комплексов технических средств, использующихся при вовлечении в оборот залежных земель, в зависимости от стадий зарастания. Для активного вовлечения залежных земель в сельхозпроизводство предлагается создать сеть региональных машинно-технологических станций, оснащенных современной отечественной специализированной техникой, оказывающих услуги по удалению древесной и кустарниковой растительности и первоначальной обработке почвы сельскохозяйственным товаропроизводителям регионов. Программой предполагается разработка и организация серийного производства современной техники для вовлечения в оборот залежных земель, а также реализация комплекса мер поддержки, направленных на ускоренное техническое оснащение машинно-технологических станций. Такой подход позволит обеспечить возможность для мелких и средних сельхозтоваропроизводителей использовать финансово доступные технические средства при вовлечении в оборот залежных земель, при этом исключается необходимость их приобретения и обслуживания, а также привлечения и обучения дополнительных сотрудников. Реализация предложенной программы должна позволить сельскохозяйственным товаропроизводителям осуществить вовлечение залежных земель в оборот с минимальными затратами, обеспечивая при этом высокие темпы роста посевных площадей и объемов производства сельскохозяйственной продукции.

**Ключевые слова:** залежные земли; вовлечение залежных земель; удаление растительности; мелиоративные машины; измельчитель; роторатор; государственная поддержка; машинно-технологические станции.

## **Technical and technological support for the involvement of fallow lands in agriculture**

© 2024 S. G. Mitin<sup>1\*</sup>, G. V. Sysoev<sup>2\*\*</sup>, I. A. Starostin<sup>2\*\*\*</sup>,  
A. V. Eshchin<sup>2\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>*The Committee on Agrarian and Food Policy and Nature Management  
of the Council of Federation,*

*26 Bolshaya Dmitrovka Str., Moscow 103426, Russian Federation,*

*\*<https://orcid.org/0009-0004-1961-8254>, e-mail: [SGMitin@senat.gov.ru](mailto:SGMitin@senat.gov.ru).*

<sup>2</sup>*Federal Scientific Agroengineering Center VIM,  
5, 1-st Institutsky Proezd, Moscow 109428, Russian Federation,  
\*\*<https://orcid.org/0009-0008-6850-616X>, e-mail: [sysoev.gv@gmail.com](mailto:sysoev.gv@gmail.com),  
\*\*\*<https://orcid.org/0000-0002-8890-1107>, e-mail: [starwan@yandex.ru](mailto:starwan@yandex.ru)  
\*\*\*\*<https://orcid.org/0000-0002-9368-7758>, e-mail: [eschin-vim@yandex.ru](mailto:eschin-vim@yandex.ru).*

*Received 26.01.2024, Accepted 07.02.2024*

**Abstract:** Sustainable development of agricultural production is a key factor in ensuring food security and growth of the country's export potential. One of the main reserves for the development of the agro-industrial complex is the involvement of fallow lands in agricultural industry, which is associated with the problem of technical and technological support for these works. The purpose of the work is to intensify the process of involving fallow lands in agriculture by developing a program of technical and technological support for this type of works, aimed at creating and accelerated implementation of a system of specialized machines. The authors systematized technologies and complexes of technical means, used in the involvement of fallow lands in crop production, depending on the stages of wild species overgrowth. For active involvement of fallow lands in agriculture, it is proposed to create a network of regional machine-technological stations equipped with modern domestic specialized equipment, providing services in removal of woody and shrubby vegetation and in initial tillage to agricultural producers in regions. The program assumes the development and organization of mass production of modern equipment for the involvement of fallow lands in agriculture, as well as implementation of a set of support measures aimed at accelerated technical equipment of machine-technological stations. Such an approach should make it possible for small and medium-sized agricultural producers to use financially affordable machinery services to involve fallow lands in agriculture, eliminating the need for its acquisition and maintenance, hiring and training of additional staff. The implementation of the proposed program should allow agricultural producers to involve fallow lands in agricultural production with minimal costs, at the same time ensuring high growth rates of acreage and agricultural production volumes.

**Keywords:** fallow lands; involvement of fallow lands; vegetation removal; reclamation machines; shredder; rotator; state support; machine-technological stations.

## ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственное производство является основой продовольственной безопасности страны. Руководством страны по-

ставлена цель по обеспечению населения широким перечнем продуктов питания. Кроме того, в последнее время сельскохозяйственная продукция играет существенную роль в развитии экспортного потенциала: в 2022 г. объем экспорта продукции АПК составил 28.9 млрд долл. США (Национальный доклад..., 2022), что составляет 7% от общего объема российского экспорта. При этом в структуре экспорта продукции АПК наибольшую долю занимают зерно (32%) и масложировая продукция (22%) (<https://aemcx.ru/export/rusexport/>). Таким образом, устойчивое развитие сельскохозяйственного производства является ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности и развития экспортного потенциала страны.

Для увеличения темпов развития производства сельскохозяйственной продукции необходим комплексный подход, подразумевающий как увеличение объема используемых земельных ресурсов, так и повышение интенсивности их эксплуатации путем рационального применения высокопродуктивного генетического материала, передовых технологий и техники, удобрений, средств защиты и т. д.

В Российской Федерации на протяжении продолжительного периода времени отмечалась тенденция сокращения используемых сельскохозяйственных земель. По данным Росстата, в 1990 г. посевные площади составляли 117.7 млн га, а к 2007 г. они снизились на 43 млн га до минимального значения за последние 30 с небольшим лет и составили 74.7 млн га. С 2018 г. по 2021 г. посевные площади стабильно увеличивались, но темпы роста не превышали 0.5 млн га в год. В 2022 г. посевные площади составили 82.3 млн га, обеспечивая при этом наибольшие темпы роста за последние годы – 1.9 млн га в год. Несмотря на положительную динамику, необходимо констатировать тот факт, что за последние 15 лет посевные площади выросли лишь на 7.6 млн га, а достигнутые в 2022 г. значения составляют лишь 70% от уровня 1990 г. ([https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy)).

По состоянию на 1 января 2022 г., по данным Росреестра, площадь сельскохозяйственных угодий составила 193.5 млн га, в т. ч. 117.1 млн га пашни (60.5%), 70.9 млн га кормовых угодий (36.6%), 5.5 млн га многолетних насаждений и залежей (2.8%)

(Национальный доклад..., 2022).

Согласно различным источникам, с 1991 г. в залежное состояние перешли до 30...45 млн га пашни, которые являются значительным резервом для развития агропромышленного комплекса (Ценч, 2023; Нечаева, 2023).

Сокращение пашни происходит как по естественным причинам (деградация от ветровой и водной эрозии), так и в результате хозяйственной деятельности людей: нарушение севооборотов, истощение, загрязнение от техногенных факторов, пренебрежение нормами внесения средств защиты растений и удобрений, переход части земель из сельскохозяйственных в земли населенных пунктов или промышленности (Мударисов, 2020).

