

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз)
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства»
(ФБУ ВНИИЛМ)

В.И. Желдак

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ
ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ РУБОК**

Пушкино
2026

Концепция создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок : научное издание / В.И. Желдак. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2026. – 46 с. – 1 CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Текстовое электронное издание.

Рецензенты:

С.А. Денисов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и лесоустройства ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»;

Д.Е. Румянцев – доктор биологических наук, профессор кафедры ЛТ2-МФ «Лесоводство, экология и защита леса» Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Концепция создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок (Концепция) является концептуально-методологической основой для разработки конкретных природоподобных социально-целевых технологий лесоводственных рубок разного уровня сложности – отдельных блоков лесоводства и лесопользования, их систем и комплексов, подготовки программ и методик НИР, осуществляемых в целях создания и развития технико-технологических систем этих мероприятий, а также оценки существующих, проектируемых и заимствуемых технологий на соответствие их критериям природоподобных социально-целевых.

Она может использоваться при подготовке новых, адаптируемых к меняющимся природным и социально-экономическим условиям, основополагающих политико-стратегических документов в области лесопользования, ведения лесного хозяйства и лесопользования (в т.ч. основ лесной политики, стратегии развития лесного комплекса и программ развития лесного хозяйства), а также для совершенствования лесного законодательства и нормативно-правовой базы содержания (сохранения) лесов и лесопользования.

Concept to develop and evolve nature-like silvicultural fellings : scientific publication / V. Zheldak. – Pushkino : VNIILM, 2026. – 46 p. – 1 CD-ROM. – Title from title screen.

Text e-publication.

Concept to develop and evolve nature-like silvicultural felling technologies (Concept) is a conceptual methodological basis for development of specific nature-like socially targeted silvicultural felling technologies of various complexity levels – separate silviculture and forest use packages, its systems and complexes, preparation of programs and research and development procedures, to be implemented for development of this operation technological systems, as well as assessment of available, predicted and borrowed technologies against nature-like and socially targeted criteria.

It can be applied in preparation of new, adapted to changing natural and socio-economic conditions of strategic policy documents in forest management and forest use (including forest policy fundamentals, forest complex development strategy and forestry development programs) as well as improvement of forest legislation and regulatory basis to maintain (conserve) forests and forest use.

Рассмотрена и одобрена на заседании научно-методической секции по вопросам лесоводства и биологии Ученого совета ФБУ ВНИИЛМ, протокол от 23.10.2025 г. № 10.

Минимальные системные требования: процессор AMD, Intel от 1 ГГц, 100 Мб HDD, ОЗУ от 1 Гб, CD-ROM, видеоадаптер от 1024 Мб или аналог; Windows Vista/7/8/10 или аналог; ПО – Adobe Acrobat Reader или аналог.

Содержание

Препамбула	4
1. Исторические и стратегические основы формирования целевых установок создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок	5
2. Формирование методологических принципов определения основных свойств и признаков природоподобных социально-целевых технологий лесоводственных рубок.....	9
3. Выделение элементов закономерных природных социально-целевых процессов динамики лесных насаждений, которые можно воспроизвести или адекватно заменить технологиями лесоводственных рубок	12
4. Выделение природоподобных социально-целевых компонентов единых технологий лесоводственных рубок.....	14
5. Эколого-лесоводственная оценка исторически формировавшихся и современных типов рубок лесопользования – лесовоспроизводства, возможности их использования и перспектив развития как единых природоподобных технологий лесоводственных мероприятий	20
6. Определение лесоводственных возможностей целевого использования природного потенциала смены пород в технологиях преобразования мягколиственных насаждений в целевые хвойные, хвойно-лиственные	25
7. Основные принципы научного обеспечения создания, применения и развития единых природоподобных технологий лесоводственных рубок	33
8. Совершенствование законодательных и нормативно-правовых условий решения задачи разработки природоподобных приоритетно-целевых технологий лесоводственных рубок и их освоения на практике	37
9. Организационные меры реализации концептуальных положений создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок	40
Список источников	43

Преамбула

Технологии рубок деревьев, древостоев в лесу для заготовки древесины и других целей (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, непосредственно, и в то же время в отдаленной перспективе экономической, ресурсной составляющих – заготовки древесины и сохранения потенциала продуктивности и качества выращиваемых древостоев.

В текущий исторический период в целях реализации Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года и с учётом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации решается важнейшая для содержания, сохранения лесов и, следовательно, практического лесоводства, в т.ч. его узлового звена – лесоводственных рубок (ЛВРбк), связанных с использованием лесными ресурсами, задача установления в принципе возможности научного обеспечения перехода к созданию и развитию природоподобных технологий, в той или иной мере непротиворечиво воспроизводящих, отражающих или заменяющих определенные закономерные природные процессы динамики лесных насаждений, интегрируемых в природную среду и естественный ресурсооборот.

Несмотря на неоднозначный подход к возможности разработки природоподобных технологий во многих областях хозяйственной деятельности и отсутствие сложившегося определения их содержания, в разных странах мира существуют программы развития таких технологий, а также ведутся исследования по их созданию в промышленности, сельском и лесном хозяйстве [1-3].

В рамках основополагающих установок Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации и связанных с ними положений нормативных правовых документов – технологии лесных рубок или рубок лесных насаждений, в т.ч. и лесоводственных, направленных на достижение социальных, экономических и экологических целей, вероятно, могут рассматриваться в широком понимании, включающем и сами мероприятия – лесные, лесоводственные рубки, как составляющие части *единых технологических процессов* с технологиями лесосечных работ, в оптимальных вариантах соответствующие закономерным природным процессам, *являющиеся в то же время социально-целевыми, решающими определённые общественно значимые задачи* содержания, сохранения лесов в состоянии непрерывного эффективного выполнения средообразующих и других экологических функций при рациональном использовании лесных ресурсов.

В связи с этим для обеспечения перехода к развитию природоподобных технологий лесоводственных рубок (как мероприятий содержания – сохранения

лесов и технологических процессов их реализации) в целях непрерывного неистощительного эффективного многоцелевого эколого-ресурсного пользования лесом, базируясь на историческом социально ориентированном системном приоритетно-целевом методе лесоводства, в рамках настоящей разработки в первую очередь на концептуальном, методологическом уровне определяются сущностные свойства и содержание таких технологий, принципиальные научные основы их создания, а также законодательные, нормативно-правовые, организационные условия для разработки, совершенствования, развития и применения.

Соответственно, в рамках современной стратегии общего научно-технологического развития «Концепция создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок» (Концепция) представляет собой систему основных концептуально-методологических положений установления сущности, содержания, создания, совершенствования и развития единых природоподобных приоритетно социально-целевых технико-технологических лесоводственных систем (технологий), адекватно и взаимосвязанно отражающих, корректирующих, заменяющих элементы закономерных естественных циклических и восстановительных процессов лесных экосистем, непротиворечиво интегрирующихся в их динамику, существенно определяющих её направленность в достижении социальных целей, адаптирующихся, в свою очередь, к меняющимся природным условиям, в т.ч. связанным с изменением климата.

По мере накопления научных данных о закономерной природной динамике лесных насаждений, меняющихся в связи с изменением климата и других условий, развития лесоводственных технических систем и технологий, технических средств, в т.ч. связанных с искусственным интеллектом, а также повышением социальных требований к содержанию лесов, настоящая Концепция будет совершенствоваться и дополняться.

1. Исторические и стратегические основы формирования целевых установок создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок

1.1. Исходя из принципиальных установок Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (2024) – обеспечить «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» [4, п.21 «и»)], определяется соответствующая стратегическая установка (цель) лесоводственных рубок в общей системе лесоводства.

С учётом специфики природного объекта лесоводства – леса, в широком понимании, совокупности всего многообразия конкретных лесных экосистем (биогеоценозов), в которых реализуются процессы живой природы, определяется на ближайшую перспективу и соответствующая стратегическая *цель* лесоводства.

водства – разработка природоподобных технологий, в т.ч. лесоводственных рубок, в виде лесоводственных (технических) систем и технологических процессов, интегрированных в природную лесную среду лесных биогеоценозов и естественный природный ресурсооборот, обеспечивающих в его пределах непрерывное неистощительное пользование лесными ресурсами.

Для достижения этой цели решается комплекс ключевых критических задач, включая определение возможности адекватного отражения лесоводственными техническими системами и технологиями процессов динамики лесных насаждений или их отдельных элементов, установление совместимости, сочетаемости с природными процессами – лесоводственных систем и технологий с учётом содержания их исторической научно-практической базы и потенциала её развития, а также формирование на основе системного приоритетно-целевого метода лесоводства, методологического механизма создания, оценки, использования таких технологий, интегрирования их в закономерные природные и в то же время социально-целевые процессы лесных экосистем.

1.2. Исторически научно-практическая база лесоводственных рубок сформирована в основном за период двух-трёх столетий в рамках осуществления лесных рубок или «рубков леса», проводимых, как правило, в целях добычи (заготовки) древесины и других ресурсов. При этом в них постепенно появлялись и усиливались лесоводственные социально-целевые установки – обеспечения в связи с рубкой возобновления и выращивания лесных насаждений определённого породного состава и качества, которые можно рассматривать как первичные требования к содержанию технологий лесоводственных рубок, соответствующих закономерным природным процессам динамики лесных экосистем (*прототребования к технологиям лесных рубок в целях обеспечения их природоподобия*).

