

*This research is crucial as it addresses the urgent need for efficient reforestation methods in clearing areas densely overgrown with root-suckering aspen, reaching up to 180,000 trees per hectare. Traditional techniques are both time-consuming and ineffective in such conditions. The research purpose was to analyze the long-term productivity and sustainability of crops established using a mechanized technology. Materials and methods included a retrospective analysis of plantation crops established in 1979-1982 using an MUP-4 machine for stump cutting and double disking (BDK-2.5) to suppress aspen growth. The planting was carried out according to the pine-oak pattern with a spacing of 2.5×0.5 m. The results revealed a dual effect. In the early years, the technology ensured high survival rates (95 % for pines, 91 % for red oaks after 4 years) and effective aspen suppression. However, by the age of 40, there was a critical failure regarding oak trees: pedunculate oak was almost completely eliminated, red oak perished, their preservation rates dropping to 5-30 %. Conversely, pine achieved outstanding productivity: site class I-Ia, timber stock of 48 m<sup>3</sup>/ha, average diameter of 27 cm. The primary reason was oak's inability to compete for light with the fast-growing pine, which closed the canopy by 10-15 years. Active invasion by Norway maple was noted. The applied technology proved highly effective for establishing productive pine monocultures on challenging clear-cuts but was unsuitable for the long-term restoration of oak forests. The obtained data should be used to develop new patterns for mixing species and silvicultural techniques that account for light competition and edaphic conditions, as well as for planning targeted pine plantations.*

**Key words:** oak forest crops, aspen clearings, reforestation, technology.

**For citation:** Analysis of pine and oak cultivation technology on aspen clearings in Zhivotinovskoye Forestry Department of the Educational and Experimental Forestry of VSUFT. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2026; 1 (85): 62-69. (In Russ.). [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2026\\_1\\_62-69](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_62-69).

#### Authors:

**V. P. Kaloshin**<sup>✉</sup>, Postgraduate student, <https://orcid.org/0009-0006-7751-567X>;

**S. E. Samoshin**, Postgraduate student, <https://orcid.org/0009-0009-3926-252X>

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov (Morozov VSUFT),  
8 Timityazeva St., Voronezh, Russia, 394087

[kaloshinvaleri@yandex.ru](mailto:kaloshinvaleri@yandex.ru)

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 23.12.2025; одобрена после рецензирования 26.12.2025;  
принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 23.12.2025; approved after reviewing 26.12.2025; accepted for publication 03.03.2026.

Научная статья

УДК 631.618(470.51)

DOI 10.48012/1817-5457\_2026\_1\_69-77

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПЛОЩАДЕЙ, ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД ДОБЫЧИ НЕФТИ, В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

**Шабанова Елена Евгеньевна**

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

[sorbus69@mail.ru](mailto:sorbus69@mail.ru)

**Аннотация.** Механическое нарушение земель лесного фонда добывающими предприятиями усугубляется их загрязнением в результате возникновения аварийных ситуаций. Большинство проектов на биологическом этапе, вопреки лесохозяйственному направлению рекультивации, предусматривает посев многолетних трав, а не создание лесных культур на лесных землях, что связано с отсутствием компетенции разработчиков в вопросах восстановления лесной растительности на нарушенных лесных участках. Целью исследования являлось изучение особенностей восстановления лесной растительности и необходимости активных мер по ускорению восстановительных процессов в условиях функционирования нефтедобывающего комплекса Удмуртской Республики. Задачи исследования: изучение процессов есте-

ственного и искусственного восстановления растительного покрова, выявление закономерностей формирования растительных сообществ, разработка рекомендаций по повышению эффективности и ускорению восстановительных процессов на нарушенных нефтяной добычей территориях. Изучение началось с инвентаризации участков и обобщения материалов лесхозов по посадкам лесных культур на рекультивированных землях и вырубках. Полученные сведения послужили исходными данными для выбора объектов полевого наблюдения в соответствии с поставленными программными вопросами. Для обследования площадей проводилась их детально-маршрутная рекогносцировка. В основу исследований положен метод пробных площадей с учетными площадками. На территориях обследованных месторождений зарастание техногенных участков происходит медленно. Восстановление травяного покрова идет за счет видов, входивших в исходные сообщества, с подселением синантропных. Восстановление нарушенных лесных экосистем происходит по зональному типу. Отмечена малая устойчивость хвойных пород к техногенному нарушению – появление ели и сосны отмечается на 10-11-й годы после загрязнения и 6-7-й годы после механического нарушения, лиственные заселяют техногенные территории уже на 1-2-й годы. Были выявлены нарушения технологических требований при создании культур. Исключение технического этапа на участках лесной рекультивации снижает сохранность лесных культур до 26-68 %.

**Ключевые слова:** биологическая рекультивация, биологический этап, технический этап, загрязненная почва, нефтезагрязненные земли, рекультивируемые земли, сохранность, лесные культуры, жилой напочвенный покров, землевание, фитоценозы.