В соответствии с Государственной программой эффективно вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации (Государственная программа..., 2021) основными приоритетами государственной политики в сфере эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса определены:

- восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, предотвращение сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения, рациональное использование таких земель, защита и сохранение сельскохозяйственных угодий от водной и ветровой эрозии и опустынивания;
- совершенствование оборота сельскохозяйственных земель;
- расширение посевов сельскохозяйственных культур за счет неиспользуемых пахотных земель;
- наращивание экспорта продукции агропромышленного комплекса;
- обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией.

Одной из основных целей Государственной программы эффективно вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации является вовлечение в оборот к концу 2030 г. 5 млн га выбывших сельскохозяйственных угодий за счет проведения

культуртехнических мероприятий, предусматривающих, в частности, расчистку земель от сорной древесно-кустарниковой растительности, пней и погребенной древесины, травянистой растительности, кочек и мха (Государственная программа..., 2021).

Согласно Мелиоративному кадастру в Российской Федерации всего числится 9.43 млн га мелиорированных земель, в т. ч. 4.68 млн га орошаемых и 4.76 млн га осушаемых. В федеральной собственности находится более 34.3 тыс. мелиоративных сооружений, в т. ч. 232 водохранилища, более 2 тыс. регулирующих и распределительных гидроузлов, 134 речные плотины, 1.8 тыс. подающих и откачивающих насосных станций, 42.3 тыс. км магистральных водопроводящих и водосбросных каналов, свыше 3 тыс. км защитных дамб и валов. С целью поддержания мелиоративных систем и гидротехнических сооружений в нормативном состоянии требуется постоянное проведение комплекса ремонтно-эксплуатационных работ с использованием мелиоративной, специальной и общестроительной техники, различных типов машин и механизмов.

При проведении ремонтно-эксплуатационных работ используется более 40 наименований технических средств, из которых к мелиоративной технике относятся следующие: машины для строительства и очистки закрытого горизонтального дренажа, мелиоративные косилки, машины для очистки каналов, корчеватели, кусторезы, бороны мелиоративные, рыхлители, оборудование для нарезки каналов в земляном русле.

В настоящее время в эксплуатации находится более 3.7 тыс. ед. мелиоративной, общестроительной и автотранспортной техники, при этом степень изношенности технических средств в среднем превышает 70%, а более 50% парка технических средств находятся за пределами нормативных сроков эксплуатации.

Согласно данным статистического сборника “Развитие мелиорации земель в 1971–1975 гг.” в отчетном 1975 г. для строительных и ремонтно-эксплуатационных работ на площади 3.68 млн га орошаемых и 2.99 млн га осушаемых земель использовалось 13 492 ед. экскаваторов (в 2016 г. – 675 ед.), 11 978 ед. скреперов (в 2016 г. – 98 ед.), 14 122 ед. бульдозеров (в 2016 г. – 349 ед.); 21 ед. земснарядов (в 2016 г. – 14 ед.), 4 052 ед. автомо-

бильных кранов (в 2016 г. – 136 ед.). Приведенные данные говорят о критически низком уровне обеспеченности машинами для выполнения мелиоративных работ.

В настоящее время дефицит мелиоративной, строительной и автомобильной техники оценивается в более чем 2 600 ед., включая более 680 ед. мелиоративной техники, более 1 600 ед. общестроительной техники, более 350 ед. автотранспортных средств, более 80 ед. автомобильных кранов.

Среди мелиоративной техники наиболее востребованными являются навесные мелиоративные косилки, машины для очистки каналов и промывки закрытого горизонтального дренажа, плавучие косилки. Из общестроительной техники наиболее востребованы бульдозеры на базе тракторов класса 3–10 т, автомобильные краны, длиннобазовые планировщики, прицепные скреперы, гусеничные тракторы общего назначения, одноковшовые экскаваторы, автогрейдеры.

Для обеспечения нормативной эксплуатации мелиоративного фонда страны необходимо оснастить отрасль комплексом строительной, специальной и мелиоративной техники. Так потребность в автогрейдерах оценивается в более чем 240 ед., прицепных грейдерах – 110 ед., бульдозерах – 2 300 ед., камнеуборочных машинах – 40 ед., каналоочистителях – 1 100 ед., корчевателях – 40 ед., навесных косилках – 7 080 ед., косилках плавучих с транспортным средством – 390 ед., автомобильных кранах – 430 ед., дренопромывочных машинах – 270 ед., прицепных скреперах – 1 300 ед., экскаваторов одноковшовых – 2 500 ед.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются техника и технологии вовлечения залежных земель в сельскохозяйственное производство, а также способы государственной поддержки мероприятий, нацеленных на интенсификацию данного процесса, на создание и ускоренное введение в эксплуатацию системы специализированных машин. Проведен анализ технологических приемов и комплексов технических средств, использующихся при вовлечении в оборот залежных земель, в зависимости от стадий зарастания. Разработан проект программы технико-технологического обеспече-

ния вовлечения в оборот залежных земель, нацеленной на создание и ускоренное внедрение в эксплуатацию системы машин для вовлечения в оборот залежных земель. При проведении исследований использовались такие методы, как информационный анализ и синтез, сравнительный анализ, экспертная оценка.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Интенсивное развитие сельского хозяйства в последние годы, обусловленное высокими урожаями и благоприятными условиями на рынке сельскохозяйственной продукции, позволило сельскохозяйственным товаропроизводителям поправить свое материальное положение и взять курс на расширение производства. В связи с этим земли, заброшенные несколько лет назад и не требующие серьезных культуртехнических мероприятий, а, следовательно, и высоких финансовых затрат, вводятся в оборот в первую очередь. Однако существует множество земель, заброшенных на протяжении более 10–20 лет. На таких землях уже может расти молодой лес. Ввод их в сельхозпроизводство требует более серьезного подхода и мероприятий по удалению древесно-кустарниковой растительности.

Различают несколько этапов зарастания залежных земель (Орлова, 2015; Голубев и др., 2022; <http://ikar.ru/press/4402.html>).

На первой стадии (1–5 лет) происходит образование дернины, формируемой однолетними и многолетними сорными травами, появляются соизмеримые по высоте с травянистым ярусом молодые деревья и кустарники толщиной не более 0.5 см.

На второй стадии (5–10 лет) происходит развитие корневищных сообществ, впоследствии сменяющихся рыхлокустовыми и плотнокустовыми злаками. Высота деревьев достигает 6...7 м, а толщина – 2...4 см в диаметре, сомкнутость крон составляет не более 20%.

На третьей стадии (10–15 лет) формируется древесно-кустарниковый ярус разной высоты – маленькие деревья высотой до 1 м, большие деревья – до 10...12 м. Толщина больших деревьев может превышать 7 см.

На четвертой стадии (15–20 лет) формируется сомкнутый молодой лес с деревьями высотой более 10 м и диаметром ствола

свыше 12 см.

Вовлечение залежных земель в сельскохозяйственный оборот связано с рядом проблем, в частности, с технико-технологическим обеспечением данных работ, и на каждом этапе необходимо использовать свои наиболее целесообразные технологии и технические средства (Орлова, 2015; Голубев и др., 2022; Голубев и др., 2021; <http://ikar.ru/press/4402.html>).