С учётом первичных наблюдений, изучения природных процессов, связанных с рубками, проведением опытных работ, в литературных источниках отечественных и зарубежных лесоводов (А.Т. Болотов «О рублении, поправлении и заведении лесов» 1767 г., Г. Котта «Основания лесоводства» 1835 г. и многих др.) фактически взаимосвязано в единстве вырабатывались *системный метод лесоводства и на его базе – методология лесоводственных рубок как лесоводственных систем*, а также и технологии их адекватного практического осуществления, которые со временем получили самостоятельное развитие в виде технологий лесосечных работ или технологий разработки лесосек.

1.3. В классическом понимании *лесные рубки*, называемые также рубками леса, включающие рубки лесопользования – лесовоспроизводства и связанные с ними мероприятия, 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 [5], хотя и рассматриваются как самостоятельные мероприятия, отдельно от технологий этих рубок – технологий лесосечных работ (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. в широком понимании как единых технологических процессов. При этом лесоводственной наукой практически на протяжении всей своей истории предпринимались попытки на основе результатов исследований и опытных работ разрабатывать виды и варианты рубок и технологий их практического осуществления, в т.ч. с учётом целевого назначения лесов, оказывающих минимальное отрицательное влияние на лесные экосистемы, естественную закономерную их динамику, смену старых поколений лесообразующих пород, а также почву и другие компоненты леса – как при рубках главного пользования [6, 7], так и при рубках ухода [8-10]. В последующем сложившиеся типы технологий лесосечных работ и технических средств только совершенствовались [11-13].

Проводимые научные исследования и разрабатываемые при этом лесоводственные рубки и технологии их практического осуществления были направлены не только на достижение целей увеличения объемов заготовки древесины, рационального ее использования, повышения производительности и сокращения затрат труда, но и на энергосбережение, усиление экологической безопасности или экологизации их, снижение отрицательных воздействий на лес, лесные экосистемы как собственно рубок, так и их технологий. Это нашло отражение в создании эколого-лесоводственных требований к технологическим процессам лесосечных работ [14, 15], а также в разработке экологически безопасных или экологизированных, энергосберегающих, природосберегающих видов (вариантов) рубок и технологий их осуществления, одного из основных компонентов общего комплекса технологий лесопользования и лесовоспроизводства, ведения лесного хозяйства – в широком понимании технологий лесоводства [16-19].

1.4. В современных условиях движение в том же направлении, вероятно, более эффективно при осуществлении НИР непосредственно *в целях создания и развития природоподобных технологий* (воспроизводящих определенные процессы живой природы, в т.ч. и динамики фитоценозов), которые, по материалам литературных источников, разрабатываются в стране и в мире в разных отраслях промышленности, а также в сельском и лесном хозяйстве [1-3, 20]. При этом необходимо учитывать, что объект изучения – лес и природные процессы динамики лесных экосистем – существенно отличаются своей спецификой, в т.ч. природной цикличностью, длительностью циклов, в которых биологические процессы роста лесообразующей растительности и формируемых ими фитоценозов, изменений биогеоценозов непосредственно не воспроизводятся технологическими процессами лесоводства. Однако отдельные элементы природных процессов, в т.ч. социально значимых, могут быть отражены в той или иной мере в компонентах единых технологий (технических приемах и технологических операциях) лесоводственных рубок и непротиворечиво или органично включаться в общие закономерные (по оценке науки) природные процессы, востребуемые социумом как целевые, обеспечивающие эффективное неистощительное экологическое и ресурсное пользование лесом, содействие адаптации лесов к изменениям климата и другим условиям [19, 21, 22].

Для разработки и совершенствования таких технологических процессов необходимо выделить в единых лесоводственных технологиях (включающих видо-нормативную составляющую рубок и лесосечные технологии) элементарные и в разной мере сложные виды технологий, а также технические приёмы и технологические операции (обобщенно – компоненты технологий), относительно соответствующие закономерным природным процессам, отражающие, адекватно замещающие определенные их элементы и в тоже время являющиеся социально-целевыми доступными (транспортно, экологически, экономически) для осуществления, дифференцированные по стадиям циклов динамики существующих лесных экосистем – объектов применения определенных приоритетно-целевых лесоводственных систем (ПЦСЛВ), в т.ч.: на участках с ценными целевыми и относительно целевыми насаждениями основного и производного типов, с нецелевыми, утраченными в связи с пожарами, патологией, действием других факторов, нерациональной хозяйственной деятельностью, естественно восстанавливающимися до целевых и с применением лесоводственных рубок и др. мероприятий, а также образующимися вновь на участках нелесных земель – объектов естественного и искусственного (лесокультурного) лесораспространения, лесоразведения.

1.5. Решение поставленных задач и достижение цели обеспечивается на основе использования системного приоритетно-целевого *метода* лесоводства путём выделения в существующих и планируемых для создания единых технологиях лесоводственных рубок своеобразных *природоподобных составляющих* с оценкой их как технологических *компонентов* природных процессов, *отражающих их определённые стадийные элементы – прототипы*, в т.ч. ключевые – циклов существования поколений леса, одновозрастных древостоев (ценных и относительно ценных целевых – с социальных позиций лесоводства) основного или коренного и производного типов, а также возможных природных процессов восстановления таких насаждений, воспроизводимых по существу и в альтернативных вариантах – в лесоводственных технических системах переходного типа с применением *лесоводственных рубок – соответствующих им технологий* лесосечных работ, *представляющих технический процесс* изъятия из насаждения нежелательных *деревьев*, включая сильно ослабленные, отмирающие, повреждённые, погибшие в связи с пожарами, патологией, действием других факторов, *заменяющий природный процесс отпада*, подобным ему, социально ориентированным.

1.6. На этой методологической основе в рамках решения поставленных задач осуществляется оценка лесных рубок как технологий лесопользования – лесовоспроизводства в историческом плане, по мере появления и развития их видов, на предмет содержания в них компонентов, более или менее сходных с природоподобными, в т.ч. имеющими потенциал развития до природоподобных приемлемого уровня. Они используются в качестве исходной базы для создания системного комплекса совершенствуемых и новых природоподобных технологий лесоводственных рубок – одного из основных, по существу, критических компонентов общего генерального комплекса таких технологий лесовод-

ства, опережающе адаптирующихся к изменяющимся природным и социальным условиям с учётом результатов постоянно продолжающихся научных исследований.

2. Формирование методологических принципов определения основных свойств и признаков природоподобных социально-целевых технологий лесоводственных рубок

2.1. В современных социально-эколого-экономических условиях единые технологии лесоводственных рубок, вероятно, должны рассматриваться и определяться не только как природоподобные, но и как приоритетно-целевые технологические процессы в рамках общей социальной направленности содержания (сохранения) лесов и лесопользования, исходя из конкретной установки Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (п. 21 «и»).

Соответственно, природоподобные или, точнее, *природоподобные социально-приоритетно-целевые технологии лесоводственных рубок* (ППЦТхлЛВРбк) можно предварительно определить как единые технико-технологические процессы лесоводственных мероприятий и их систем, связанные с рубкой деревьев, древостоев, других составляющих лесных насаждений в общем комплексе технологий лесоводства, представляющие совокупности взаимосвязанных лесоводственно-технических приемов, технологических операций, соответствующие закономерным природным и в то же время социально-целевым процессам динамики лесных экосистем, непротиворечиво интегрируемые в природную среду и естественный природный ресурсооборот, в той или иной мере адекватно отражающие, воспроизводящие или заменяющие в качестве природоподобных компонентов технологий элементы природных процессов образования, формирования, сохранения, смены поколений леса и восстановления целевых (с позиции лесоводства – сбалансированных эколого-ресурсных социальных потребностей лесопользования) насаждений определенных лесотипологических условий, породного состава, формы, густоты, структуры, естественного регулирования взаимоотношения, взаимовлияния элементов фитоценозов на всех стадиях циклов их существования, образования ими внутренней среды леса, его влияния на внешнюю среду и выработку устойчивости к внешним воздействиям, адаптивности к меняющимся условиям.

2.2. Основные свойства и признаки ППЦТхлЛВРбк, в т.ч. по каждому виду, проявляются в форме более или менее адекватного отражения установленных на основе научных исследований закономерных природных процессов, их элементов, социально воспринимаемых в современных условиях возрастающей экологической ценности лесов в качестве целевых, ведущих в системной совокупности к получению соответствующего целевого результата на каждой стадии и в целом циклов динамики лесных фитоценозов основного, производ-

ного, переходного восстановительного, начально-лесообразовательного типов, а также их комплексов.

Они могут *обеспечивать* не только *достижение лучших* (с лесоводственных, социальных позиций) *природных результатов*, но и *существенно превосходящих их за счет исключения* повторения (отражения, копирования) многих *случайных природных процессов*, отклоняющихся от установленного *закономерного направления* общей полноцикловой и многоцикловой естественной и в то же время социально-целевой динамики биогеоценозов, *корректировки или замены их* лесоводственными, в принципе не противоречащими закономерным природным, а также *включения* в них элементарных или в разной мере сложных технологических природоподобных процессов, вместо случайно проявляющихся неуправляемых, и *опережающе адаптированных или адаптирующихся к изменениям природной среды* (в т.ч. климата), *содействуя и ускорению адаптационного изменения соответствующих естественных природных процессов*.