**Для цитирования:** Шабанова Е. Е. Биологическая рекультивация площадей, вышедших из-под добычи нефти в Удмуртской Республике // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1(85). С. 69-77. [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2026\\_1\\_69-77](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_69-77).

**Актуальность.** В связи с постоянно увеличивающимися площадями осваиваемых и используемых человеком территорий, и, как следствие, – ростом техногенных ландшафтов, отрицательно влияющих на экологическую обстановку окружающей природной среды, наиболее актуальной проблемой становится восстановление нарушенных земель и их рекультивация. В Удмуртской Республике объектами изысканий, связанных с бурением или обустройством эксплуатационных скважин, являются площади от одиночных до 20-25 кустов с протяженностью между ними линейной части до 40 км. Механическое нарушение земель лесного фонда добывающими предприятиями усугубляется их загрязнением в результате возникновения аварийных ситуаций, связанных с порывами трубопроводов, фонтанированием скважин, утечкой загрязнителей из резервуаров на объектах предприятий по добыче углеводородного сырья [2, 3, 6]. А такие участки, как правило, еще сложнее возвращать в состояние, пригодное для ведения лесного хозяйства. Добывающие предприятия по окончании использования лесных участков обязаны выполнять мероприятия по рекультивации земель. Для этого разрабатываются проекты по рекультивации механически нарушенных и загрязненных земель [1]. Но большинство таких проектов на биологическом этапе, вопреки лесохозяйственному направлению рекультивации, предусматривает посев трав многолетних растений, а не создание лесных культур на лесных землях. Это происходит в связи с отсутствием компетентности разработчиков в вопросах восстановления лесной растительности

на загрязненных и механически нарушенных лесных участках. Вместе с этим существующие теоретические, методические и практические наработки по проблемам использования рекультивированных земель недостаточно эффективны, требуют развития и уточнения.

Рекультивация земель конкретного участка должна проводиться с учетом местных почвенно-климатических условий, степени его повреждения и загрязнения, ландшафтной характеристики нарушенной среды. Для повышения эффективности и снижения стоимости работ необходимо перед их началом провести почвенное обследование и составить карту загрязнения, разработать проект рекультивации. Именно разработанным проектом предопределяется успех восстановления земель, возврат их во вторичный хозяйственный оборот.

Основные исследования по изучаемой теме были проведены в Среднем Приобье, Предуралье (Пермском крае, Башкирии, Удмуртии, Татарстане, Оренбургской области), Западной Сибири, Европейском Севере, Подмосковье, Азербайджане. Изучению рассматриваемой темы посвящены труды многих авторов: С. Н. Гашева, М. Н. Гашевой, Н. П. Ильина, Ю. Н. Ильичева, И. Г. Калачниковой, М. Н. Казанцевой, А. К. Касимова, Н. А. Киреевой, Н. В. Козловской, А. В. Леднева, Н. А. Луганского, А. М. Мифтаховой, А. В. Назарова, А. А. Оборина, А. А. Седых, Н. П. Солнцева, А. В. Соромотина, И. И. Шиловой, Ф. Х. Хазиева и др.

В ходе анализа литературных данных выяснено, что в настоящее время достаточно хорошо рассмотрены вопросы, связанные с влиянием техногенных потоков нефтепромыслов на рас-

тельность. Нефть и нефтепродукты, попадая в почву, оказывают как прямое, так и косвенное действие на фитоценозы. Их прямое воздействие может выражаться в негативном и положительном (стимулирующем) влиянии составных веществ [5, 7, 8, 12], косвенное – в изменении физико-химических свойств почвы [3, 6]. Различия в существующих литературных данных подтверждают большую значимость косвенного действия углеводородов, так как оно зависит и от других экологических факторов и сильно варьирует. Во многих публикациях содержатся сведения о методах диагностики различных углеводородных загрязнений. В ряде работ рассматриваются вопросы нормирования загрязнения почв и установление порогов допустимых концентраций нефти и нефтепродуктов в почвах [3, 5, 10, 12]. Длительность восстановления фитоценозов во многом зависит от степени загрязненности и нарушенности территории, вида загрязнителя и сезона года [10, 12, 15].

Но все же современное состояние изучаемого вопроса указывает на неоднозначность воздействия нефтепромысла на компоненты биогеоценозов, в частности, на растения, что говорит о недостаточной изученности этих процессов.

**Целью исследования** являлось изучение особенностей восстановления лесной растительности и необходимости активных мер по ускорению восстановительных процессов в условиях функционирования нефтедобывающего комплекса Удмуртской Республики.

**Задачи исследования:** изучение процессов естественного и искусственного восстановления растительного покрова, выявление закономерностей формирования растительных сообществ, разработка рекомендаций по повышению эффективности и ускорению восстановительных процессов на нарушенных нефтедобычей территориях.

**Материал и методы.** Изучение начиналось с инвентаризации участков и обобщения материалов лесничеств по посадкам лесных культур на рекультивированных землях и на вырубках. Полученные сведения послужили исходными данными для выбора объектов полевого наблюдения в соответствии с поставленными программными вопросами. Для обследования площадей проводилась их детально-маршрутная рекогносцировка. В основу исследований положен метод пробных площадей с учетными площадками.

