

Научная статья
УДК 630*2

ОТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДО ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСНЫХ РУБОК

**Владимир Иванович Желдак¹, Эльвира Валерьевна Дорощенко²,
Анастасия Николаевна Сычева³**

¹⁻³ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства, Пушкино, Россия

¹ lesvig@yandex.ru

² dorelvira@mail.ru

³ sicheva13@inbox.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы исторической трансформации содержания и номенклатуры лесных рубок. Установлены тенденции их экологизации, отражения в них свойств природных процессов. Дана предварительная оценка сущности и содержания природоподобных технологий с выделением их принципиальных признаков и характеристик. Определены технологии с потенциалом развития до природоподобных приоритетно-целевых.

Ключевые слова: лесоводственные рубки, природоподобные приоритетно-целевые технологии, эффективность применения технологий

Для цитирования: Желдак В. И., Дорощенко Э. В., Сычева А. Н. От эксплуатационных промышленных до лесоводственных природоподобных технологий лесных рубок // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 58–66.

Original article

FROM OPERATIONAL INDUSTRIAL TO SILVICULTURAL NATURE-LIKE TECHNOLOGIES OF LOGGING

Vladimir I. Zheldak¹, Elvira V. Doroshchenkova², Anastasia N. Sycheva³

¹⁻³ All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization
of Forestry (VNIILM), Pushkino, Russia

¹ lesvig@yandex.ru

² dorelvira@mail.ru

³ sicheva13@inbox.ru

Abstract. The paper deals with the issues of historical transformation of the content and nomenclature of forest felling. The article establishes the tendencies of their ecologization and properties of natural processes. A preliminary assessment of the essence and content of nature-like technologies with the allocation of their principal features and characteristics is given. Priority target technologies with the potential of development to nature-like technologies are defined.

Keywords: silvicultural harvesting, nature-like technologies, efficiency of technology application

For citation: Zheldak V. I., Doroshchenkova E. V., Sycheva A. N. (2025) Ot ekspluatsionnykh promyshlennykh do lesovodstvennykh prirodopodobnykh tekhnologiy lesnykh rubok [From operational industrial to silvicultural nature-like technologies of logging]. Effektivnyi otvet na sovremennyye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 58–66. (In Russ).

Технологии рубок деревьев, древостоев в лесу для заготовки древесины и в других целях (обобщенно – лесных рубок или рубок лесных насаждений в терминологии Лесного кодекса 2006 г.) независимо от используемых в разное время их названий, в той или иной мере отражающих и их содержание, целевую направленность, всегда имели существенное значение для обеспечения эффективной реализации этих мероприятий на практике, в т. ч. лесоводственной, экологической, а также непосредственно и в то же время в отдаленной перспективе ресурсной – сохранения потенциала продуктивности и качества выращиваемых древостоев.

В классическом понимании лесные рубки, называемые также рубками леса, которые включают рубки лесопользования – лесовоспроизводства, и связанные с ними, кроме прочих рубок (в терминологии действующего кодекса – не связанных с созданием лесной инфраструктуры), в т. ч. ухода за лесом, определяемые Г. Ф. Морозовым, как лесоводственные рубки [1], хотя и рассматриваются как самостоятельные мероприятия отдельно от технологий этих рубок – технологий лесосечных работ или разработки лесосек, в своей реализации значительно зависят от них. В связи с этим изучение результативности мероприятий рубок и технологий их применения осуществляется, как правило, в тесной взаимосвязи, в т. ч. как единого технологического процесса. Полученные при этом разработки направлены не только на достижение целей увеличения объемов заготовки древесины, рационального ее использования, повышения производительности и снижения затрат труда, но и на энергосбережение, повышение экологической

безопасности или экологизации, снижение отрицательных воздействий на лес, лесные экосистемы как собственно рубок, так и их технологий, что нашло отражение во многих литературных источниках [2–5].