2.3. В рамках приведенного определения по существу «*природоподобных социально-целевых технологий лесоводственных рубок*» важнейшим определяющим комплексным их признаком является *соответствие закономерным природным процессам*, включая *органичное сочетание, совпадение природоподобия критических компонентов технологий*, отражающих *ключевые элементы природных процессов* динамики фитоценозов лесных экосистем и их *социальной направленности* на воспроизведение, сохранение и восстановление, утраченных по разным причинам, устойчивых ценных целевых насаждений, исключая копирование проявляющихся в природе длительных процессов деградации, распада и восстановления насаждений.

2.4. Учитывая *функциональное назначение и применение лесоводственных рубок* в цикле лесовоспроизводства – лесопользования, соответствующих определенным периодам существования поколений леса, одновозрастных древостоев к признакам природоподобных приоритетно-целевых технологий ЛВРбк следует отнести наличие в них *системно, последовательно, взаимосвязанных* по циклам лесовоспроизводства *основного и производного типов компонентов* (технических приемов лесоводства и технологических операций лесосечных работ) более или менее адекватно *отражающих* (воспроизводящих) *элементы естественных стадийных природных процессов* социально-целевой направленности, ценности: образования – формирования молодняков, жердняков, средневозрастных насаждений, относительно стабильного сохранения в динамике зрелых (приспевающих, спелых, устойчиво продуцирующих перестойных) насаждений, эффективно выполняющих экологические и ресурсные функции накопления древесины целевого качества, консервации углерода, а также более или менее плавной *смены старых древостоев (поколений леса) – молодыми*, обеспечивая непрерывное существование и функционирование насаждений (лесных экосистем).

2.5. Важнейшим (комплексным, многовариантным) определяющим признаком *природоподобия компонентов технологий лесоводственных рубок*,

соответствующих также их социальной направленности *на преодоление негативных последствий воздействия неблагоприятных факторов* в конкретных лесорастительных условиях, *смены коренных пород производными*, является *отражение ими элементов*, в т.ч. даже редко реализуемых в природе процессов естественного *восстановления ценных целевых насаждений* в результате сложившихся благоприятных условий, в т.ч. на участках *сильно нарушенных и утраченных древостоев* (в связи с пожарами, патологией, действием других негативных факторов), а также *естественного распространения леса* – образования лесных насаждений на участках нелесных земель. С использованием этих методологических принципов выделяются признаки природоподобных единых технологий лесоводственных рубок ПЦСЛВ *переходных типов* (переходного, реконструктивного и других), а также *начально лесообразовательного*, и их комплексов.

2.6. В рамках взаимосвязи отдельных технологий приоритетно-целевых лесоводственных систем и комплексов систем важнейшими показателями природоподобных (социально ценных) технологий лесоводственных рубок, как и других мероприятий и технологий лесоводства, являются *своевременность и последовательность их применения*, обеспечивающее получение *совокупного синергетического эффекта* (в частности, исключая непроведение отдельных очередных необходимых рубок ухода, тем более запрет применения их нормативными правовыми документами – как прореживаний и проходных рубок в ельниках и пихтарниках).

2.7. В состав признаков природоподобных социально-целевых технологий включается также *наличие компонентов* технологических процессов лесоводственных рубок, более или менее адекватно *заменяющих элементы естественных процессов формирования устойчивости* к патологии, пожарам, экстремальным погодным явлениям или/и *корректирующих их направленность*, в т.ч. с учётом прогнозируемых изменений климата и других природных условий, предотвращающих развитие негативных процессов и сокращение отрицательных последствий от них (своевременное разреживание для формирования стволов нормальной сбежистости и устойчивости, вырубку – удаление из насаждения заражённых вредными организмами деревьев – источников распространения патологии и др.).

2.8. Включение единых технологий лесоводственных рубок по любому из их компонентов в состав природоподобных на приемлемом уровне возможно только при наличии признаков высоковероятной или гарантированной *интеграции их в природную среду в качестве природоподобных составляющих* (в частности, исключая сильные нарушения структуры почвы, восстанавливающейся многими десятилетиями), а также *естественный природный ресурсооборот*, не допуская изъятия интенсивными рубками на любой стадии динамики насаждений объёмов древесины, ведущего к сокращению реализации природного потенциала производительности древостоев, эффективности выполнения ими экологических функций.

2.9. С учётом разнообразия лесотипологических условий, биологических свойств лесообразующих растений, формируемых ими насаждений, а также выполняемых лесными экосистемами приоритетных экологических функций *признаки и характеристики природоподобных технологий устанавливаются в видах и вариантах по типам насаждений* (фитоценозов) лесных экосистем (биогеоценозов) и *типам целевого назначения лесов*, существующих и выделяемых перспективных, в т.ч. в связи с изменениями климата, других природных условий, социальных потребностей в лесах и лесных ресурсах, адаптационном сохранении окружающей природной среды.

2.10. Выделяемые как отдельные, относительно самостоятельные, свойства и признаки природоподобных социально-целевых компонентов единых технологий лесоводственных рубок (ТхлЛВРбк) проявляются, как правило, неразрывно друг с другом (системность и последовательность, обязательность и своевременность применения, адаптивность, интеграция в природный процесс динамики лесных экосистем и естественный природный ресурсооборот при пользовании лесными ресурсами и т.п.) и характеризуют в целом ТхлЛВРбк приоритетно-целевых систем лесоводства и их комплексов как природоподобные приемлемого, тем более высокого уровня при сочетании интеграции, практически всех их как природоподобных социально-целевых.

3. Выделение элементов закономерных природных социально-целевых процессов динамики лесных насаждений, которые можно воспроизвести или адекватно заменить технологиями лесоводственных рубок

3.1. Решение этой задачи возможно, базируясь на сопоставлении вариантов главного определяющего компонента лесоводственных рубок и их технологий – *«вырубки деревьев, древостоев, их частей»*, по существу «изъятия их из лесных экосистем» и заменяемых ими с корректировкой социальной направленности ключевых элементов природных процессов *«естественного отпада деревьев»*, в т.ч. «закономерных» (определенных в результате научных исследований) по стадиям роста и циклам существования поколений леса, а также происходящих под действием различных нарушающих факторов – пожаров, патологии, других экстремальных природных явлений (сильных ветров, налипания снега, ожеледи и т.п.).

3.2. К природным «закономерным» процессам естественного сокращения количества деревьев вследствие отпада по стадиям циклов динамики насаждений основного и производного типов (по существу – рассматриваемых традиционно в лесоведении и лесоводстве в качестве основы для разработки – обоснования рубок ухода, смены старых древостоев – возобновления леса), элементы которых в той или иной форме можно воспроизвести или отразить в технологиях лесоводственных рубок, необходимо отнести процессы:

- образования сомкнутых молодых насаждений определенного породного состава при естественном изреживании в группах, куртинах, больших массивах с количеством возобновившихся растений, значительно превышающим максимальное, которое может расти на данной территории;

- формирования насаждений на стадиях молодняков, жердняков, средневозрастных насаждений вследствие естественного изреживания, уменьшения количества деревьев в связи с процессами роста деревьев, увеличением занимаемого ими пространства и отмиранием (отпадом) отставших в росте по разным причинам;

- постепенного ослабления на стадии замедления роста (снижения прироста) сформировавшихся зрелых насаждений и отпада отдельных деревьев одной породы, в связи с их наследственными свойствами, оказавшимися в менее благоприятных фитоценологических условиях, и действием других факторов, тем более разных пород, значительно отличающихся долговечностью (продолжительностью существования), возрастной динамикой, интенсивностью роста на разных стадиях цикла существования, сохранения устойчивости и др. свойствами;

- нарастающего интенсивного отпада деревьев одного поколения одной породы, а также разных пород и в разное время, при завершении биологических возрастных периодов их существования – приближения к т.н. возрасту естественной спелости, с утратой устойчивости (в т.ч. усилением подверженности патологии) при определенной растянутости этого процесса во времени в связи с индивидуальной наследственностью деревьев и действием (в т.ч. локально) многих других факторов, особенно проявляющихся в насаждениях смешанного породного состава и происхождения (семенного, вегетативного разных генераций).

3.3. На участках лесных биогеоценозов с *нецелевыми* производными древостоями, образовавшимися на месте коренных в связи со сменой пород, а также деградирующими по разным причинам, сильно нарушенными, практически утраченными в связи с патологией, пожарами, действием других экстремальных факторов, в *естественных природных*, обычно более или менее продолжительных, в т.ч. *вековых восстановительных*, также можно выделить *отдельные процессы, связанные с отпадом деревьев*, которые можно в какой-то мере воспроизвести или непротиворечиво *заменить лесоводственно-технологическими – с рубкой деревьев, поддержанием или приданием им социально-целевой направленности*, в т.ч. процессы:

- связанные с возобновлением лесообразующих растений коренных хвойных, реже твёрдолиственных пород под пологом производных недолговечных мягколиственных, при сложившихся благоприятных условиях естественного сменяемых (при отпаде их с возрастом) более долговечными хвойными, твёрдолиственными;

- естественного отпада деревьев старых, деградирующих (оцениваемых наукой как малоценных), преимущественно производных, иногда и коренных древостоев, особенно вегетативного происхождения многократных генераций,

не обеспеченных достаточным естественным возобновлением молодого поколения леса (по существу – подготовки условий для его замены, в т.ч. созданием лесных культур);

– усыхания и отпада сильно поврежденных при пожарах деревьев (сохраняющихся ещё на горях, в горельниках), а также при массовой патологии – часто являющихся источниками распространения вредных организмов, отрицательно влияющих на молодые, тем более занимающих пространство верхней части полога, а также мешающих проведению лесовосстановительных мероприятий, в т.ч. на основе применения технологий содействия естественному возобновлению и создания лесных культур.