**Результаты исследования.** При аварийных разливах нефтепродукты вызывают депрессию функциональной активности флоры и фау-

ны. К тому же нефть, добываемая в Удмуртии, по своему составу является тяжелой (60,4 %), вязкой (70,8 %), с высоким содержанием серы, парафина и смол [15]. Ее действие на биоценозы в большинстве случаев индифферентно и зависит от степени загрязнения (концентрации), длительности воздействия.

Известно, что рекультивация земель, загрязненных сырой нефтью и сопутствующими растворителями, должна предусматривать как процесс утилизации нефтепродуктов, так и мероприятия по рассолению и рассолонцеванию почв [4]. Анализ подобного использования на практике метода рекультивации показывает, что сводится он к трем основным направлениям [6]:

1. Загрязненная почва вывозится в пункт утилизации или же консервируется на неопределенно длительное время в амбарах-накопителях. А на место удаленной насыпается слой незагрязненной почвы с одновременным внесением в повышенных дозах минеральных и органических удобрений.

2. Загрязненная почва очищается на месте без удаления. Ее пропускают через специально подобранный комплекс машин, смонтированный на передвижных или же стационарных платформах.

3. Плодородный слой почвы, нарушенный загрязнением, восстанавливается с помощью подобранного комплекса мероприятий: агротехнических, агрохимических, мелиоративных и биологических.

Эта система предусматривает все многообразие агротехнических приемов: рыхление почвы, внесение минеральных удобрений, посев многолетних трав. Рыхление увеличивает диффузию кислорода в почвенных агрегатах, снижается концентрация углеводородов в результате выветривания более легких фракций [4].

В условиях, нарушенных при нефтедобыче лесных земель Удмуртской Республики, наиболее приемлем третий вариант, как менее затратный и трудоемкий благодаря естественному лесовозобновлению. Вместе с тем это более продолжительный по времени восстановления путь возврата их в хозяйственный оборот, но по лесоводственным подходам вполне оправданный.

Здесь потребуется последовательно определить площади, отведенные под нефтедобычу, выявить степень загрязнения и повреждений почвенного покрова при известной токсичности нефтепродуктов с намеченной по проекту системой мер восстановительного характера на реабилитируемых территориях.

На территориях обследованных месторождений зарастание техногенных участков происходит медленно, растения произрастают куртинами. Восстановление травяного покрова идет за счет видов, входивших в исходные сообщества, но с подселением синантропных. Наиболее многочисленны виды семейств Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Poaceae. Для всех площадей характерно преобладание видов из семейства Asteraceae. Судя по обилию видов, сообщества представляют собой простые (0,1-5 %) и сложные (6-50 %) группировки. Следует заметить, что видовое богатство высших растений на пробных площадях выше по сравнению с контрольными (рис. 1).



Рисунок 1 – Видовое богатство на пробных площадях

По ландшафтно-зональной принадлежности формирующиеся растительные сообщества представлены сорно-рудеральными и луговыми видами, на контрольных участках – лесными. Наиболее устойчивыми к нефтяному загрязнению оказались корневищные (вейник наземный, крапива двудомная) и корнеотпрысковые (мать-и-мачеха обыкновенная) растения. К аналогичным выводам пришли Н. С. Шулаев (2016), Д. И. Халилова (2017). Отмирание растений происходит лишь после загрязнения всей зоны развития корневой системы. Сохранение живого напочвенного покрова, как правило, зависит от глубины проникновения нефти и соответственно – размещения подземных органов растений [12].

В приоритете обеспечения семенным материалом оказываются лесные массивы и луговые угодья, находящиеся в непосредственной близости с нарушенными участками. Чаще всего максимально приближенные к стене леса обваловки являются первоочередными объектами самозарастания и естественного самовозобновления растительного покрова [8, 10, 11, 14].

С увеличением времени с 14 до 18 лет, прошедшего с техногенного воздействия, доля сор-

ных видов снижается с 44-50 до 20-38 %, а доля лесных видов увеличивается с 11 до 38 % (рис. 2).

В лесных культурах в живом напочвенном покрове с увеличением сомкнутости крон начинают исчезать синантропные и луговые виды, и преобладать лесные виды. Значительное влияние при этом оказывают растительность окружающих территорий и свойства почвогрунтов. Наличие луговых видов обусловлено преобладанием опушечных участков, неполной сомкнутостью древесного яруса, а также высокой долей участия этих видов в растительных сообществах на ранних стадиях их формирования.