Для обработки залежей используется несколько технологий по удалению на участке древесной растительности: ручная выруб-ка, механический и химико-механический способы (Алдошин и др., 2020; Миронова, 2019; Кутузова и др., 2017; Кудрявцев и др., 2020).

Ручная рубка является одним из самых примитивных и трудозатратных способов удаления древесной растительности. Применять его рационально при вводе небольших площадей или для удаления с участка наиболее рослых деревьев. Рабочие для таких работ используют в основном ручной инструмент. Для измельчения срубленной кустарниковой растительности и веток деревьев могут использоваться измельчители веток, которые разбрасывают щепу по поверхности почвы или загружают в транспортное средство. После проведения таких работ необходимо проводить ряд мероприятий, связанных с удалением пней и корней, рыхлением почвы.

При механическом способе производят срезание верхней части древесно-кустарниковой растительности, сгребание и утилизацию получаемой массы, выкорчевывание пней и удаление корней. Древесно-кустарниковую массу вывозят для утилизации, сжигают на месте, либо измельчают и разбрасывают получаемую щепу по поверхности (Алдошин, Васильев, 2022).

Химико-механический способ подразумевает опрыскивание деревьев и кустарников арборицидами, приводящими к высыханию древесной растительности. Для этого предварительно повреждают кору деревьев, что позволяет химическим веществам попасть внутрь. Уборка сухой древесной массы менее энергоемка, и упрощается процесс ее утилизации.

После удаления больших деревьев должна производиться корчевка пней. Для этих целей используют экскаваторы или кор-

чеватели пней различной конструкции, монтируемые на бульдозерах. Выкорчеванные пни сжигают на месте или вывозят.

Для удаления кустарников, в том числе после удаления рослых деревьев, могут использоваться кустарниковые плуги, кусторезы, мелиоративные дисковые бороны. При использовании кустарниково-болотных плугов после вспашки участка требуется осуществлять дополнительно 1–2 обработки дисковыми боронами для измельчения стволов и корней кустарников (Алдошин, Васильев, 2022; Пунинский, 2017).

Существуют различные конструкции кусторезов. Преимущественно эти машины оснащаются горизонтальными или вертикальными вращающимися органами. Такие машины срезают кустарниковую растительность и оставляют ее на участке. После этого требуется либо ее сбор кустарниковыми граблями, либо несколько проходов дисковыми боронами для измельчения кустов и перемешивания их с почвой. Кусторез может навешиваться как на заднюю, так и на переднюю навесную систему трактора, причем если кусторез навешивается сзади, то при работе трактор движется задним ходом. В этом случае стоит отдавать предпочтение тракторам, имеющим большой диапазон скоростей заднего хода и реверсивный пост управления, что позволит создать лучшие условия труда трактористу и выбрать скоростной режим, обеспечивающий более эффективное использование мощности двигателя.

Мелиоративные дисковые бороны за один проход сваливают небольшие деревья и кустарники, перерубают их стволы, ветки и корни, частично заделывают их в почву. При обработке залежи с невысокими деревьями достаточно 2–3 проходов мелиоративной дисковой бороной, чтобы стало возможным в дальнейшем использовать обычные машины для предпосевной обработки почвы и посева.

Дисковая борона за один проход валит небольшие деревья, но для измельчения стволов необходимо 2–3 прохода в направлении перпендикулярном предыдущему. Глубина обработки составляет до 25 см, что позволяет перерезать корневища. Кусты и корневища рубятся на большие части, в связи с чем процесс их перегнивания достаточно долгий. После обработки дисковыми боронами разрубленные древесные остатки запахиваются.

Мульчеры могут использоваться для срезания и измельчения небольших кустарников и молодых деревьев, при этом верхняя срезаемая часть растения измельчается и разбрасывается по полю, а часть ствола и корни остаются в почве. Один проход мелиоративной дисковой бороной после мульчера позволяет на следующем этапе применять обычные сельскохозяйственные орудия для обработки почвы. Мульчер за один проход измельчает надземную часть растений в мелкую щепу, которая хорошо перегнивает. После использования мульчера для рыхления почвы и заделки щепы требуется обработка дисковой бороной или вспашка плугом, при этом щепа перегнивает достаточно быстро.

Ротоваторы являются одной из разновидностей мульчеров. Они предназначены для измельчения кустарников и деревьев с диаметром ствола до 25 см с одновременным перемешиванием получаемой щепы с почвой. Ротоваторы способны обрабатывать слой почвы на глубину до 25 см. Это позволяет осуществить не только смешивание с почвой щепы от измельченной надземной части деревьев, но и измельчать корневую систему. Перемешивание щепы с почвой способствует более быстрому ее перегниванию, что благоприятно сказывается на плодородии почвы. Кроме того, уничтожение корней деревьев с одновременным рыхлением почвы не требует применения после ротоватора дополнительных технологических операций, т. е. можно сразу использовать посевные машины. Однако процесс измельчения достаточно энергоемкий, соответственно, требуются тракторы высокой мощности, способные двигаться задним ходом на низких скоростях и оборудованные реверсивным постом управления. При большой толщине удаляемых деревьев работы осуществляются в 2 этапа: 1 – измельчение надземной части деревьев, 2 – обработка почвы на глубину до 25 см с одновременным измельчением корневищ и заделкой щепы от первого прохода.

На основании проведенного анализа литературных источников (см. список литературы) произведена систематизация технологических приемов и комплексов технических средств, использующихся при вовлечении в оборот залежных земель, в зависимости от стадий зарастания (табл. 1).

**Таблица 1.** Система технологических приемов и комплексов технических средств, применяемых при вовлечении в оборот залежных земель в зависимости от стадий зарастания

**Table 1.** The system of technological methods and complexes of technical means used in the involvement of fallow lands in agriculture, depending on the stages of overgrowth

Стадия		Первая стадия 1–5 лет	Вторая стадия 5–10 лет	Третья стадия 10–15 лет	Четвертая стадия 15–20 лет
Описание		Начало зарастания. Отдельные молодые деревья и кустарники высотой 0.5–3 м и толщиной не более 2.5 см. По высоте соизмеримы с травянистым ярусом.	Высота деревьев доходит до 6–7 м, толщина составляет до 4 см в диаметре. Сомкнутость крон деревьев составляет не более 20%.	Формируется древесно-кустарниковый ярус разной высоты – большие деревья до 10 м, маленькие могут быть высотой до 1 м. Толщина больших деревьев составляет до 12 см.	Сомкнутый молодой лес с деревьями возрастом 15–20 лет, примерным обхватом свыше 12 см в диаметре и высотой свыше 10 м.
Технологии проведения работ	1.	ВВ + МДБ	ВВ + МДБ	ВВ + КП + КБП	ВВ + КП + КБП
	2.	КБП	КБП	ВВ + КП + МДБ (2 раза)	ВВ + КП + МДБ (2–3 раза)
	3.	МДБ (2–3 раза)	БК + КБП	БК + КБП	ВВ + КП + МДБ (2 раза) + ГР
	4.	МДБ (2 раза) + ГР	МДБ (2–3 раза)	БК + МДБ (2–3 раза)	ВВ + БК + КП + МДБ + ГР