3.4. *К особым, сложно проявляющимся «закономерным» природным процессам динамики лесных экосистем, которые заменяются более эффективными лесоводственными (лесоводственно-лесозащитными) санитарно-оздоровительными, выборочными санитарными рубками, можно отнести процессы своеобразного «естественного оздоровления насаждений», выработки относительной устойчивости к болезням и вредителям леса, пожарам, другим нарушающим факторам, сопровождающиеся отпадом деревьев (пораженных вредными организмами, ветровальных, буреломных, поврежденных в связи со слабоинтенсивными низовыми пожарами, ожеледью, навалами снега и действием других факторов, в результате которых сохраняются преимущественно (но не всегда) более устойчивые деревья, а также происходит чаще нецелевое, нежелательное, с лесоводственных социальных позиций, изреживание насаждений – высокоинтенсивное, с утратой деревьев большими группами, куртинами – со снижением их продуктивности, которое не соответствует выделенному основному критерию закономерных природных социально-целевых процессов и подлежит замене.*

4. Выделение природоподобных социально-целевых компонентов единых технологий лесоводственных рубок

4.1. Выделение компонентов природоподобных социально-целевых технологий, отражающих элементарные и сложные закономерные природные процессы динамики ценных и относительно ценных лесных насаждений основного и производного типов

С учётом общих требований к сущности и содержанию природоподобных технологий, более или менее адекватному отражению ими элементов стадийных природных процессов динамики лесных насаждений с коренными и производными древостоями (объектов ПЦСЛВ основного и производного типов), выделяемых и поддерживаемых в качестве социально-целевых, могут использоваться *элементарные* и в разной мере *сложные «стадийные»* (предназначенные для применения в насаждениях определенных стадий их циклической динамики) *единые технологии лесоводственных рубок* (включая технические приёмы и технологические операции), ориентированные на максимальное соответ-

ствие закономерным природным социально востребуемым процессам, в т. ч. технологии:

- содействия *образованию и формированию* молодняков целевого породного состава и качества (технологии осветлений и прочисток) с учётом видов и категорий назначения лесов (защитных, эксплуатационных), отражающие естественные процессы массового отпада отставших в росте деревьев на первой стадии интенсивного роста насаждений, но часто существенно корректируемые до целевых в конкретных лесотипологических условиях, особенно при смешанном породном составе;

- *формирования жердняков и средневозрастных насаждений* (технологии прореживаний и проходных рубок), отражающие и непротиворечиво заменяющие естественные процессы изреживания древостоев с приданием им социальной направленности – разреживания рубками ухода с получением на каждой стадии объектов с целевыми свойствами и характеристиками. Это достигается лесоводственной корректировкой природных процессов (но принципиально не противоречащей им) рубками ухода, исходя из социальных потребностей путем более или менее существенного перераспределения деревьев «кандидатов в отпад», назначаемых в рубку и сохраняемых для дальнейшего выращивания, фактически и потенциально лучших экологически и ресурсно-ценных с образованием в результате целевых (как одного из многих возможных вариантов естественных процессов) устойчивых насаждений, эффективно выполняющих экологические функции, в т.ч. связывания углерода в режиме интенсивного прироста древостоев и накопления востребуемых ценных ресурсов древесины;

- поддержания более или менее длительного, динамически стабильного существования сформировавшихся или сформированных, сходных с природными, социально-целевых насаждений на выделенной в лесоводстве и лесопользовании стадии *сохранения зрелых (приспевающих, спелых – устойчивых перестойных) насаждений* до смены поколений леса (одновозрастных древостоев) путем слабоинтенсивного их разреживания, отражающего (непротиворечиво заменяющего) закономерные природные с небольшим текущим естественным отпадом, сопровождающим обычно замедленные продолжительные процессы роста древостоев на этой стадии, но также с приданием им социально-целевой (лесоводственной) направленности, «отправляя в отпад» – вырубку – «нежелательные», в т.ч. ещё жизнеспособные, но старые, неперспективные деревья, оказывающие отрицательное влияние на более молодые в разновозрастных древостоях, сохраняющих потенциал увеличения прироста в одновозрастных насаждениях, тем более смешанного породного состава, и сложных, в частности, удалением деревьев мягколиственных пород (стадийно перестойных) в хвойно-лиственных насаждениях с оставлением на выращивание перспективных хвойных;

- *смены поколений леса разновозрастных насаждений*, старых, утрачивающих жизнеспособность и биологическую устойчивость одновозрастных древостоев природоподобными технологиями лесоводственных рубок, отражаю-

щими эти закономерные природные процессы с более или менее интенсивным отпадом деревьев – с целевой их корректировкой – путём своевременной, опережающей (до потери качества древесины) вырубki деревьев старшего поколения леса, которые пошли бы в отпад, но с максимальным сохранением более молодых поколений в разновозрастных насаждениях, а также и с полной *одновременной или постепенной сменой старых разновозрастных древостоев* с сохранением подроста (при его наличии). При отсутствии подроста и опасности зарастания вырубki травянистой растительностью или с возобновляющимися быстрорастущими мягколиственными породами на месте хвойных осуществляется значительная корректировка, по существу – *замена этой части природного процесса (природоподобным лесоводственным, не противоречащим общему закономерному) технологиями содействия естественному возобновлению целевых пород, создания лесных культур* соответствующих лесорастительным условиям и процессам образования новых поколений леса с сохранением биоразнообразия и устойчивости новых насаждений (поколений леса) на всех стадиях процесса их воспроизводства, отражающих в достаточной мере естественную (закономерную) динамику подобных природных экосистем.

4.2. Выделение компонентов природоподобных социально-целевых технологий переходных типов, отражающих элементы закономерных восстановительных природных процессов на участках нецелевых, нарушенных и утраченных лесных насаждений

В качестве природоподобных составляющих технических систем лесоводства – ПЦСПВ переходного типа из соответствующих им единых *технологий лесоводственных рубок*, отражающих или заменяющих отдельные природные процессы, в т.ч. потенциально возможные закономерные, хотя и естественно сложнореализуемые, часто очень длительные (вековые) – восстановления ценных социально-целевых фитоценозов лесных экосистем вместо нецелевых, нарушенных, утраченных в связи с пожарами, массовой патологией, действием других неблагоприятных факторов, а также естественной сменой пород и в результате проведенных экологически неэффективных хозяйственных мероприятий, рубок для заготовки древесины, *выделяются технико-технологические компоненты* – представляющие, соответственно, простые и сложные *технологии*:

– *восстановительной смены пород нецелевых* (с лесоводственных, социальных позиций) *целевыми*, преимущественно основных или коренных типов насаждений, к тому же *корректирующие, ускоряющие природные процессы* путём замены продолжительных процессов распада деградирующих старых древостоев (обычно производных мягколиственных) своевременной (в возрасте спелости) вырубкой их, устраняя отрицательное влияние на имеющиеся жизнеспособные стадийно более молодые деревья (хвойных, твёрдолиственных), а также и более кардинальной мерой (не противоречащей в то же время закономерным природным процессам) – более значительного опережения начала естественного распада производного древостоя, удалением его – *рубкой пере-*

формирования средневозрастных и приспевающих насаждений с освобождением *поколения* целевых пород из-под полога, не допуская *снижения, утраты* им жизнеспособности, производительного потенциала, а древостоями мягколиственных пород – *потери* качества древесины – эффективного удовлетворения социальных потребностей в экологических благах (функциях) и древесных ресурсах (обеспечения соответствия социально-целевым процессам);

– *непосредственного восстановления* лесных насаждений (фитоценозов) лесоводственно-социально-целевых основных, коренных пород или опосредованно через промежуточные типы производных относительно целевых, в т.ч. с учётом комплексной доступности выполнения затратных лесоводственных мероприятий *на участках с малоценными* (с позиции лесоводства) насаждениями, *путём замены* их на любой стадии динамики от молодняков до старых деградирующих, распадающихся – без молодого поколения, способного их сменить, а также и при отсутствии потенциала естественного восстановления для преобразования их в приемлемые социально-целевые сроки, *применением технологий лесоводственных рубок реконструкции*, не противоречащих природным процессам и в приемлемых (оптимальных) параметрах по площади лесосек, не нарушая существенно природную среду с обязательным *дополнением их мероприятиями – технологиями лесокультурного восстановления леса*;

– являющиеся дополняющими компонентами технологий *восстановления лесных насаждений на участках, утраченных в связи с пожарами и массовой патологией, а также действием экстремальных природных факторов* (ветровалов, буреломов и др.), в т.ч. с оставшимися подлежащими вырубке деревьями сильно поврежденными, усохшими, сваленными (валежными), являющимися еще источниками и объектами возможного распространения вредителей и болезней леса, горючим материалом для появления очагов пожаров и его распространения. Применение лесоводственных технологий, включающих процессы вырубki поврежденных, сухостойных деревьев, разделку сваленных – с трелевкой, заготовкой древесины, удалением ее с участка или упорядоченного (безопасного в пожарном и санитарном состоянии) оставления на месте на перегнивание, не противоречит закономерным природным и социально востребуемым восстановительным процессам, в то же время способствует ускорению их (с учетом подготовки участка для проведения лесовосстановительных мероприятий), а также значительно снижает риски проявления отмеченных и других негативных процессов, в т.ч. сложно-обратимых, при отсутствии возобновления лесообразующей растительности с превращением участков в пустыри, на которых требуется применение более затратных первично-восстановительных мероприятий и технологий, заменяющих очень длительные восстановительные природные процессы.