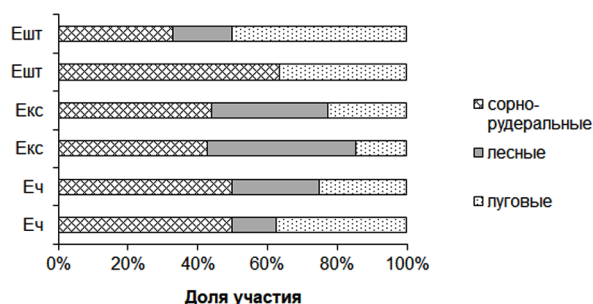


Рисунок 2 – Долевое участие видов растений по ландшафтно-зональной принадлежности

На площадях, окруженных лесом, доля синантропных видов даже в сообществах на самых молодых участках относительно низкая. Доминирование лесных видов свидетельствует о степени сформированности кустарничково-травянистого яруса. Восстановление живого напочвенного покрова нарушенных лесных площадей с достаточным увлажнением завершается поселением видов, характерных для зеленомошных, в сухих условиях – лишайниковых, в переувлажненных местах – долгомошных типов леса. Восстановление нарушенных лесных экосистем происходит по зональному типу с последующим формированием живого напочвенного покрова на площадях сухих, свежих и переувлажненных, соответственно, характерных для лишайниковых, зеленомошных и долгомошных типов леса [15, 17].

По отношению к увлажнению субстрата анализ структуры флористического состава растительных сообществ показывает, что большая часть видов – мезофиты (70 %), ксеромезофиты (18 %), ксерофиты (4 %), мезогигрофиты (4 %), гигромезофиты (4 %), гигрофиты (4 %) (рис. 3) [17].

Таким образом, видовое разнообразие живого напочвенного покрова зависит от степени нарушения территории, влажности почвогрунтов и срока заселения растениями [12]. На первых стадиях заселения в растительных группиров-

ках значительный объем занимают синантропные виды, которые с течением времени замещаются луговыми, а затем лесными видами.

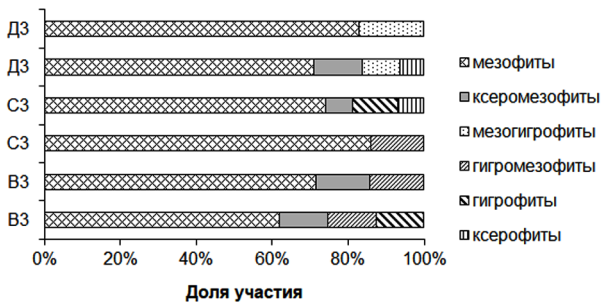


Рисунок 3 – Долевое участие видов экологических групп растений по отношению к влажности почвы

Живой напочвенный покров является индикатором пригодности почвогрунтов для планирования системы активных восстановительных мероприятий или использования естественных возможностей самозарастания. Механизм самозарастания участков, вышедших из-под нефтедобычи, ускоряет процесс восстановления исходных растительных сообществ.

Учитывая потенциал устойчивости древесных растений к нефтяному загрязнению [11], можно повысить эффективность рекультивации нефтезагрязненных земель методом лесовосстановления. Для этапа восстановления лесных площадей основным показателем является густота древостоя молодого поколения леса. Но так как при разработке месторождений или сильном загрязнении происходит выпадение растительного покрова, то участие предварительной генерации в возобновительном процессе исключается. Численность подроста последующего возобновления и его динамика в значительной мере определяются формирующимися условиями местообитания, наличием семенников и семенных лет. Кроме этого, ведущим критерием является показатель равномерности распределения подроста по площади. На нарушенных площадях довольно часто встречается групповое размещение молодняков древесных растений вследствие мозаичности среды обитания и внутри- и межвидовыми взаимоотношениями растений.

Анализ полученных данных позволяет выявить более интенсивное возобновление на техногенных участках таких пород, как липа мелколистная, сосна обыкновенная, березы пушистая и повислая, тополь дрожащий, ивы козья, ушастая, серая и чернеющая [15]. В естественном возобновлении менее представлена ель, редко – пихта. Наибольшее число подроста представлено в березняках и ельниках сныте-

вых (рис. 4) [13]. Во всех случаях в возобновлении участвует ель, но доля ее участия снижается в древостоях, прилегающих к площадкам эксплуатационного бурения скважин. Подрост сосны присутствует только в березняках снытевых, в сосняках и ельниках снытевых сосна в возобновлении не участвует. Подрост хвойных пород чаще либо неблагонадежный, либо сомнительный. Его количество недостаточно для формирования полноценного насаждения. Б. Е. Чижов (2018) также отмечает, что появление массовых всходов сосны и кедра не гарантирует надежное лесовозобновление [12].

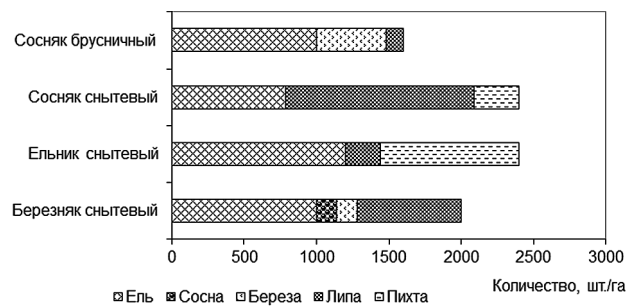


Рисунок 4 – Распределение подроста в различных типах леса на пробных площадях

В ельниках кисличных, находящихся в непосредственной близости от площадок эксплуатационного бурения скважин, происходит смена пород. Доля главной породы в составе естественного возобновления снижается с 58 до 29 %, доминировать начинают береза (36 %) и липа (20 %). В сосняках смена хвойных пород лиственными не происходит. В составе естественного возобновления начинает преобладать ель (увеличение – до 46 %). На площадях, прилегающих к площадкам эксплуатационного бурения скважин, встречается очень много всходов и самосева сосны, особенно на опушечных участках. Подрост, как правило, имеет угнетенный вид. Молодые растения ели на пробных площадях более устойчивы и выходят в участие формирования древостоя на первый план.