В рамках Стратегии технологического развития Российской Федерации и связанных с ней нормативных правовых документов технологии лесных рубок или рубок лесных насаждений, в т. ч. и лесоводственных рубок, вероятно, могут рассматриваться в широком понимании, включающем и сами мероприятия – лесные, лесоводственные рубки, как составляющие части единого технологического процесса.

В связи с этим для обеспечения перехода к развитию природоподобных технологий лесоводственных рубок как мероприятий содержания (сохранения) лесов и технологий их реализации в целях непрерывного неистощительного эффективного многоцелевого эколого-ресурсного пользования лесом, базируясь на историческом социально ориентированном системном приоритетно-целевом методе лесоводства, необходимо предварительно выделить основные сущностные признаки и характеристики природоподобных технологий. На этой основе целесообразно дать оценку рубок – технологий лесопользования – лесовоспроизводства в историческом плане по мере появления и развития их видов на предмет содержания в них элементов природоподобных процессов и выделить из существующих технологии, которые имеют потенциал развития до природоподобных технологий лесоводственных рубок или сходны с ними.

1. Выделение основных признаков и характеристик природоподобных технологий лесоводственных рубок

В современных социально-эколого-экономических условиях технологии лесоводственных рубок, вероятно, должны рассматриваться и определяться не только как природоподобные, но и приоритетно-целевые технологические процессы в рамках общей социальной направленности содержания (сохранения) лесов и лесопользования, исходя из конкретной установки Стратегии технологического развития Российской Федерации: «переход к развитию природоподобных технологий, воспроизводящих системы и процессы живой природы в виде технических систем и технологических процессов, интегрированных в природную среду и естественный природный ресурсооборот».

Тогда природоподобные, или точнее природоподобные приоритетно-целевые технологии лесоводственных рубок (ППЦТхлЛВРбк) можно предварительно определить как технологические процессы лесоводственных мероприятий, связанных с рубкой деревьев, древостоев, других составляющих лесных насаждений, которые воспроизводят в последовательной совокупности лесоводственно-технических приемов, технологических операций, в той или иной мере адекватно природные процессы образования, формирования, сохранения целевых (с позиций лесоводства – сбалансированных эколого-ресурсных социальных потребностей лесопользова-

ния) насаждений определенного породного состава, формы, густоты, структуры, а также смены поколений леса (древостоев), регулирования взаимоотношения, взаимовлияния компонентов фитоценозов на всех стадиях циклов динамики лесных экосистем и, соответственно, образования ими внутренней среды леса, его влияния на внешнюю среду и выработку устойчивости к внешним воздействиям.

Основные признаки ППЦТхлЛВРбк, в т. ч. по каждому виду проявляются в форме адекватного отражения установленных на основе научных исследований закономерных природных процессов, социально воспринимаемых в современных условиях возрастающей экологической ценности лесов в качестве целевых, которые ведут к получению соответствующего результата на каждой стадии процесса динамики лесных фитоценозов. Они могут обеспечивать не только достижение лучших (с лесоводственных, социальных позиций) природных результатов, но и существенно превосходить их за счет исключения повторения (отражения, копирования) многих случайных природных процессов, отклоняющихся от установленного закономерного направления общей полноцикловой и многоцикловой естественной динамики биогеоценозов, корректировки таких процессов или замены их лесоводственными – соответствующими закономерным природным, а также включения в общую систему элементарных или в разной мере сложных технологических процессов, опережающе адаптированных к изменениям природной среды (климата и др.), содействуя этим и ускорению адаптационного изменения естественных природных процессов.

Учитывая функциональное назначение и применение лесоводственных рубок в цикле лесовоспроизводства – лесопользования, соответствующем периоду существования поколений леса, одновозрастных древостоев, к признакам природоподобных технологий ЛВРбк можно отнести наличие в них элементов более или менее адекватно отражающих (воспроизводящих) естественные природные процессы с учетом их социально целевой направленности, ценности: образования – формирования молодняков, жердняков, средневозрастных насаждений, относительно стабильного сохранения в динамике зрелых насаждений, а также смены старых древостоев (поколений леса) молодыми. В состав таких признаков включается также наличие технологических процессов, замещающих более или менее адекватно естественные процессы формирования устойчивости к патологии, пожарам, преодоления негативных последствий этих явлений, а также восстановительной смены пород (производных древостоев – коренными) в соответствующих лесорастительных условиях.