4.3. Выделение компонентов природоподобных социально-целевых технологий рубок ухода лесоводственных систем начально-лесообразовательного типа, отражающих элементы закономерных природных процессов лесораспространения – образования насаждений на участках нелесных земель

Простые и в разной мере сложные компоненты технологий лесоводственных рубок ПЦСЛВ начально-лесообразовательного типа, непротиворечиво корректирующие ключевые закономерные природные процессы естественного распространения леса, или дополняющие, заменяющие их узловые критические лесокультурные технологии лесоразведения включают совокупности технических приёмов и технологических операций, сходные с применяемыми в системах основного и производного типов ПЦСЛВ с учётом специфики почвенных и других условий участков нелесных земель, биологических свойств лесообразующих пород, их семенного и вегетативного размножения, интенсивности роста, устойчивости и других, обеспечивающие создание и выращивание ценных целевых насаждений, эффективно выполняющих средообразующие функции, в т.ч. и в сочетании с рациональным использованием лесных ресурсов.

4.4. Выделение компонентов природоподобных социально-целевых технологий, отражающих элементы закономерных природных процессов естественного оздоровления насаждений и выработки их устойчивости

Особое, нередко критическое, значение в общей системе эффективного содержания, сохранения лесов в рамках решения задач перехода к развитию природоподобных технологий имеет принципиальное определение содержания компонентов природоподобных социально-целевых технологий ПЦСЛВ всех типов, отражающих элементы закономерных природных процессов естественного оздоровления насаждений и выработки их устойчивости независимо от частоты их проявления, включая компоненты технических систем и технологий:

– системных лесоводственных рубок, *содействующих* естественным процессам выработки у формирующихся и сохраняющихся фитоценозов устойчивости к вредным организмам, *заменяющих естественный отпад* поврежденных деревьев (тем более, если они являются источниками распространения патологии) и ускоряющих при необходимости разреживание древостоев, т.к. задержка их естественного изреживания может вести не только к массовому поражению деревьев, отпаду, снижению производительности, но нередко и к полной утрате насаждений;

– отдельных видов лесоводственных рубок, которые могут не только отражать элементы закономерных природных процессов выработки и сохранения устойчивости формирующихся и сформированных насаждений, но и в определенной мере обеспечивать их существенную корректировку и *предотвращение* проявления нежелательных (с позиции социума) элементов, не являющихся обязательными в общем закономерном (установленном наукой) процессе – для его сохранения или развития, а также и *приостановление* их, *исключение* *распространения* до значительного нарушения (повреждения) лесных фитоценозов или их утраты. Проявление отрицательных последствий таких процессов

можно существенно *ограничить* или предотвратить применением рубок ухода – технологий *оптимального разреживания древостоев, опережающего изъятия* зараженных *деревьев*, в частности заселённых короедом-типографом, а также являющихся объектами последующего заселения и *прекратить* распространения патологии с массовыми потерями, наблюдаемыми при невмешательстве в естественные процессы. Подобные технологии лесоводственных рубок (в т.ч. в комплексе с другими мерами) *противоречат вполне естественным негативным процессам распространения патологии*, но *соответствуют (отражают) и реализуют потенциально возможные закономерные природные социально-целевые процессы* общей динамики коренных и производных лесных насаждений и переходные процессы их восстановления;

– *целевого регулирования накопления горючих материалов*, формирования породного состава, оперативного снижения густоты пожароопасных насаждений, особенно на стадиях интенсивного роста в определенных лесорастительных условиях с замедленным перегниванием отпада и опада, а также выработки в сочетании с системными рубками ухода устойчивости к ветровым нагрузкам, налипанию снега, образованию ожеледи и др. явлениям, которые при естественном изреживании сопровождаются не только более или менее равномерным отпадом, но и часто неизбежно групповым, куртинным, которые существенно могут не только усиливать пожарную опасность, но и снижают фактически потенциальную производительность древостоев, целостность лесных экосистем, эффективность выполнения ими экологических функций.

В рамках приоритетно-целевых систем лесоводства целесообразно реализовать выделяемые в законодательстве в качестве *специальных противопожарных, санитарно-оздоровительных мероприятий*, как правило, *обеспечивающих* надёжное достижение указанных целей и эффекта при включении их в системные рубки ухода лесовоспроизводства – лесопользования в единые технологии лесоводственных рубок, *направленных на поддержание на каждой стадии* существования лесных фитоценозов в оптимальном, с позиции лесоводства, их *состоянии* (включая санитарную и пожарную безопасность), соответствующем лесотипологическим условиям, биологическим свойствам лесобразующих пород и целевому назначению лесов, в т.ч. по породному составу, густоте, сомкнутости полога, возрастной и пространственной структуре, а также *регулирование*, ограничение накопления отпада и опада, *исключая сохранение деревьев* подлежащих обязательному удалению из насаждения в соответствии с требованиями санитарной безопасности, *горючих материалов*, снижающее риски появления и сохранения источников и условий распространения патологии, пожаров, проявления других неблагоприятных факторов.

При отсутствии потребности в проведении основных лесоводственных видов рубок ухода (лесовоспроизводства) своевременно и срочно назначаются, и проводятся (*включаются в природный процесс*) специальные мероприятия – технологии как реакция на (форс-мажорное) проявление негативных природных процессов или как опережающие меры, предотвращающие риски появления таких процессов. В связи с этим *нецелесообразно введение абсолютных ограни-*

чений и запретов на проведение лесоводственных рубок, технологически отражающих закономерные природные процессы и способствующих их реализации в социально-лесоводственно-целевых вариантах, что особенно важно для процессов роста и функционирования лесокультурных насаждений, т.е. фактически уже изменённых управляемых природных процессов и объектов. В частности, запрещение проведения прореживаний и проходных рубок в ельниках, пихтарниках, т.е. продолжения системного своевременного стадийного их разреживания, отражающего процесс естественного изреживания – отпада деревьев, может иметь только временный эффект сохранения насаждений, поскольку противоречит закономерным природным процессам формирования «воспитания» целевых устойчивых насаждений. Последующее продолжительное выращивание таких насаждений, даже с применением только выборочных санитарных рубок, может привести к отрицательным последствиям.

5. Эколого-лесоводственная оценка исторически формировавшихся и современных типов рубок лесопользования – лесовоспроизводства, возможности их использования и перспектив развития как единых природоподобных технологий лесоводственных мероприятий

5.1. На основе принципиального определения сущности, содержания и основных признаков ППЦТхлЛВРбк в целях решения поставленной стратегической задачи – *«перехода к развитию природоподобных технологий»* – проводятся анализ и оценка возможного проявления – наличия признаков отражения элементов закономерных природных процессов – природоподобных технологий в существующих и создаваемых типах и видах лесных, лесоводственных рубок и в широком понятии технологий этих мероприятий (с учетом технологий лесосечных работ), в т.ч. в историческом плане по мере их появления и развития. При этом для установления конкретных составляющих технологических процессов, подлежащих развитию или устранению, эколого-лесоводственная оценка рассматриваемых типов технологий с позиций несоответствия и возможного соответствия природоподобным социально-целевым осуществляется для конкретных типов насаждений лесных экосистем с учётом целевого назначения лесов как минимум по двум их комплексным составляющим: содержанию, составу видо-методо-нормативной базы; практической реализации лесоводственных рубок – технологий лесосечных работ.

1) Технологии приисковых рубок – лесосечных работ на базе ручных инструментов и гужевой трелевки – грубое отражение относительно равномерного естественного отпада небольшой интенсивности, но практически с обратной направленностью отбора деревьев – как природным процессам, так и социально-экологическим целям (в современном их виде). При небольшой

интенсивности рубки и лесосечной технологии на базе ручных инструментов и трелевке лесоматериалов гужевым транспортом однократное использование их приносит небольшой локальный экологический ущерб. При многократном применении – снижение природного потенциала и качества насаждений с отрицательной селекцией – *полное несоответствие ППЦТхлЛВРбк.*

2) *Технологии подневозльно-выборочных рубок с немеханизированными и слабо механизированными технологиями лесосечных работ* – при невысокой (слабой) интенсивности вырубki деревьев с отпускного диаметра в разновозрастных насаждениях с охватом только старых – спелых, перестойных поколений деревьев, в одновозрастных – части наиболее крупных тех же возрастных групп и небольшом отрицательном влиянии лесосечной технологии на неспелые поколения, почву – *относительно грубое отражение* природного процесса смены поколений леса. При высокой интенсивности рубки в разновозрастных насаждениях, тем более в одновозрастных, с понижением отпускного диаметра (в т.ч. перехода рубки в условно сплошную) – *полное противоречие* закономерным природным процессам при любой технологии и технике лесосечных работ.