На основании исследований также можно отметить малую устойчивость хвойных пород к техногенному нарушению – появление ели и сосны отмечается на 10-11-й годы после загрязнения и 6-7-й годы после механического нарушения, лиственные же (ива козья и остролистная, тополь дрожащий, ольха) заселяют техногенные территории уже на 1-2-й годы [12, 14, 15].

Одним из направлений восстановления продуктивности техногенных ландшафтов является лесная рекультивация, необходимость которой обусловлена уменьшением лесопокры-

тых площадей, малой пригодностью земель для выращивания сельскохозяйственных культур и т. д. [11, 12, 13, 15]. Все компоненты леса в этих случаях создаются заново: формируется микрорельеф; восстанавливаются почвенные горизонты; формируется лесной фитоценоз. При этом на обработанных полигонах возможны два варианта формирования лесонасаждений:

1) самозарастание рекультивируемых площадей с дальнейшей реконструкцией малоценных молодняков хозяйственно ценными древесными породами (сосна, ель);

2) создание лесных культур [12, 15].

Для лесовосстановления можно использовать лиственные породы: тополь бальзамический, облепиху крушиновую, из ив – трехтычинковую, шерстисто-побеговую, прутьевидную. Из хвойных предпочтительнее лиственница сибирская, сосна кедровая сибирская. Сосна обыкновенная и ель сибирская могут быть рекомендованы только при условии землевания [15]. При проведении исследований по землеванию посадочных мест мы пришли к выводу, что на рекультивируемых площадях для успешного восстановления растительности необходим слой почвы не менее 15-20 см.

Нами были выявлены нарушения технологических требований при создании культур (завышенная или заниженная густота, использование некачественного посадочного материала), не учитываются особенности лесорастительных условий (в местах с избыточным увлажнением культуры создаются в микропонижениях), не проводятся агротехнические уходы (происходит заглушение травянистой растительностью или мягколиственными породами) и профилактические мероприятия против болезней и т. п. (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели сохранности культур ели на участках биологической рекультивации нарушенных земель

Место-рождение	Эда-фотоп	Воз-раст культур, лет	Посадочный материал			Со-хранность, %	ТЭР
			сц	укр. сц	сж		
Южная тайга							
Без обработки почвы							
Красно-горское	B <sub>2</sub>	2	+	-	-	51	+
	B <sub>3</sub>	2	+	-	-	68	+
Тукма-чевское	C <sub>3</sub>	3	-	-	+	27	+
Красно-горское	C <sub>4</sub>	9	-	-	+	31	-

Окончание таблицы 1

Место-рождение	Эда-фотоп	Воз-раст культур, лет	Посадочный материал			Со-хранность, %	ТЭР
			сц	укр. сц	сж		
Дно борозды							
Лозолук-ско-Зу-ринское	B <sub>2</sub>	4	-	-	+	66	+
Смольни-ковское	C <sub>2</sub>	12	+	-	-	81	+
		13	-	+	-	71	+
Тукмачев-ское	C <sub>3</sub>	4	+	-	-	63	-
			-	+	-	81	-
Чутыр-ское	C <sub>3</sub>	7	+	-	-	82	+
Дно борозды							
Чутыр-ское*	C <sub>3</sub>	7	+	-	-	66	+
Мишкин-ское		13	+	-	-	26	-
		15	+	-	-	51	-
Чутыр-ское	D <sub>3</sub>	6	+	-	-	63	+
Чутыр-ское*			+	-	-	74	+
Чутыр-ское	D <sub>3</sub>	7	+	-	-	77	+
Чутыр-ское*			+	-	-	88	+
Мишкин-ское	D <sub>3</sub>	12	+	-	-	68	-
		19	-	+	-	71	+
Пласт							
Тукма-чевское	C <sub>3</sub>	7	+	-	-	35	-
		9	-	+	-	41	-
Лозолук-ско-Зу-ринское	C <sub>4</sub>	22	+	-	-	50	+
Смешанные леса							
Дно борозды							
Красно-горское	C <sub>3</sub>	5	+	-	-	47	-
		12	-	-	+	81	-
Ельни-ковское**		30	+	-	-	50	-
		39	+	-	-	49	-
Пласт							
Красно-горское	C <sub>3</sub>	5	-	-	+	70	-

Примечание: \* – посадка в стенки борозд; \*\* – насаждения сосны; ТЭР – технический этап рекультивации; сц – сеянцы, укр. сц – укрупненные сеянцы, сж – саженцы.