2. Оценка в историческом плане рубок – технологий лесопользования – лесовоспроизводства на содержание в них элементов природоподобных процессов

На основе принципиального определения сущности, содержания и основных признаков ППЦТхлЛВРбк в целях решения поставленной стратегической задачи целесообразно провести анализ и оценку возможного проявления – отражения элементов закономерных природных процессов (признаков природоподобных технологий) в разных видах лесных, лесоводственных рубок в широком понятии технологий этих мероприятий по мере их появления и исторического развития. При этом в целях установления конкретных составляющих технологических процессов, подлежащих развитию или устранению, оценка рассматриваемых технологий с позиций несоответствия и возможного соответствия природоподобным осуществляется как минимум по двум их составляющим: содержанию, составу видо-методо-нормативной базы; практической реализации лесоводственных рубок – технологий лесосечных работ (таблица).

**Оценка типов технологий рубок
лесопользования – лесовоспроизводства на содержание
в них элементов природоподобных технологий**

Единая технология (Тхл) по типам рубок – лесосечных работ	Элементы технологий, отражающих закономерные природные процессы, в т. ч. подлежащие развитию, и противоречащие им, подлежащие изменению или замене
1	2
1) Тхл прииско-вых рубок – лесосечных работ на базе ручных инструментов и гужевой трелевки	<i>Грубое отражение</i> относительно равномерного естественного отпада небольшой интенсивности, но практически с обратной направленностью отбора деревьев – как природным процессам, так и социально-экологическим целям. При небольшой интенсивности рубки и лесосечной технологии на базе ручных инструментов и трелевке лесоматериалов гужевым транспортом небольшой локальный экологический ущерб. При многократном применении – снижение природного потенциала и качества насаждений с отрицательной селекцией (<i>полное несоответствие ППЦТхлЛВРбк</i>)
2) Тхл подне-вольно-выборочных рубок с немеханизированными и слабо механизированными технологиями лесосечных работ	При невысокой интенсивности вырубки деревьев с отпускного диаметра в разновозрастных насаждениях с охватом только старых (спелых, перестойных) поколений деревьев и небольшим отрицательным влиянием лесосечной технологии на незрелые поколения, почву, <i>относительно грубое отражение</i> природного процесса смены поколений леса. При высокой интенсивности рубки и в разновозрастных насаждениях, с понижением отпускного диаметра (в т. ч. перехода рубки в условно сплошную) <i>полное противоречие</i> закономерным природным процессам при любой технологии лесосечных работ