3) *Технологии добровольно-выборочных рубок с немеханизированными и слабо механизированными технологиями лесосечных работ и трелевкой сортиментов* – *значительное соответствие* природным процессам смены поколений леса в разновозрастных насаждениях с признаками природоподобных, в классическом виде приемлемых для использования в выделяемых законодательством эксплуатационных лесах, подлежащих совершенствованию и развитию на базе современных и создаваемых перспективных технических средств. При *шаблонном распространении* добровольно-выборочных рубок на все типы насаждений, в т.ч. *одновозрастные*, тем более без потенциала естественного возобновления при разреживании – эти технологии *не соответствуют* закономерным природным процессам и социально-экологическим целям, а при чрезмерном увеличении интенсивности рубки и в разновозрастных древостоях, в т.ч. с переходом в т.н. длительно-постепенные рубки с упрощением их возрастной структуры при любой технологии лесосечных работ – противоречат сущностным свойствам и признакам ППЦТхлЛВРбк.

4) *Технологии сплошных рубок с разными техническими параметрами и технологиями лесосечных работ с трелевкой сортиментов, хлыстов за вершины на базе традиционной техники* – в вариантах узко- или мелколесосечных рубок одновозрастных древостоев, в т.ч. с сохранением молодого поколения (подроста) и ухода за ним – *относительное соответствие* закономерным природным процессам отпада деревьев при смене 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 и рубкам *крупными*, тем более *концентрированными лесосеками* (применявшимся в прошлом) с ежегодным их примыканием при любой технологии лесосечных работ (полное противоречие ППЦТхлЛВРбк).

Развитие единых технологий сплошных рубок возможно путем установления *оптимальных параметров лесосек и сроков их примыкания с учётом совершенствования деления лесов по целевому назначению*, использования современных технических средств и преобразование в другие типы и виды ППЦТхлЛВРбк, больше соответствующие закономерным природным процессам, отражающим локальные различия (мозаику) лесорастительных условий, породного состава и состояния древостоев.

5) Технологии «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 и технологий лесосечных работ – вторая составляющая единых технологий нередко имела большее или определяющее значение в *отрицательном воздействии на лес* (биогеоценозы), чем, собственно, рубки, 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 – проявляется полное *несоответствие видов, методов рубок природным процессам* и современным социальным целям практически по всем признакам технологий, не вписывающихся в природную среду и естественный природный ресурсоборот (что определяет необходимость полного исключения скрытого проявления признаков этих технологий в используемых современных при иных названиях, определении содержания и целей проведения).

6) Технологии 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. при уходе за лесом, с *отражением на приемлемом уровне природных процессов* при формировании, сохранении насаждений и смене поколений леса с *позитивным превышением их* за счет направлений валки каждого дерева (в отличие от естественного падения отмирающих, ветровальных деревьев нередко с повреждением других), *соответствуют социально-экологической целевой направленности*. В них сглаживается отрицательное влияние заготовки древесины на лесные экосистемы за счет сбора сортиментов манипуляторами и транспортировки их в погруженном положении (в отличие от традиционных технологий с подтрелевкой и трелевкой лесоматериалов, отрицательным воздействием на почву, повреждением сохраняемых деревьев, подроста). Существенное *несоответствие технологий социальным ценностям связано с эргономикой*, использованием ручного труда и работы в неблагоприятных условиях – недостатки в определенной мере устраняются с развитием техники, средств защиты, созданием локальной комфортной среды. Возможны *перспективы развития этого типа технологий лесоводственных рубок с использованием роботов для выполнения операций срезания, обработки удаляемых из насаждений деревьев*, осо-

бенно при уходе за молодняками и старшего возраста с *индивидуальным уходом за ценными экземплярами растений*.

7) *Технологии выборочных и сплошных рубок с технологиями лесосечных работ на базе многооперационной техники* – включают два базовых типа или подтипа по комплексной операции: «срезание – вынос деревьев в вертикальном положении в технологический коридор» и «направленная валка деревьев – обрезка сучьев и ветвей, раскряжевка хлыстов на сортименты, локальное пакетирование их вдоль коридора». В *оптимальных вариантах*, в т.ч. по габаритам, техническим характеристикам 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 *в значительной мере отражать закономерные природные процессы и не противоречат социальным потребностям* в сохранении леса, природной среды, пользованию лесными ресурсами в рамках близкого к естественному ресурсооборота. Вероятно, *наиболее перспективные для совершенствования*, приближения к оптимальным природоподобным *при современном уровне технического развития*, в т.ч. с использованием роботов, программ искусственного интеллекта в выполнении всего единого комплекса технических приемов и технологических операций от назначения, проектирования рубки и самой технологии, отбора деревьев на выращивание и в рубку – до установления направления валки, выноса срезаемых деревьев или иного способа изъятия деревьев, их частей из насаждения, преимущественно без волочения, и других операций (*с возможным превышением отдельными операциями в целом по экологичности естественные процессы отпада деревьев*). Не исключено развитие вариантов технологий с очисткой, подлежащих рубке деревьев от сучьев и ветвей в вертикальном положении с закреплением двух-, трёхзахватной рабочей головки манипулятора в прикорневой части ствола (срезаемой в качестве последнего сортимента), поэтапной раскряжёвкой его на сортименты с формированием и выносом пачки сортиментов манипулятором или транспортировкой сортиментов по мере их срезания транспортёрной лентой, смонтированной на манипуляторе в коридор (на волок), локальные технологические площадки, выделяемые между деревьями рядом с волоком.

8) *Технологии рубок лесопользования – лесовоспроизводства также двух основных типов на базе канатных установок и летательных аппаратов*, создававшиеся в прошлом в стране для использования в горных лесах, не получившие широкого распространения из-за несовершенства техники и сложности практического их применения, *содержат потенциал развития* в современных условиях создания новых технических средств и эффективных процессов дистанционного управления ими, обеспечивающих достижение целей проведения лесоводственных рубок с сохранением природной среды в условиях горного и пересечённого рельефа местности, других территорий с оврагами, балками, а также на участках особо ценных защитных лесов, в т.ч. водоохранных зон, отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, где

необходимо вести уход за лесом, исключая, в частности, вывал с корнями старых крупных деревьев на склонах и по берегам рек с возможным образованием очагов развития эрозионных процессов. При этом вероятно также развитие *вариантов технологий* с предварительной очисткой стволов вырубаемых деревьев от сучьев и ветвей в вертикальном положении мобильными рабочими органами, с последующим срезанием стволов, в т.ч. отдельными сортиментами, и транспортировкой их в подвешенном положении на площадки, выделяемые на технологически организованной лесосеке (участке) или за его пределами, максимально исключая вырубку сохраняемых деревьев и других растений.

5.2. *Целевая составляющая заготовки древесины технологических процессов рубок лесных насаждений (отсутствующая в природных процессах)*, безусловно, оказывает в основном отрицательное влияние на лесные экосистемы при изъятии древесины, но с совершенствованием технических средств и развитием технологий лесоводственных рубок до приемлемого уровня природоподобных оно постепенно будет снижаться с возрастающей положительной эффективностью применяемых технических приёмов и технологических операций, в т.ч. при необходимости удаления из насаждения деревьев, древесной массы, являющихся источниками распространения патологии, накопления горючих материалов, к тому же в определенных вариантах современных технологий лесосечных работ на базе многооперационной техники (как и ручных инструментов) с направленной валкой, выносом срезаемых деревьев, стволов (хлыстов), сортиментов из любых частей пазов в технологические коридоры, транспортировкой сортиментов по лесосеке (в погруженном положении). Негативное влияние заготовки древесины в таких технологиях на биогеоценозы многократно меньшее, в сравнении с отрицательными воздействиями на лес применявшихся в прошлом технологий промышленных рубок, в т.ч. выборочных, элементы которых скрыто могут проявляться и в современных технологиях, что недопустимо.

Положительное влияние заготовки древесины, древесной массы в технологиях лесоводственных рубок может быть связано также с решением современных проблем смягчения изменений климата и его последствий при переработке этих воспроизводимых природных ресурсов в изделия длительного пользования (консервации углерода), а также продукты биоэнергетики (сокращение использования ископаемых углеводородов).

6. Определение лесоводственных возможностей целевого использования природного потенциала смены пород в технологиях преобразования мягколиственных насаждений в целевые хвойные, хвойно-лиственные

6.1. Актуальность использования природного потенциала смены пород в природоподобных технологиях преобразования мягколиственных насаждений

При безусловной необходимости выполнения установок Стратегии научно-технологического развития РФ – перехода к природоподобным технологиям в рамках всего комплекса лесоводственных систем содержания лесов и лесопользования – принципиальный методологический подход осуществления этой установки *вполне реализуется* при решении важнейшей частной задачи лесоводства и лесного хозяйства – *«разработки природоподобных технологий рубок ухода и дополняющих их мероприятий преобразования мягколиственных насаждений в хвойные, хвойно-лиственные»*. Аналогично, но более сложно, решается задача восстановительной смены твердолиственных насаждений, естественно сменяющихся мягколиственными, в связи со спецификой свойств этих пород.