Основным недостатком нередко является посадка в микропонижения при избыточном увлажнении (во время снеготаяния и ливневых дождей), особенно на почвах с тяжелым гранулометрическим составом. Это ухудшает аэрацию

корнеобитаемой зоны, вызывает кислородное голодание растений, снижает усвояемость элементов питания. Например, сохранность культур при их посадке в дно борозды в условиях  $C_3$  варьирует от 26 до 81 % (табл. 2). Более высокая сохранность (66-88 %) в таких условиях отмечается у растений, размещенных в стенках борозд. Значительно ниже (27-68 %) была сохранность растений на площадях при отсутствии посадочных мест. В этом случае основной причиной гибели являлся загиб корней в плотном слое необработанного почвогрунта.

Также стоит отметить отсутствие на практике технического этапа рекультивации, не вносятся органические и минеральные удобрения. В этих случаях исключение технического этапа на участках лесной рекультивации снижают сохранность лесных культур до 26-68 %. На площадях, подготовленных с техническим этапом, сохранность увеличивается до 50-82 %. Упрощенный цикл работ на этапе технической рекультивации, который часто ограничивается лишь снятием загрязненного слоя бульдозером, снижает сохранность посадок до 27-51 %.

На биологическом этапе рекультивации в качестве посадочного материала использование семян приводит к более медленному их росту, худшей устойчивости неблагоприятным экологическим воздействиям. Сохранность семян в подзоне южной тайги составляет 26-68 %, а в зоне смешанных лесов – 47-50 %. При проведении технического этапа рекультивации сохранность насаждений в этих условиях выше (51-88 %). При использовании саженцев сохранность растений увеличивается до 66-81 %, при создании культур без подготовки почвы она снижается до 27-31 % [15].

#### **Выводы:**

1. При планировании проекта рекультивации на нарушенных землях необходима предварительная классификация эдафотопов по степени их пригодности для облесения.

2. Не менее половины площадей можно оставить под естественное возобновление леса, до 1/3 – под лесные культуры, а остальные – под залужение [15]. На небольших по площади и граничащих со стеной леса участках при наличии семенников также следует ориентироваться на естественное зарастивание.

3. Для быстрого восстановления почвенного плодородия на нарушенных участках предпочтительны смешанные лесные насаждения в сочетании лесных культур ели и сосны с естественным возобновлением почвоулучшающих лиственных пород.

4. На участках, где нет удовлетворительного естественного возобновления, необходима лесорекультивация. Для выбора ассортимента пород целесообразны пробные посадки из местных видов. Из хвойных рекомендуются ель, сосна.

#### **Список источников**

1. ГОСТ Р 57447-2017. Наилучшие доступные технологии. Рекультивация земель и земельных участков, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Основные положения. Введ. 2017-12-01. Москва: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2017.

2. Современное состояние земель, загрязненных нефтью при аварийных разливах, на территории Иркутской области / Т. Е. Афонина [и др.] // Природообустройство. 2015. № 5. С. 88-94.

3. Быкова М. В., Пашкевич М. А. Проблема промышленного загрязнения почв нефтепродуктами // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 67-1. С. 82-86.

4. Габбасова И. М., Сулейманов Р. Р., Гаринов Т. Т. Деградация и мелиорация почв при загрязнении нефтепромышленными сточными водами // Почвоведение. 2013. № 2. С. 226-233.

5. Дедков В. П., Гребенников А. С., Туркин Н. И. Рост и развитие растений на почве, загрязненной нефтью. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=57063#text> (дата обращения 02.12.2025).

6. Ежелев З. С. Свойства и режимы рекультивированных после разливов нефти почв Усинского района республики Коми: дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2015. 142 с.

7. Мельник И. В., Дроздова А. Е. Анализ современного состояния наземной растительности на территории Соколовских нефтяных ям в Астраханской области. Научный журнал КубГАУ. № 131(07). 2017.

8. Назаров А. В. Влияние нефтяного загрязнения почвы на растения // Вестник Пермского университета. 2007. № 5(10). С. 134-141.

9. Осмачко О. Е., Шабанова Е. Е. Оптимизация ландшафтов и лесовозобновительных процессов нарушенных земель в условиях Удмуртской Республики // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. С. 207-210.

10. Розинкина Е. П., Башегуров К. А., Котова В. С. Восстановление нарушенных в результате разлива нефти земель на территории Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района. URL: <https://research-journal.org/archive/10%E2%80%9292124%E2%80%922022-october/10.23670/IRJ.2022.124.31> (дата обращения 02.12.2025).

11. Халилова Д. И., Юнусова Д. М. Анализ методов очистки нефтезагрязненных почв при авариях на объектах нефтегазовой отрасли и транспорте // Бюллетень результатов научных исследований. 2017. С. 23-29.

12. Чижев Б. Е., Кулясова О. А. Рекультивация и ремедиация в лесах Западной Сибири: моногр. Пушкино: ВНИИЛМ, 2018. 222 с.