**Продолжение таблицы 1**  
**Table 1 continued**

Технологии проведения работ	5.	МУЛ + МДБ	МУЛ + МДБ	РВ (заглубление в почву до 25 см)	РВ (измельчение растительности) + РВ (заглубление в почву до 25 см)
ВВ – вырубка вручную; КБП – вспашка кустарниково-болотным плугом; БК – использование бульдозера с кусторезом; КП – выкорчевка пней корчевателем; МДБ – обработка мелиоративной дисковой бороной; МУЛ – мульчирование; ГР – обработка глубокорыхлителем; РВ – обработка ротаватором					

Проведенный анализ применяемых технологических подходов к удалению кустарниковой и древесной растительности показывает, что при вовлечении в оборот залежных земель на первой и второй стадиях зарастания рационально использовать мульчеры и мелиоративные дисковые бороны, а на третьей и четвертой стадиях – ротоваторы, которые позволяют с наименьшими затратами (за 1–2 прохода), наиболее качественно (одновременно осуществляется подготовка почвы под посев) и быстро подготовить залежные земли для хозяйственного использования.

На отечественном рынке до недавнего времени был представлен широкий спектр специализированных машин, которые могут использоваться для реализации мероприятий по удалению кустарниковой и древесной растительности при вовлечении в оборот залежных земель. Авторами проведен анализ представленных на российском рынке мелиоративных дисковых борон, мульчеров и ротоваторов.

Основными отечественными производителями тяжелых дисковых борон являются ООО “КЗ “Ростсельмаш”, ОАО “Беллагромаш-Сервис им. В.М. Рязанова” и АО “ПК “Ярославич”, а основными импортерами – ОАО “Завод МИНСКАГРОПРОММАШ” (Республика Беларусь), ООО “Завод Коммунальной Техники” (Республика Беларусь), Quivogne (Франция), John Deere (США) (табл. 2). Некоторые из представленных дисковых борон способны обеспечить обработку на глубину до 27–30 см, при этом для их работы требуются тяговые энергосредства мощностью преимущественно свыше 300 л. с.

Мульчеры и ротоваторы по способу агрегатирования подразделяют на самоходные и навесные. Самоходные мульчеры и ротоваторы являются узкоспециализированными машинами, состоящими из несущего шасси с энергетической установкой и смонтированного на нем технологического оборудования в виде непосредственно мульчера или ротоватора. Преимуществами самоходных мульчеров и ротоваторов является высокая производительность и высокая проходимость за счет использования гусеничной ходовой системы, при этом стоимость достигает нескольких десятков миллионов рублей, что существенно сдерживает

**Таблица 2.** Представленные на российском рынке тяжелые дисковые бороны для ввода в оборот залежных земель

**Table 2.** Heavy disc harrows presented on the Russian market developed for the involvement of fallow lands in agriculture

№ п/п	Марка/модель	Требуемая мощность двигателя, л. с.	Требуемый тяговый класс трактора	Глубина обработки почвы, см	Ширина захвата, м
1	ROSTSELMASH DV-1000	300–340	-	10–20	6.0
2	ROSTSELMASH DX-850/880	300–340	-	7–17	8.8
3	ROSTSELMASH DX-850/1080	375–435	-	7–17	10.8
4	БДТ-2,8С	-	3	до 25	2.8
5	БДТ-3,8	-	3–4	до 20	3.8
6	БДТ-5-ПП	-	4–5	до 20	5.0
7	БДТ-7-ПП	-	5	до 25	7.0
8	БДТ-2,5×18Ф	-	3	до 20	2.5
9	БДТ-3×22Ф	-	3	до 20	3.0
10	БДТ-4×30Ф	-	4	до 20	4.0
11	БДТ-5×36Ф	-	5	до 20	5.0
12	БПМ-3	-	4–5	15–30	3.0
13	БПМ-4	-	5	15–30	4.0

**Продолжение таблицы 2**  
**Table 2 continued**

<b>№ п/п</b>	<b>Марка/модель</b>	<b>Требуемая мощность двигателя, л. с.</b>	<b>Требуемый тяговый класс трактора</b>	<b>Глубина обработки почвы, см</b>	<b>Ширина захвата, м</b>
14	БПМ-5	-	5	15–30	5.0
15	БДН-2,5	-	5	15–30	2.5
16	БДН-3А	-	4–5	15–30	2.9
17	ZKT-2200H	от 80	-	12–20	1.8
18	ZKT-3200M	от 300	-	15–30	2.9
19	ZKT-6000П	от 300	-	до 27	6.5
20	APVRS FF 32	270–315	-	25	4.5
21	APVRS FF 44	360–420	-	25	6.0
22	APVRS FF 56	450–525	-	25	7.5
23	John Deere 2625	190–450	-	до 20	9.3

их массовое применение. Навесные мульчеры и ротоваторы агрегируются с мобильными энергетическими средствами, в качестве которых могут выступать сельскохозяйственные и промышленные тракторы, экскаваторы и погрузчики, оснащенные колесной или гусеничной ходовой системой. Основными преимуществами навесных мульчеров и ротоваторов являются их невысокая стоимость и возможность использования в качестве энергетического средства уже имеющихся в хозяйстве тракторов. Однако для проведения работ такими средствами может потребоваться модификация используемых энергетических средств.

Отечественным производителем мульчеров и ротоваторов является IMPULSE (ГК “Новые технологии”), а основными зарубежными поставщиками выступали ANWI-PRINOTH (Германия), Plaisance (Франция), FAE (Италия), FERRI (Испания), VALENTINI (Италия), Agri-World (Италия). В настоящее время импорт данных машин затруднен.

Основные характеристики представленных на отечественном рынке мульчеров и ротоваторов перечислены соответственно в таблицах 3 и 4. Приведенные данные показывают, что мульчеры и ротоваторы способны осуществлять измельчение стволов деревьев диаметром до 80 см и обработку почвы на глубину до 70 см, имеют ширину захвата не более 2.5 м, при этом потребляемая мощность может достигать 600–700 л. с.

Проведенный анализ технологий и специализированных машин, которые могут применяться для борьбы с кустарниковой и древесной растительностью при вовлечении в оборот залежных земель, показывает, что данный процесс является энергозатратным и низкопроизводительным. В этой связи одной из научных задач является поиск технических решений по снижению энергоемкости процесса измельчения древесной и кустарниковой растительности, что может также способствовать повышению производительности и экономической эффективности данных машин. Для этого требуется проведение дополнительного комплекса фундаментальных и прикладных исследований, опытно-конструкторских работ.