Достижение цели обеспечивается на основе исторического системного метода лесоводства с учетом сформированных принципов создания природоподобных технологий и решения конкретных задач обращения, технико-технологического взаимодействия с природными объектами леса сменяющихся коренных и производных насаждений, использованием при этом закономерных природных процессов, по существу – единой динамики интегрированной совокупности лесных экосистем (хвойных – мягколиственных – лиственно-хвойных – хвойных). Соответственно, при решении общей проблемы научно обоснованного обращения с мягколиственными насаждениями осуществляется *выработка принципов создания и использования компонентов природоподобных технологий, отражающих ключевые элементы природных процессов* динамики лесных экосистем и поддержания сбалансированного целевого соотношения насаждений мягколиственных пород с твердолиственными и хвойными, в т.ч. предотвращения или сокращения масштабов замены их мягколиственными вследствие природных процессов смены пород, усиливаемых действием антропогенных факторов.

При этом, несмотря на возрастающее значение экологической роли и ценности лесов как одного из главных компонентов биосферы, причем любого породного состава, обеспечивающего формирование и поддержание благоприятной окружающей природной среды, а также значительный прогресс в технологии переработки древесины (в т.ч. низкокачественной) в ценные изделия, расширение рынка потребления биотоплива, в системе лесопользования сохраняется исключительный приоритет заготовки древесины хвойных, твердолиственных пород путем вырубки соответствующих древостоев, на месте которых во многих лесотипологических условиях возобновляются мягколиственные

и формируются производные насаждения, что требует активного регулирования процессов смены пород и развития технологии переработки и использования древесины разных пород.

Традиционное *высокозатратное восстановление хвойных на вырубках* путем создания лесных культур, ухода за ними и естественным возобновлением хвойных, несмотря на принимаемые на государственном уровне решения и практические меры по его реализации, оказывается реально недоступным в необходимых объемах. Это подтверждается и данными, приведенными в Стратегии развития лесного комплекса, где отмечается, что фактически агротехнический уход за лесными культурами обеспечивается только на 60%, а уход за молодняками – на 31% от необходимого [23]. Естественно, что *планируемое увеличение объемов закладки лесных культур*, в т.ч. селекционно улучшенным посадочным материалом и с закрытой корневой системой (при сохранении всех других условий), не обеспечит приемлемого решения проблемы, которое необходимо и возможно значительно усилить путем развития и применения природоподобных технологий рубок ухода и дополняющих их мероприятий, технологий, так как узким звеном в существующей системе ведения лесного хозяйства, лесовыращивания является уход за лесом, причем на всех стадиях динамики насаждений, этапах лесовоспроизводства – от образования сомкнутых молодняков ценных целевых пород до смены поколений леса и очередного цикла лесовозобновления.

В связи с этим, учитывая современные, меняющиеся в последние десятилетия экологические и социально-экономические условия, а также данные литературных источников и существующие уже разработки лесоводства, включая сформированные принципы определения, создания природоподобных технологий, соответствующих закономерным социально-целевым природным процессам, по существу, путем использования их с необходимой доступной корректировкой, возможно и целесообразно разработать и использовать комплексный подход решения проблемы поддержания в динамике целевого сбалансированного соотношения насаждений хвойных и мягколиственных пород, включающий наряду с существующими также дополняющее их фактически альтернативное направление восстановления хвойных за счет преобразования мягколиственных в рамках природных процессов динамики лесных экосистем и с учетом содействия адаптации лесов к изменениям климата [24].

Для выработки такого комплексного подхода на основе анализа истории возникновения проблемы и вариантов ее решения в классическом лесоводстве целесообразно осуществлять комплексную оценку последствий процесса смены пород в прошлом и в современных условиях, определять в широком плане лесоводственные возможности целевого использования природной закономерности смены пород в результате рубок и действия других факторов утраты хвойных насаждений, а также сформированных принципиальных положений дополняющего системного решения проблемы восстановления хвойных насаждений лесоводственными мерами и в целом практической реализации системы выращиваия – переформирования лиственно-хвойных насаждений, поддер-

жания сбалансированной смены хвойных и лиственных пород лесоводственными методами с применением природоподобных технологий.

6.2. Комплексная оценка последствий природного процесса смены пород с учетом меняющихся условий

Фактически закономерный природный процесс смены хвойных древостоев мягколиственными становится нежелательным явлением для человека, лесного хозяйства и зарождающегося лесоводства в нашей стране по мере сокращения локально доступных для использования (заготовки древесины) более ценных, в сравнении с мягколиственными, хвойных лесов, что отражается уже в первых работах по лесоводству, в частности А.Т. Болотова «О рублении, поправлении и заведении лесов» (1766–1767 гг.), в которой решаются связанные с рубками вопросы лесовозобновления и улучшения лесов [25].

В последующий более чем двухсотлетний период *разработка эффективных методов восстановления ценных хвойных и твердолиственных насаждений* становится одной из основных задач лесоводственных исследований, особенно в XX в. При этом она *решалась параллельно в двух направлениях*: первое – *путем разработки методов, видов и вариантов рубок, обеспечивающих целевое возобновление ценных пород*, в т.ч. наиболее эффективных за счет сохранения жизнеспособного подроста, особенно категорий среднего и крупного (по высоте), за которым требуется лишь небольшой уход; *второе интенсивно развивающееся – созданием лесных культур с закладкой их крупномерным посадочным материалом, с селекционно улучшенными свойствами, закрытой корневой системой*, практически в любом варианте высокзатратное мероприятие по выращиванию культур с многократными уходами, проведение которых часто оказывается фактически недоступным в необходимом объеме на практике, что ведет к утрате результата, получаемого на первых этапах восстановления леса.

Массовые потери лесных культур из-за отсутствия или недостаточности т.н. агротехнических и лесоводственных уходов наблюдались на протяжении всего исторически активного ведения лесного хозяйства и лесопользования в прошлом веке, в т.ч. при концентрированных сплошных рубках с закладкой (посадкой) лесных культур на лесосеках, зарастающих быстрорастущими мягколиственными породами. По существу, результаты такого же процесса проявляются нередко и в настоящее время при отсутствии системного ухода за возобновлением, молодняками и насаждениями старших возрастов, несмотря на отказ от применявшихся ранее видов рубок и сокращение площади лесосек.

Несмотря на сохраняющуюся сущность закономерного природного процесса смены хвойных древостоев мягколиственными при рубках и иных причинах их утраты – в связи с пожарами, массовой патологией, а также вследствие экстремальных погодно-климатических явлений (сильных ветров, засух и т.п.), значение и оценка его с лесоводственных, социальных и хозяйственных позиций существенно меняются в условиях возрастающей экологической роли лесов, изменения климата и адаптации к ним лесной растительности. В комплексе критериев такой оценки необходимо учитывать, в частности, что в южных и дру-

гих районах лесной зоны с потеплением, повышением сухости климата снижается устойчивость многих хвойных пород (ели, пихты, кедра и др.) и ориентация хозяйства на обязательное их высокзатратное восстановление может оказаться недостаточно обоснованной, как и отказ от разработки методов сохранения насаждений с участием этих ценных пород в составе древостоев, в т.ч. в целях адаптации к меняющимся условиям. В свою очередь, занимающие их место насаждения основных мягколиственных пород также преимущественно недолговечные, и часто не только экономически, но и экологически малоценные, особенно в связи с поражением болезнями и вредителями леса (в т.ч. осинники преобладающего вегетативного возобновления многократных генераций). К тому же потребности промышленности, хозяйства в древесине ценных хвойных пород сохраняются и спрос на нее не исчезнет и в будущем, хотя соотношение объемов потребления древесины разных пород, вероятно, будет существенно меняться.

С другой стороны, в условиях изменения климата определенным сдерживающим (смягчающим) фактором резкого проявления этого процесса и связанных с ним последствий является интенсивное связывание углерода быстрорастущими древостоями всех пород, в т.ч. мягколиственных, несмотря на короткие циклы их существования, тем более при малозатратном лесовоспроизводстве. Важное значение при комплексной оценке природных процессов смены пород, соотношения хвойных и лиственных древостоев с позиций ресурсного пользования лесом имеет фактор развития глубокой переработки древесины, изготовление из древесины невысокого качества ценных изделий длительного пользования и, соответственно, консервации углерода, а также получения из древесной массы практически всех пород, в т.ч. лесосечных – неликвидных в традиционном понимании отходов, продуктов для биоэнергетики – замещения ископаемых углеводородов.

В общем комплексе показателей и критериев современной лесоводственной (социальной) оценки значимости положительных и отрицательных последствий природных процессов смены пород и в целом динамики лесных экосистем, изменения их фитоценозов, наряду с приведенными, необходимо учитывать также показатели, отражающие неизбежные перспективные направления и варианты этих изменений, адаптацию лесов конкретных регионов к меняющимся лесорастительным условиям, новой климатической среде с *возможной лесоводственной корректировкой проявляющихся природных процессов* динамики лесных экосистем, *приданием им достижимой в конкретных условиях целевой направленности*, которая, в свою очередь, определяется необходимостью сохранения, поддержания более или менее благоприятной окружающей среды, удовлетворения *потребностей* лесного комплекса в ресурсах, которые при этом также должны *адаптироваться* к меняющемуся их источнику – лесам.