13. Шабанова, Е. Е., Касимов А. К. Лесная рекультивация нарушенных земель на территории Мишкинского месторождения нефти и газа // Научные инновации в развитии лесной отрасли: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию лесохозяйств. ф-та. Ижевск, 2021. С. 136-145.

14. Шабанова, Е. Е. Лесовозобновительный потенциал техногенных территорий в Удмуртской Республике // Материалы IV Нац. конф. по итогам науч. и производств. работы преподавателей и студентов в обл. лес. дела, мелиорации и ландшафт. архитектуры, посвященной 100-летию подготовки специалистов в обл. лесн. дела в Саратовском ГАУ (1922-2022 гг.), 16-20 мая 2022 г. Саратов: Амирит, 2022. С. 217-222. URL: <https://cloud.mail.ru/public/iTiM/dW1VqUM6r> (дата обращения 02.12.2025).

15. Шабанова Е. Е., Касимов А. К. Оптимизация ландшафтов и лесовозобновительных процессов в условиях нефтепромыслов Удмуртской Республики: монография. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. 148 с. URL: <https://earthpapers.net/optimizatsiya-landshaftov-i-lesovozobnovitelnyh-protsessov-v-usloviyah-neftpromyslov-udmurtskoy-respubliki> (дата обращения 02.12.2025).

16. Изучение воздействия нефтяного загрязнения почв на развитие высших растений на примере рогоза широколистного / Н. С. Шулаев [и др.] // Успехи современного естествознания. 2016. № 2. С. 193-197. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35813> (дата обращения 23.12.2025).

17. Iteshina N. M., Shabanova E. E., Osmachko O. E., Belosludtseva S. G. Formation of phytocenoses on lands disturbed by oil extraction in the Udmurt Republic // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. С. 012079.

## References

1. GOST R 57447-2017. Nailuchshie dostupny'e tekhnologii. Rekul'tivaciya zemel' i zemel'ny'x uchastkov, zagryaznenny'x neft'yu i nefteproduktami. Osnovny'e polozheniya. Vved. 2017-12-01. Moskva: Gosstandart Rossii: Izd-vo standartov, 2017.

2. Sovremennoe sostoyanie zemel', zagryaznenny'x neft'yu pri avariyn'x razlivax, na territorii Irkutskoj oblasti / Т. Е. Afonina [i dr.] // Prirodoobustrojstvo. 2015. № 5. S. 88-94.

3. Bykova M. V., Pashkevich M. A. Problema promyshlennogo zagryazneniya pochv nefteproduktami // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2020. № 67-1. S. 82-86.

4. Gabbasova I. M., Sulejmanov R. R., Garipov T. T. Degradaciya i melioraciya pochv pri zagryaznenii neftepromyslovy'mi stochny'mi vodami // Pochvovedenie. 2013. № 2. S. 226-233.

5. Dedkov V. P., Grebennikov A. S., Turkin N. I. Rost i razvitie rastenij na pochve, zagryaznennoj neft'yu. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=57063#text> (data obrashheniya 02.12.2025).

6. Ezhelev Z. S. Svoystva i rezhimy` rekul'tivirovanny'x posle razlivov nefti pochv Usinskogo rajona respubliky Komi: dis. ... kand. biol. nauk. Moskva, 2015. 142 s.

7. Mel'nik I. V., Drozdova A. E. Analiz sovremennoho sostoyaniya nazemnoj rastitel'nosti na territorii Sokolovskix neftny'x yam v Astraxanskoj oblasti. Nauchny'j zhurnal KubGAU. № 131(07). 2017.

8. Nazarov A. V. Vliyanie neftyanogo zagryazneniya pochvy` na rasteniya // Vestnik Permskogo universiteta. 2007. № 5(10). S. 134-141.

9. Osmachko O. E., Shabanova E. E. Optimizaciya landshaftov i lesovozobnovitel'ny'x processov narushenny'x zemel' v usloviyah Udmurtskoj Respubliki // Nauchno obosnovanny'e tekhnologii intensivkacii sel'skochozyajstvennogo proizvodstva. Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSXA, 2017. S. 207-210.

10. Rozinkina E. P., Bashegurov K. A., Kotova V. S. Vosstanovlenie narushenny'x v rezul'tate razliva nefti zemel' na territorii Zapadno-Sibirskogo severo-taezhnogo ravninnogo lesnogo rajona. URL: <https://research-journal.org/archive/10%E2%80%92124%E2%80%922022-october/10.23670/IRJ.2022.124.31> (data obrashheniya 02.12.2025).

11. Xalilova D. I., Yunusova D. M. Analiz metodov ochistki neftezagryaznenny'x pochv pri avariayah na ob'ektax neftegazovoj otrasli i transporte // Byulleten' rezul'tatov nauchny'x issledovanij. 2017. S. 23-29.

12. Chizhov B. E., Kulyasova O. A. Rekul'tivaciya i remediaciya v lesax Zapadnoj Sibiri: monogr. Pushkino: VNIILM, 2018. 222 s.