**Таблица 3.** Характеристики мульчеров для удаления древесной растительности  
**Table 3.** Characteristics of mulchers for removing woody vegetation

№ п/п	Марка/модель	Установленная/ потребляемая мощность, л. с.	Глубина обработки, см	Максимальный диаметр ствола, см	Рабочая ширина, м
1	АНВИ Raptor 800	630	40	80	2.3
2	АНВИ RT400	408	-	50	2.3
3	АНВИ PRINOTH RT 200	175	-	20–25	-
4	Plaisance Galotrax 500	509	-	50	1.8-2.5
5	PLAISANCE GALOTRAX GX 800	765	-	-	2.0
6	Plaisance Variotrac 200	168	-	-	1.8
7	Plaisance Variotrac 500	440	-	-	2.2
8	“ТайгаМастер” - ТМ-250	250	-	50	2.3
9	UMG M-300	421	-	35	2.1
10	FAE UMM/S 250	200–280	-	35	2.5
11	FAE DML/SSL 175 VT	40–90	-	12	1.6
12	Galotrax BF 500-1600	70–120	-	-	1.6
13	Galotrax BF 501-1600	100–200	-	-	1.6

**Продолжение таблицы 3**  
**Table 3 continued**

<b>№ п/п</b>	<b>Марка/модель</b>	<b>Установленная/ потребляемая мощность, л. с.</b>	<b>Глубина обработки, см</b>	<b>Максимальный диаметр ствола, см</b>	<b>Рабочая ширина, м</b>
14	Galotrax BF 600-2200	200–300	-	-	2.2
15	Galotrax BF 702-2200	300–500	-	-	2.2
16	FERRI TSKF-DT/F	360	-	45	2.2
17	FERRI TFC/DT-F	120–250	-	40	2.0
18	VALENTINI SCORPION 1000	70–110	7	-	1.1
19	VALENTINI SCORPION 1800	100–220	7	-	1.8
20	VALENTINI APACHE 1000	100–150	15	-	1.1
21	VALENTINI APACHE 2500	190–280	15	-	2.6
22	VALENTINI DEMONIO 1300	130–190	22	-	1.3
23	VALENTINI DEMONIO 3300	290–340	22	-	3.3
24	VALENTINI CANNIBAL 3500	350–400	27–50	-	3.5
25	ДСТ-УРАЛ М832	412	-	-	2.1-2.5
26	UM-Truck ET-400	400–600	-	-	-

**Таблица 4.** Характеристики роторов  
**Table 4.** Characteristics of rotovators

<b>№ п/п</b>	<b>Марка/модель</b>	<b>Требуемая мощность, л. с.</b>	<b>Глубина обработки, см</b>	<b>Диаметр ствола, см</b>	<b>Диаметр камней, см</b>	<b>Рабочая ширина, мм</b>
1	Agri-World FTCD 160.02	110–120	2–15	20	20	1.6
2	Agri-World FTCD 140.35	280–300	35–65	50	30	1.4
3	Agri-World FTCD 200.25	240–280	25–50	-	-	2.0
4	Agri-World FTCD-230.35	280–350	35–70	-	-	2.3
5	АНВИ PRINOTH S 700	100–240	19	-	-	0.7
6	АНВИ RFL700	140–190	30	-	-	2.3
7	АНВИ RF800	180–300	40	-	-	2.3
8	АНВИ RF1000	260–400	50	40	-	2.0
9	IMPULSE farmland-3 -2000	112–150	30	-	-	2.0
10	IMPULSE farmland-5 -2500	224–300	40	-	-	2.5
11	SEPPi MAXISOIL	300–450	35	50	50	3.5

**Продолжение таблицы 4**  
**Table 4 continued**

<b>№ п/п</b>	<b>Марка/модель</b>	<b>Требуемая мощность, л. с.</b>	<b>Глубина обработки, см</b>	<b>Диаметр ствола, см</b>	<b>Диаметр камней, см</b>	<b>Рабочая ширина, мм</b>
12	SEMPI SUPERSOIL	250–390	30	50	40	2.5
13	SEMPI STARSOIL	150–260	40	40	30	1.8
14	SEMPI MULTIFORST	140–180	25	25	25	2.0
15	SEMPI MIDISOIL dt	100–170	25	25	25	2.3
16	SEMPI MIDIPIERRE	80–130	12	-	20	1.5

Техника для вовлечения в оборот залежных земель является узкоспециализированной и дорогостоящей, требующей применения энергонасыщенных мобильных энергетических средств, обладающих определенными особенностями (например, реверсивным постом управления для работы с рядом мульчеров и ротоваторов) и специально подготовленных для проведения таких работ (наличие специальных защитных ограждений), в связи с чем ее приобретение мелкими и даже средними хозяйствами для выполнения только таких работ в большинстве случаев экономически нецелесообразно. Связано это с тем, что в таких хозяйствах сложно обеспечить высокий уровень загрузки техники для вовлечения в оборот залежных земель и ее эффективное использование. Дополнительно необходимо учитывать тот факт, что в настоящее время в связи со сложившейся геополитической ситуацией поставки зарубежной техники ограничены, и стоимость ее для российских потребителей увеличилась в разы, а отечественное производство недостаточно развито. Факт отсутствия экономически доступного комплекса технических средств является серьезным ограничительным фактором для вовлечения залежей в сельхозпроизводство.

Ввиду обозначенных причин узкоспециализированную технику для обработки залежных земель приобретают в основном агрохолдинги и крупные хозяйства, которые могут вводить в сельхозоборот до нескольких тысяч гектар за сезон. Небольшие хозяйства осуществляют эти работы по примитивным технологиям с применением ручного труда и низкоэффективной техники, либо вынуждены прибегать к достаточно дорогим услугам специализированных компаний.

С целью интенсификации процесса вовлечения в оборот залежных земель путем повышения технического обеспечения данного вида работ предлагается разработать программу технико-технологического обеспечения вовлечения в оборот залежных земель, нацеленную на создание и ускоренное внедрение в эксплуатацию системы специализированных машин. Для этого предлагается создать систему региональных машинно-технологических станций, оснащенных современной отечественной техникой, оказывающих услуги по удалению древесной и кустарниковой расти-

тельности и первоначальной обработке почвы сельскохозяйственными товаропроизводителями региона, осуществляющим вовлечение в оборот залежных земель.

Программой предполагается разработка и организация серийного производства современной техники для введения залежей в сельхозпроизводство, а также реализация комплекса федеральных и региональных мер поддержки, направленных на ускоренное техническое оснащение машинно-технологических станций, описанных выше, в частности, использование механизма предоставления льготного лизинга АО «Росагролизинг».

Такой подход обеспечит возможность для мелких и средних сельхозтоваропроизводителей использовать финансово доступные услуги по эксплуатации техники для вовлечения в оборот залежных земель, исключая необходимость ее непосредственного приобретения и обслуживания, а также привлечения и обучения дополнительных сотрудников. Применение машинно-технологических станций, в свою очередь, позволит обеспечить высокий уровень загрузки узкоспециализированных машин, что будет способствовать снижению себестоимости выполнения работ (Катаев и др., 2023).