Продолжение таблицы

1	2
3) Тхл добровольно-выборочных рубок (ДВР) с немеханизированными и слабо механизированными технологиями лесосечных работ и трелевкой сортиментов	<i>Значительное соответствие</i> природным процессам смены поколений леса в разновозрастных насаждениях (с признаками природоподобной в этой части). Шаблонное распространение ДВР на все типы насаждений, в т. ч. разновозрастные, тем более без потенциала естественного возобновления при разреживании – <i>не соответствует</i> закономерным природным процессам и социально-экологическим целям, как и чрезмерное увеличение интенсивности рубки даже в разновозрастных древостоях, в т. ч. с переходом в т. н. длительно-постепенные рубки с упрощением их возрастной структуры при любой технологии лесосечных работ
4) Тхл сплошных рубок с разными техническими параметрами и технологиями лесосечных работ, трелевкой сортиментов, хлыстов за вершины на базе традиционной техники	В варианте узко (мелко) лесосечных рубок разновозрастных древостоев слабо и умеренно-механизированных технологий лесосечных работ, в т. ч. на базе традиционной техники – <i>относительное соответствие</i> закономерным природным процессам смены поколений леса (спелых, перестойных), а также социально-экологическим целям с исключением в то же время копирования природных вариантов массового отпада старых деревьев на больших площадях и значительным ухудшением экологических условий, которое сопутствует рубкам крупными, тем более концентрированными лесосеками (в прошлом) с ежегодным их примыканием при любой технологии лесосечных работ (<i>замена на оптимальные параметры лесосек и сроки их примыкания</i>)
5) Тхл «промышленных» выборочных и сплошных рубок с механизированными технологиями лесосечных работ на базе несовершенной лесозаготовительной техники (первая половина-середина XX в.)	В комплексе типов, видов рубок – технологий лесосечных работ, вторая составляющая нередко имела большее или определяющее значение в <i>отрицательном воздействии на лес</i> (биогеоценозы), чем собственно рубки (что отмечал в своих работах А. В. Побединский), в т. ч. на почву (чрезмерное уплотнение, разрушение структуры), а также возобновление лесообразующих пород (и их смену). Как при высокоинтенсивных т. н. «промышленных выборочных рубках», так и сплошных концентрированных – с площадью лесосек до 200 га и ежегодном их примыкании – <i>проявляется несоответствие видов, методов рубок природным процессам</i> практически по всем признакам технологии, не вписывающейся в природную среду и естественный природный ресурсооборот (<i>что определяет исключение скрытого проявления элементов этих Тхл в современных условиях</i>)
6) Тхл выборочных и сплошных рубок с технологиями лесосечных работ на базе мотоинструментов и машин для подвозки сортиментов манипуляторного типа	Обеспечивают возможность осуществления лесоводственных рубок оптимальной интенсивности, в т. ч. и ухода за лесом, <i>с отражением на приемлемом уровне природных процессов</i> при формировании, сохранении насаждений и смене поколений леса <i>с позитивным превышением их</i> за счет направлений валки каждого дерева (в отличие от естественного нередко с массовым отпадом), <i>соответствуют социально-экологической целевой направленности</i> . В них сглаживается отрицательное влияние заготовки древесины на лесные экосистемы за счет сбора сортиментов манипуляторами и транспортировки их в погруженном состоянии (в отличие от традиционных технологий с трелевкой лесоматериалов). Существенное <i>несоответствие социальным ценностям в связи с эргономикой</i> (использованием ручного труда)

1	2
<p>7) Тхл выборочных и сплошных рубок с технологиями лесосечных работ на базе многооперационной техники</p>	<p>Включают, по существу, два типа или подтипа по комплексной операции «срезание – вынос дерева в вертикальном положении в технологический коридор» – и «направленная валка дерева – обрезка сучьев и ветвей, раскряжевка хлыстов на сортименты». В оптимальных вариантах, в т. ч. по габаритам машин, воздействию на почву, вылету манипулятора харвестера и видо-нормативным социально-экологическим параметрам рубок (интенсивности), отбору деревьев на выращивание и в рубку, а также эргономическим условиям, могут <i>в значительной мере отражать закономерные природные процессы и не противоречат социальным потребностям</i> в сохранении лесов, природной среды, пользованию лесными ресурсами в рамках близкого к естественному ресурсооборота. Вероятно, <i>наиболее перспективные для совершенствования, приближения к оптимальным природоподобным при современном уровне технического развития</i>, в т. ч. с использованием роботов, программ искусственного интеллекта в выполнении всего единого комплекса технологических операций от назначения, проектирования рубки и самой технологии, в т. ч. отбора деревьев на выращивание и в рубку, установления направления валки, выноса срезаемых деревьев или иного способа изъятия деревьев из насаждения и других</p>

Целевая составляющая заготовки древесины технологического процесса рубок лесных насаждений (отсутствующая в природном процессе) безусловно оказывает в основном отрицательное влияние на биогеоценоз при изъятии древесины, но с совершенствованием, развитием технологических процессов оно постепенно снижается. В частности, в определенных вариантах технологий лесосечных работ на базе многооперационной техники (как и ручных инструментов) с направленным изъятием (в т. ч. выносом) деревьев из технологических полос пасек, трелевкой (транспортировкой) сортиментов по лесосеке, негативное технологическое влияние на биогеоценоз значительно меньше в сравнении с применявшимися в прошлом технологиями промышленных рубок заготовки древесины, в т. ч. выборочных, элементы которых скрыто могут проявляться и в современных технологиях (что недопустимо).