13. Shabanova, E. E., Kasimov A. K. Lesnaya rekul'tivaciya narushenny'x zemel' na territorii Mishkinskogo mestorozhdeniya nefti i gaza // Nauchny'e innovacii v razvitii lesnoj otrasli: materialy` Nacz. nauch.-prakt. konf., posvyashhennoj 20-letiyu lesoxozyajstv. f-ta. Izhevsk, 2021. S. 136-145.

14. Shabanova, E. E. Lesovozobnovitel'ny'j potencial texnogenny'x territorij v Udmurtskoj Respublike // Materialy` IV Nacz. konf. po itogam nauch. i proizvodstv. raboty` prepodavatelej i studentov v obl. les. dela, melioracii i landshaft. arxitektury`, posvyashhennoj 100-letiyu podgotovki specialistov v obl. lesn. dela v Saratovskom GAU (1922-2022 gg.), 16-20 maya 2022 g. Saratov: Amirit, 2022. S. 217-222. URL: <https://cloud.mail.ru/public/iTiM/dW1VqUM6r> (data obrashheniya 02.12.2025).

15. Shabanova E. E., Kasimov A. K. Optimizaciya landshaftov i lesovozobnovitel'ny'x processov v usloviyah neftepromyslov Udmurtskoj Respubliki: monografiya. Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSXA, 2021. 148 s. URL: <https://earthpapers.net/optimizatsiya-landshaftov-i-lesovozobnovitelnyh-protsessov-v-usloviyah-neftpromyslov-udmurtskoy-respubliki> (data obrashheniya 02.12.2025).

16. Izuchenie vozdejstviya neftyanogo zagryazneniya pochv na razvitie vy'sshix rastenij na primere rogoza shirokolistnogo / N. S. Shulaev [i dr.] // Uspexi

современного естествознания. 2016. № 2. С. 193-197. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35813> (data obrashheniya 23.12.2025).

17. Iteshina N. M., Shabanova E. E., Osmachko O. E., Belosludtseva S. G. Formation of phytocenoses on lands disturbed by oil extraction in the Udmurt

Republic // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. S. 012079.

#### Сведения об авторе:

**Е. Е. Шабанова**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-4842-2272>  
Удмуртский ГАУ, 426033, Россия, Ижевск, ул. Кирова, 16  
[sorbus69@mail.ru](mailto:sorbus69@mail.ru)

Original article

## BIOLOGICAL RECLAMATION OF OIL-DEPLETED AREAS IN THE UDMURT REPUBLIC

**Elena E. Shabanova**

Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia,  
[sorbus69@mail.ru](mailto:sorbus69@mail.ru)

**Abstract.** *The mechanical disturbance of forest fund lands by mining enterprises is aggravated by their pollution resulting from emergency situations. Most projects at the initial biological stage, unlike the forestry approach to reclamation, focus on sowing perennial grasses rather than establishing forest crops on forested lands. This is often due to the developers' limited expertise in restoring forest vegetation on disturbed sites. The purpose of the study was to explore the features of forest vegetation recovery and the necessity for active measures to expedite this process within the oil-producing region of the Udmurt Republic. The research objectives were as follows: to investigate the processes of natural and artificial restoration of vegetation cover; to identify patterns of formation of plant communities; to develop recommendations for improving the recovery efficiency and acceleration in areas disturbed by oil production. The study began with an inventory of land plots and a summary of forestry data on planting forest crops on reclaimed lands and clearings. The information obtained was used as the initial data for the selection of field observation objects in accordance with the set program issues. The detailed route reconnaissance was carried out for the survey of the areas. The research was based on the method of sample areas with registration plots. The overgrowth of production induced sites is slow in the areas of the surveyed deposits. The grass cover is regenerated with the species of the original communities, with the addition of synanthropic ones. Restoration of disturbed forest ecosystems occurs according to the zonal type. The low resistance of coniferous species to anthropogenic disturbance is noted. Spruce and pine appear 10-11 years after the pollution and 6-7 years after the mechanical disturbance, deciduous trees colonize technogenic zones within the first 1-2 years. Violations of technological requirements in the creation of crops were identified. The exclusion of the technical stage in forest reclamation sites reduces the conservation of forest plantations to 26-68 %.*

**Key words:** *biological reclamation, biological stage, technical stage, polluted soil, oil-polluted lands, recultivated lands, conservation, forest crops, living ground cover, covering land with a fertile soil layer, phytocenoses.*

**For citation:** *Shabanova E. E. Biological reclamation of oil-depleted areas in the Udmurt Republic. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2026; 1 (85): 69-77. (In Russ.). [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2026\\_1\\_69-77](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_69-77).*

#### Author:

**E. E. Shabanova**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4842-2272>  
Udmurt State Agricultural University, 16 Kirova St., Izhevsk, Russia, 426033  
[sorbus69@mail.ru](mailto:sorbus69@mail.ru)

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.  
Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 23.11.2025; одобрена после рецензирования 20.01.2026;  
принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 23.11.2025; approved after reviewing 20.01.2026; accepted for publication 03.03.2026.