Реализация предлагаемой программы подразумевает взаимодействие Минсельхоза России, АО «Росагролизинг», региональных органов управления АПК, научно-исследовательских институтов, машиностроительных предприятий, региональных инвесторов и сельскохозяйственных товаропроизводителей. При реализации программы предполагается последовательное выполнение следующих действий (рис. 1):

1 – Согласование плана по вовлечению в оборот залежных земель в разрезе регионов для организации подготовки производства техники. На этом этапе Минсельхоз России совместно с региональными органами управления АПК определяют ежегодные объемы введения залежей, на основании которых рассчитывается ежегодная потребность в технических средствах и формируется план производства техники.

2 – Проведение конкурса среди предприятий машиностроения на участие в программе технико-технологического обеспечения вовлечения в оборот залежных земель и предоставление пред-

приятиям машиностроения планируемых объемов работ. На данном этапе Минсельхоз России при возможном содействии Минпромторга России на конкурсной основе выбирает предприятия для участия в программе и заключает с ними договор, в котором прописываются необходимые объемы производства техники с учетом плана вовлечения залежных земель в оборот.

3 – Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке отечественной специализированной техники для вовлечения залежных земель в оборот. На данном этапе машиностроительные предприятия совместно с научно-исследовательскими институтами или учреждениями высшего образования проводят ряд исследований и конструкторских работ по созданию комплекса современной отечественной специализированной техники. Данные работы могут осуществляться в рамках хоздоговорной деятельности.

4 – Производство и передача техники в АО “Росагролизинг”. На данном этапе осуществляется испытание и постановка на производство разработанной в рамках программы техники, которая в последствии передается в АО “Росагролизинг”.

5 – Создание региональных машинно-технологических станций. Данный этап реализуется параллельно с этапами 2 и 3. Предполагается, что машинно-технологические станции для вовлечения залежных земель в оборот будут создаваться региональными инвесторами при условии утверждения гарантированного объема работ на определенный период и субсидирования части затрат на проведение данного вида работ.

6 – Согласование плана работ по вовлечению залежных земель в оборот и доведение субсидий за проведение работ. На данном этапе региональные органы управления АПК заключают с машинно-технологическими станциями договоры, в которых прописаны обязательства о вовлечении в оборот определенного объема залежных земель, и впоследствии доводят субсидии за фактически проведенные работы.



**Рис. 1.** Схема взаимодействия участников программы технико-технологического обеспечения вовлечения залежных земель в оборот.

**Fig. 1.** The scheme of participants interaction within the framework of program for technical and technological support for the involvement of fallow lands in agriculture.

7 – Поставка техники через АО “Росагролизинг” по программе комплектования машинно-технологических станций. На данном этапе переданная в рамках программы в АО “Росагролизинг” техника поставляется через программы льготного лизинга на машинно-технологические станции.

8 – Проведение машинно-технологическими станциями работ по вовлечению залежных земель в оборот. На данном этапе машинно-технологические станции заключают с сельскохозяйственными товаропроизводителями договоры на проведение соответствующих работ, осуществляют эти работы в рамках заключенных договоров и получают на них субсидии.

Для реализации мероприятий предлагаемой программы технико-технологического обеспечения вовлечения залежных земель в оборот, нацеленной на создание и ускоренное внедрение в эксплуатацию системы специализированных машин необходимо обеспечить разработку законодательной базы. Со стороны Минсельхоза России может потребоваться разработка нормативно-правовых актов, предусматривающих возможность передачи техники для рекультивации залежных земель на машинно-технологические станции на условиях льготного лизинга АО “Росагролизинг”. На уровне региональных органов управления АПК может потребоваться разработка нормативно-правовых актов субъектов Российской Федерации, предусматривающих создание региональных машинно-технологических станций для вовлечения залежных земель в сельхозпроизводство и субсидирования из регионального бюджета части затрат на создание и техническое оснащение создаваемых машинно-технологических станций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ применяемых технологических подходов к удалению кустарниковой и древесной растительности показывает, что при вовлечении в оборот залежных земель на первой и второй стадиях зарастания рационально использовать мульчеры и мелиоративные дисковые бороны, а на третьей и четвертой стадиях – ротаторы, которые позволяют с наименьшими затратами (за 1–2 прохода), наиболее качественно (одновременно осуществляется подготовка почвы под посев) и быстро подготовить залежные

земли для хозяйственного использования.

Проведенный анализ специализированных машин, которые могут применяться для борьбы с кустарниковой и древесной растительностью при вовлечении в оборот залежных земель, показывает, что данный процесс является энергозатратным и низкопроизводительным, в связи с чем одной из научных задач является поиск технических решений по снижению энергоемкости процесса измельчения древесной и кустарниковой растительности, что может также способствовать повышению производительности и экономической эффективности данных машин.

Основными проблемами технического обеспечения работ по вовлечению в оборот залежных земель является узкая специализация и высокая стоимость применяемых машин, в связи с чем их приобретают в основном агрохолдинги и крупные хозяйства, в то время как небольшие хозяйства осуществляют эти работы по примитивным технологиям с применением ручного труда и низкоэффективной техники, либо вынуждены прибегать к достаточно дорогим услугам специализированных компаний.

С целью интенсификации процесса введения залежей в сельхозпроизводство путем повышения технического обеспечения данного вида работ предложено реализовать программу технико-технологического обеспечения вовлечения в оборот залежных земель. Данная программа нацелена на разработку и ускоренное внедрение в эксплуатацию системы специальных машин путем создания региональных машинно-технологических станций, оказывающих на льготных условиях услуги сельскохозяйственным товаропроизводителям региона, осуществляющим вовлечение в оборот залежных земель. Применение машинно-технологических станций позволит обеспечить высокий уровень загрузки узкоспециализированных машин, что будет способствовать снижению себестоимости выполнения работ. Программой предполагается реализация комплекса федеральных и региональных мер поддержки, нацеленных на ускоренное техническое оснащение машинно-технологических станций для вовлечения в оборот залежных земель, в частности, использование механизма предоставления льготного лизинга. Реализация предложенной программы должна позволить сельскохозяйственным товаропроизводителям осуще-

ствить вовлечение залежных земель в оборот с минимальными затратами, обеспечивая при этом высокие темпы роста посевных площадей и объемов производства сельскохозяйственной продукции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2022 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2023. 159 с.
2. Российский экспорт – агроэкспорт. URL: <https://aemcx.ru/export/rusexport/> (дата обращения 23.11.2023).
3. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство: Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (дата обращения 07.12.2023).
4. *Ценч Ю.С., Миронова А.В.* Эволюция развития землепользования почвенными угодьями (отечественный и зарубежный опыт) // Технический сервис машин. 2023. № 1(150). С. 176–186. DOI: [10.22314/2618-8287-2023-61-1-176-186](https://doi.org/10.22314/2618-8287-2023-61-1-176-186).
5. *Нечаева Т.В.* Залежные земли России: распространение, агроэкологическое состояние и перспективы использования (обзор) // Почвы и окружающая среда. 2023. Том 6. № 2. 215 с.
6. *Мударисов С.Г.* Влияние технических средств и технологий на механическую эрозию почвы на склонах // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2020. Т. 14. № 2. С. 17–22. DOI: [10.22314/2073-7599-2020-14-2-17-22](https://doi.org/10.22314/2073-7599-2020-14-2-17-22).
7. Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации 14 мая 2021 г. № 731).
8. *Орлова О.И.* Борьба за землю: восстановление залежных земель // Карельский научный журнал. 2015. № 2(11). С. 130–133.
9. Отвоевать у леса / о технике для ввода в оборот залежных земель. URL: <http://ikar.ru/press/4402.html> (дата обращения 22.11.2023).
10. *Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Апатенко А.С., Севрюгина Н.С.* Инновационные технологии оценки состояния и вовлечения в оборот залежных земель: аналит. обзор. М.: ФГБНУ “Росинформагротех”, 2022. 80 с.

11. Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Голубев В.В., Васильев А.С., Апатенко А.С., Севрюгина Н.В. Передовые практики введения залежных земель в оборот: аналит. обзор. М.: ФГБНУ “Росинформагротех”, 2021. 80 с.
12. Алдошин Н.В., Васильев А.С., Голубев В.В. Обоснование приемов обработки почвы при освоении залежных земель // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. Т. 13. № 1(64). С. 28–35.
13. Миронова А.В. Обработка задернелых и деградированных почв // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2019. № 2(35). С. 57–62.
14. Кутузова А.А. и др. Методика эффективного освоения разновозрастных залежей на основе многовариантных технологий под пастбища и сенокосы и очередности возврата их в пашню в Нечерноземной зоне РФ / ФГБНУ “ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса”. М.: ООО “Угрешская типография”, 2017. 64 с.
15. Кудрявцев А.В., Кокорев Ю.А., Морозов П.В., Голубев В.В., Белякова Е.С., Косолапов В.В. Результаты технологии введения залежных земель в севооборот // Вестн. НГИЭИ. 2020. № 12(115). С. 5–15.
16. Алдошин Н.В., Васильев А.С. Обоснование механизированной технологии ввода залежных земель в оборот под семенники многолетних трав // Техника и оборудование для села. 2022. № 1. С. 12–16.
17. Пунинский В.С. Система машин для комплексной механизации мелиоративных работ // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2017. № 2. С. 43–48. DOI: 10.22314/207375992017.2.4348.
18. Дмитриев С.Ю., Дмитриев Ю.П., Ценч Ю.С. Комплекс машин АГРОМАШ для обработки залежных земель // Вестник ВИЭСХ. 2018. № 2. С. 40–47.
19. Миронова А.В., Лисин Н.В., Панов А.И. Технология восстановления целинных и залежных земель // Технический сервис машин. 2020. № 2. С. 111–112.
20. Джаббаров Н.И., Добринов А.В. Выбор технологии и технических средств восстановления залежных земель в зависимости от степени засоренности в условиях повышенного увлажнения // АгроЭкоИнженерия. 2020. № 4. С. 30–48.
21. Джибилов С.М., Гулуева Л.Р. Усовершенствованная технология улучшения деградированных склоновых участков горной и предгорной зон // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2021. Т. 15. № 1. С. 57–62. DOI: [10.22314/2073-7599-2021-15-1-57-62](https://doi.org/10.22314/2073-7599-2021-15-1-57-62).
22. Шевченко В.А., Соловьев А.М., Бондарева Г.И., Попова Н.П. Экологические проблемы при вовлечении в оборот ранее

- мелиорированных земель Нечерноземной зоны и пути их решения: моногр. М.: ФГБНУ “ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова”, 2021. 135 с.
23. Шевченко В.А., Бородычев В.В., Бондарева Г.И., Коломийцев Н.В., Матвеев А.В., Корженевский Б.И., Щербаков А.О., Жезмер В.Б., Соловьев А.М., Попова Н.П., Лытов М.Н., Евграфов А.В., Меньшикова С.А., Харитонов С.И. Научно-методические подходы к оценке состояния агроландшафтов и принципы освоения выбывших из оборота мелиорированных земель. М.: ФГБНУ “ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова”, 2021. 220 с.
24. Бондарева Г.И., Шевченко В.А., Орлов Б.Н., Орлов Н.Б. Исследование состояния и прогноз развития бросовых земель России: моногр. М.: ФГБНУ “ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова”, 2021. 190 с.
25. Шевченко В.А. Современное состояние выбывших из оборота мелиорированных земель и перспективы их освоения. М.: ФГБНУ “ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова”, 2021. 410 с.
26. Завражнов А.И., Измайлов А.Ю., Ланцев В.Ю. Комплекс технических средств для рекультивации неперспективных садов // Вестник ВИЭСХ. 2018. № 3(32). С. 86–93.
27. Джабборов Н.И., Добринов А.В. Восстановление залежных земель в условиях повышенного увлажнения // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2015. № 4. С. 25–28.
28. Катаев Ю.В., Герасимов В.С., Тишанинов И.А. Научно-практическое обоснование организации краткосрочной аренды (проката) сельскохозяйственной техники // Технический сервис машин. 2023. № 1(150). С. 39–47. DOI: [10.22314/2618-8287-2023-61-1-39-47](https://doi.org/10.22314/2618-8287-2023-61-1-39-47).

## REFERENCES

1. National report on the progress and results of the implementation in 2022 of the State Programme for the Development of Agriculture and Regulation of Markets of Agricultural Products, Raw Materials and Food. Moscow: Ministerstvo sel'skogo hozjajstva Rossijskoj Federacii, 2023, 159 p.
2. Russian export – agroexport. URL: <https://aemcx.ru/export/rusexport/> (accessed on 23.11.2023).
3. Agriculture, hunting and forestry: Federal State Statistics Service. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (accessed on 07.12.2023).
4. Tsench Yu.S., Mironova A.V., Evolution of the soil land use (domestic and foreign experience), *Machinery technical service*, 2023, No. 1(150), pp. 176–186, DOI: [10.22314/2618-8287-2023-61-1-176-186](https://doi.org/10.22314/2618-8287-2023-61-1-176-186).
5. Nechaeva T.V., Zaleznyye zemli Rossii: rasprostranenie, agrokologicheskoe sostojanie i perspektivy ispol'zovanija (obzor) (Fallow lands

in Russia: distribution, agroecological state and prospects of use (review)), *Pochvy i okruzhajushhaja sreda*, 2023, Vol 6, No. 2, e215.

6. Mudarisov S.G., Rakhimov Z.Sh., Impact of the Technical Means and Technologies on Mechanical Soil Erosion on Slopes, *Agricultural Machinery and Technologies*, 2020, Vol. 14(2), pp. 17–22, DOI: [10.22314/2073-7599-2020-14-2-17-22](https://doi.org/10.22314/2073-7599-2020-14-2-17-22).

7. State programme for the effective involvement of agricultural land in the turnover and development of the meliorative complex of the Russian Federation (approved by the Government of the Russian Federation on 14 May 2021, No. 731).

8. Orlova O.I., Bor'ba za zemlju: vosstanovlenie zaleznyh zemel' / O.I. Orlova (Struggle for land: restoration of fallow lands), *Karel'skij nauchnyj zhurnal.*, 2015, No. 2(11), pp. 130–133.