В целях решения стратегической задачи перехода к развитию природоподобных технологий лесоводственных рубок лесопользования – лесовоспроизводства, содержания лесов, на основе использования исторического системного приоритетно-целевого метода лесоводства, установок документов стратегического развития, предварительно определена сущность, содержание и принципиальные признаки природоподобных приоритетно-целевых технологий лесоводственных рубок.

Дана оценка применявшихся в стране и используемых в лесном комплексе в настоящее время лесных рубок лесопользования – лесовос-

производства с включением современных лесоводственных рубок в широком понимании технологии на предмет наличия в них элементов (процессов) природоподобных технологий, отражающих в более или менее адекватном виде закономерные природные процессы динамики лесных биогеоценозов, а также содержания технологических компонентов (частей технологий), существенно нарушающих природные процессы, естественный природный ресурсоборот, подлежащих замене.

В целом, существующие в определенных видах и вариантах технологии лесоводственных рубок с режимом нормативно-методического регламентирования, существенно отражающим природные процессы и социальные цели содержания лесов с технологиями лесосечных работ на базе многооперационной техники типа харвестер, форвардер, валочно-пакетирующих, сучкорезно-раскряжевочных машин, имеют потенциал и перспективы совершенствования и развития для приближения к природоподобным приоритетно-целевым при обеспечении законодательных, нормативно-правовых условий осуществления НИР, апробации научных разработок в опытных условиях и мотивированного освоения их на практике.

Список источников

1. Морозов Г. Ф. Избранные труды. Т. 1. М. : 1970. 560 с.
2. Азаренок В. А., Залесов С. В. Экологизированные технологии лесосечных работ // Лесной вестник. 2011. № 5. С. 43–45.
3. Азаренок В. А., Колтунова А. И. Депонирование углерода при экологизированных рубках: совмещение ресурсной и биосферной функций лесов // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4 (83). С. 53–54.
4. Алексеенко А. Ю., Ковалев А. П. Выбор природосберегающих видов рубок и технологии лесосечных работ для разновозрастных лесов и малонарушенных лесных территорий Дальнего Востока // Устойчивое лесопользование. 2018. № 2 (54). С. 19–28.
5. Технологическая реализация лесоводственных мероприятий, обеспечивающих эффективное выполнение лесами функций депонирования и консервации углерода / В. И. Желдак, Э. В. Дорощенко, А. Н. Сычева [и др.] // Лесохозяйственная информация. 2023. № 3. С. 5–25.

References

1. Morozov G. F. Selected works. Vol. 1. M : 1970. 560 p.
2. Azarenok V. A., Zalesov S. V. Ecologized technologies of logging operations // Forest Bulletin. 2011. № 5. P. 43–45.

3. Azarenok V. A., Koltunova A. I. Carbon sequestration in ecologized logging: combining resource and biosphere functions of forests // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 4 (83). P. 53–54.

4. Alekseenko A. Yu., Kovalev A. P. Selection of nature-saving types of logging and harvesting technology for different-aged forests and intact forest areas of the Far East // Sustainable forest management. 2018. № 2 (54). P. 19–28.

5. Technological realization of silvicultural measures that ensure the effective performance by forests of the functions of carbon deposition and conservation / V. I. Zheldak, E.V. Doroshchenkova, A. N. Sycheva [et al.] // Forestry information. 2023. № 3. P. 5–25.