9. To reclaim from the forest / about the technique of involving fallow lands in crop production, URL: <http://ikar.ru/press/4402.html> (accessed on 22.11.2023).

10. Golubev I.G., Mishurov N.P., Fedorenko V.F., Apatenko A.S., Sevryugina N.S., Innovative technologies for assessing the condition and involvement in agriculture of fallow lands: analytical review, Moscow: FGBNU “Rosinformagroteh”, 2022, 80 p.

11. Golubev I.G., Mishurov N.P., Golubev V.V., Vasiliev A.S., Apatenko A.S., Sevryugina N.V., Best practices of introducing fallow lands in agriculture: analytical review, Moscow: FGBNU “Rosinformagroteh”, 2021, 80 p.

12. Aldoshin N.V., Vasil'ev A.S., Golubev V.V., Obosnovanie priemov obrabotki pochvy pri osvoenii zaleznyh zemel' (Justification of soil treatment methods in the development of fallow lands), *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, Vol. 13, No. 1(64), pp. 28–35.

13. Mironova A.V., Obrabotka zadernelyh i degradirovannyh pochv (Treatment of sodden and degraded soils), *Elektrotehnologii I elektrooborudovanie v APK*, 2019, No. 2(35), pp. 57–62.

14. Kutuzova A.A. et al., *Metodika jeffektivnogo osvoenija raznovozrastnyh zalezhej na osnove mnogovariantnyh tehnologij pod pastbishha i senokosy i ocherednosti vozvrata ih v pashnju v Nechernozemnoj zone RF* (Methodology of effective development of different-aged fallow lands on the basis of multi-variant technologies for pastures and hayfields and the order of their return to arable land in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation), FGBNU “VNII kormov im. V.R. Vil'jamsa”, Moscow: OOO “Ugreshskaja tipografija”, 2017, 64 p.

15. Kudryavtsev A.V., Kokorev Y.A., Morozov P.V., Golubev V.V., Belyakova E.S., Kosolapov V.V., Rezul'taty tehnologii vvedeniya zaleznyh zemel' v

sevooborot (Results of the technology of introduction of fallow lands into crop rotation), *Vestn. NGIEI*, 2020, No. 12(115), pp. 5–15.

16. Aldoshin N.V., Vasiliev A.S., Obosnovanie mehanizirovannoj tehnologii vvoda zaleznyh zemel' v oborot pod semenniki mnogoletnih trav (Justification of mechanised technology of introducing fallow lands into turnover under seedbeds of perennial grasses), *Tehnika i oborudovanie dlja sela*, 2022, No. 1, pp. 12–16.

17. Puninsky V.S., Sistema mashin dlja kompleksnoj mehanizacii meliorativnyh rabot (System of machines for complex mechanisation of land reclamation works), *Sel'skohozjajstvennye mashiny i tehnologii*, 2017, No. 2, pp. 43–48, DOI: [10.22314/207375992017.2.4348](https://doi.org/10.22314/207375992017.2.4348).

18. Dmitriev S.Yu., Dmitriev Yu.P., Tsench Yu.S., Kompleks mashin AGROMASH dlja obrabotki zaleznyh zemel' (Complex of AGROMASH machines for fallow land cultivation), *Vestnik VIESKH*, 2018, No. 2, pp. 40–47.

19. Mironova A.V., Lisin N.V., Panov A.I., Tehnologija vosstanovlenija celinnyh i zaleznyh zemel' (Technology of restoration of virgin and fallow lands), *Machinery technical service*, 2020, No. 2, pp. 111–112.

20. Dzhaborov N.I., Dobrinov A.V., Vybory tehnologii i tehniceskikh sredstv vosstanovlenija zaleznyh zemel' v zavisimosti ot stepeni zasorenosti v uslovijah povyshennogo uvlazhnenija (Choice of technology and technical means of restoration of fallow lands depending on the degree of weeding in conditions of increased moisture), *AgroEkolInzheneriya*, 2020, No. 4, pp. 30–48.

21. Dzhibilov S.M., Gulueva L.R., Advanced technology for improving degraded slopes in mountainous and foothill zones, *Agricultural Machinery and Technologies*, 2021, Vol. 15(1), pp. 57–62, DOI: [10.22314/2073-7599-2021-15-1-57-62](https://doi.org/10.22314/2073-7599-2021-15-1-57-62).

22. Shevchenko V.A., Solov'ev A.M., Bondareva G.I., Popova N.P., *Ekologicheskie problemy pri vovlechenii v oborot ranee meliorirovannyh zemel' Nechernozemnoj zony i puti ih reshenija* (Ecological problems in the involvement of previously reclaimed lands of the Non-Black Earth zone and ways of their solution), Moscow: FGBNU “VNIIGiM im. A.N. Kostjakova”, 2021, 135 p.

23. Shevchenko V.A., Borodychev V.V., Bondareva G.I., Kolomijcev N.V., Matveev A.V., Korzhenevskij B.I., Shherbakov A.O., Zhezmer V.B., Solov'ev A.M., Popova N.P., Lytov M.N., Evgrafov A.V., Men'shikova S.A., Haritonov S.I., *Nauchno-metodicheskie podhody k ocenke sostojanija agrolandshaftov i principy osvoenija vybyvshih iz oborota meliorirovannyh zemel'* (Scientific and methodological approaches to the assessment of the state of

- agrolandscapes and principles of development of fallow lands), Moscow: FGBNU “VNIIGiM im. A.N. Kostjakova”, 2021, 220 p.
24. Bondareva G.I., Shevchenko V.A., Orlov B.N., Orlov N.B., *Issledovanie sostojanija i prognoz razvitija brosovyh zemel' Rossii* (Research of the state and forecast of development of the abandoned lands of Russia), Moscow: FGBNU “VNIIGiM im. A.N. Kostjakova”, 2021, 190 p.
25. Shevchenko V.A., *Sovremennoe sostojanie vybyvshih iz oborota meliorirovannyh zemel' i perspektivy ih osvoenija* (Modern state of fallow lands and prospects of their developmen), Moscow: FGBNU “VNIIGiM im. A.N. Kostjakova”, 2021, 410 p.
26. Zavrashnov A.I., Izmajlov A.Ju., Lancev V.Yu., *Kompleks tehniceskikh sredstv dlja rekul'tivacii neperspektivnyh sadov* (Complex of technical means for reclamation of unpromising gardens), *Vestnik VIESKH*, 2018, No. 3(32), pp. 86–93.
27. Dzhabborov N.I., Dobrinov A.V., *Vosstanovlenie zaleznyh zemel' v uslovijah povyshennogo uvlazhnenija* (Restoration of fallow lands under the conditions of increased moisture), *Agricultural Machinery and Technologies*, 2015, No. 4, pp. 25–28.
28. Kataev Yu.V., Gerasimov V.S., Tishaninov I.A., *Scientific and practical justification of the short-term lease of agricultural machinery, Machinery technical service*, 2023, No. 1(150), pp. 39–47, DOI: [10.22314/2618-8287-2023-61-1-39-47](https://doi.org/10.22314/2618-8287-2023-61-1-39-47).