6.3. Лесоводственные возможности целевого использования закономерных природных процессов динамики лесных насаждений и смены пород

В принципе, исторически сложившаяся система классического лесоводства и лесопользования в широком плане лесовоспроизводства (ЛВП), даже в

варианте экстенсивного простого воспроизводства лесных ресурсов, тем более в той или иной мере расширенного традиционного, исключая суженное [26], базируется на закономерном природном процессе воспроизведения лесных древостоев не ниже исходных по продуктивности и другим показателям, имеющим существенное значение для социума, в т.ч. лесного комплекса [6, 27-29]. В этом плане существующее в литературных источниках определение применявшейся многие десятилетия в стране традиционной системы ведения лесного хозяйства как экстенсивной в отрицательном контексте (фактически суженного ЛВП) представляется не корректным. Это подтверждается и практикой массового создания и выращивания высокопродуктивных насаждений ценных целевых пород (твердолиственных и хвойных) на месте подобных вырубленных или утраченных в связи с пожарами, патологией и действием других факторов [29-31], а имеющие место также значительные негативные результаты применения регламентируемых нормативными документами мероприятий содержания лесов являются в основном следствием нарушения установленного их режима, системного ведения лесного хозяйства по объективным и субъективным причинам.

В современных условиях *при переходе, по существу, от приоритетно моносистемного, хотя и многовариантного, широко известного по литературным источникам, многоцелевого в ресурсном плане ведения лесного хозяйства к приоритетно-целевому «многосистемному», ориентированному* не только на воссоздание ресурсно высокопродуктивных древостоев с учетом установленных различий целевого назначения лесов, но и специального выращивания насаждений определенного экологического пользования, в т.ч. водоохранного, защитного, санитарно-гигиенического и других традиционных видов, а также и углерододепонирующего (т.н. «карбоновых насаждений»), возрастает целесообразность реализации *дополняющей расширенной системы лесоводственного целевого использования закономерных природных процессов динамики лесных экосистем и смены пород*. Это необходимо для решения сохраняющихся и новых задач содержания лесов и лесопользования, в т.ч. смягчения изменения климата и его последствий, содействия адаптации лесов к меняющимся условиям за счет адаптивного совершенствования лесоводственных мероприятий и технологий воздействия на лесные экосистемы, опережающего изменения породного состава создаваемых (формируемых) насаждений в конкретных зональных условиях с учетом вероятного изменения границ лесорастительных зон и подзон, локальных географических территориальных образований. В то же время с учетом происходящих и прогнозируемых изменений климата и лесорастительных условий, естественных лесообразовательных процессов, динамики лесных экосистем целесообразна разработка *вариантов компонентов технических систем лесоводства* – рубок ухода, других мероприятий и технологий содействия проявляющимся и потенциально *возможным природным социально-целевым* процессам, надежно *заменяющих их*, в т.ч. при смене пород и формировании насаждений, обеспечивающих сохранение в них, участие и даже преобладание ценных лесообразующих пород.

В рамках решения этих задач закономерная смена при рубках сравнительно долговечных хвойных мягколиственными с периодом существования в два-три раза меньшим, но часто в сочетании с процессом возобновления и роста хвойных пород под пологом, имеет не только отрицательное, но и многосторонне положительное значение для разработки и применения на практике в той или иной мере природоподобных социально-целевых лесоводственных мероприятий и технологий. Этот процесс с реальным или потенциально возможным возобновлением целевых хвойных пород под пологом быстрорастущих мягколиственных может использоваться:

- для восстановления целевых хвойных и хвойно-лиственных насаждений с учетом ограниченных технических, экономических и технологических возможностей в варианте плавного, менее затратного (хотя и более продолжительного) процесса;

- в целях ускорения (в течение нескольких лет) восстановления и повышения прироста (быстрорастущих) древостоев, соответственно, депонирования углерода;

- для получения возможности в течение одного цикла воспроизводства поколения хвойных выращивания дополнительно одного-двух, а в сочетании мягколиственных с кедром и в вариантах с короткими циклами их ЛВП и трех, древостоев при заготовке тонкомерных сортиментов, щепы, биотоплива;

- для формирования целевых и временно целевых смешанного породного состава, сложных лиственно-хвойных насаждений не только потенциально, но и реально более ценных, чем мягколиственные, эффективно выполняющих многие экологические функции (водоохранные, средообразующие и др.);

- при возобновлении хвойных под пологом мягколиственных пород в качестве заменяющего элемента затратной закладки и выращивания (создания) лесных культур и, соответственно, установления объемов этих мероприятий на уровне оптимально или максимально доступных для обеспечения эффективного качественного ухода за ними;

- при потенциально возможном возобновлении хвойных под пологом как природного прототипа для разработки подобного лесоводственного мероприятия, технологии ввода лесокультурных растений под полог мягколиственных по мере формирования под ним относительно благоприятных условий роста.

При использовании закономерных природных процессов в разных вариантах выращивания хвойных, хвойно-лиственных насаждений непосредственно после рубки восстанавливаемых традиционно и селекционно улучшенным посадочным материалом с закрытой корневой системой, а также мягколиственных пород, с преобразованием их в лиственно-хвойные и с одно-трехкратным перестроением их и доращиванием хвойных, хвойно-лиственных, особенно при проведении исследований, представляется возможность выбора поэтапных вариантов лесовыращивания и их сочетания в общем комплексном цикле ЛВП, в т.ч. в разной мере затратных, интенсивного и короткоциклового не только лиственных, но и хвойных древостоев с учетом меняющихся климатических условий, возможного сокращения долговечности, устойчивости всех пород.

Смена хвойных мягколиственными породами может использоваться (и фактически в той или иной мере используется) временно в связи с поражением хвойных вредителями и болезнями (в частности, при распространении корневой губки), в целях улучшения лесорастительных условий после длительного выращивания хвойных (в т.ч. ельников), а в перспективе и постоянно на конкретных территориях сильного проявления последствий изменения климата, включая пограничные полосы лесорастительных зон и ареалов распространения определенных лесообразующих пород, практически полностью утрачивающих устойчивость при традиционном выращивании, в т.ч. с применением адаптивных лесоводственных методов на современном уровне развития технических систем и технологий.

6.4. Принципиальные положения дополняющего системного решения проблемы восстановления хвойных лесоводственными мерами

Базируясь на установленных закономерностях взаимосвязанных природных процессов динамики лесных экосистем хвойных и мягколиственных насаждений, естественной смены хвойных пород мягколиственными, усиливаемой преимущественно однонаправленным антропогенным воздействием при вырубке хвойных древостоев, в прошлом была разработана также в дополнение к лесовосстановительной, предотвращающей эту смену путем содействия естественному возобновлению целевых пород и создания на вырубках лесных культур [27, 29], по существу, *первично альтернативная система*, допускающая фактически *образование* на месте коренных хвойных – *древостоев мягколиственных пород, с последующей сменой производных древостоев* при вырубке их в *возрасте спелости* и сохранением сформировавшегося под пологом лиственных – поколения хвойных. Нормативно закреплённая в форме регламентирования рубок главного пользования и лесовосстановительных рубок древостоев как хвойных, так и лиственных пород с сохранением подроста, она применяется в лесном хозяйстве с 60-х гг. XX в. с хорошим или удовлетворительным эффектом при *своевременном* (преимущественно в начале возраста спелости) и *качественном осуществлении* вырубки лиственного древостоя с *уходом за сохранившим жизнеспособность* и перспективность восстановления производительности молодым поколением [32]. Лесоводственная система рубок спелых мягколиственных древостоев с сохранением подроста не утратила своего значения, ее целесообразно использовать и развивать в рамках перехода к единым природоподобным технологиям со сменой – установлением приоритета рубок ухода за поколением хвойных с заготовкой при этом древесины мягколиственных пород.

В ряде сложившихся условий выращивания лиственно-хвойных насаждений до достижения возраста спелости древостоями мягколиственных пород при высокой сомкнутости их полога возобновившиеся хвойные почти одновременно (в течение одного класса возраста) с лиственными, тем более подрост предвзрительного возобновления, утрачивают жизнеспособность и перспективность выращивания, даже при постепенном освобождении их из-под полога двух-, трехприемными рубками. Значительно *исключить этот недостаток системы*

рубок с сохранением подроста позволило применение разработанных в 80-х гг. XX в. *рубок переформирования неспелых – средневозрастных и приспевающих лиственнно-хвойных насаждений в хвойные*, хвойно-лиственные одно- или многоприемной (значительно опережающей естественный процесс) вырубкой древостоев лиственных пород *с безусловным приоритетом ухода* за сравнительно более молодым (на 10-20 лет) *поколением хвойных*, не допуская к тому же *утрату лиственными*, особенно вегетативного происхождения, *качества древесины*, что усиливало также мотивацию лесопользователей к освоению таких насаждений в целях заготовки древесины. Система рубок ухода переформирования средневозрастных и приспевающих сложных лиственнно-хвойных насаждений с технологиями их реализации также подлежит развитию и использованию в качестве единых технологий с усилением свойств природоподобия и социальной (лесоводственной) ценности.

Несмотря на положительный результат использования лесоводственной системы переформирования неспелых (средневозрастных и приспевающих) лиственнно-хвойных насаждений при ее применении сохраняются частично недостатки предшествующей – рубок с сохранением подроста, в т.ч. вероятность утраты жизнеспособности и перспективности образования продуктивных насаждений поколением хвойных освобождаемым из-под полога высокосомкнутых древостоев (и этих групп возраста), особенно с преобладанием или значительным участием осины в составе, высоким густым подлеском лещины, других пород, а при небольшой густоте древостоя и возобновлением – подростом тех же быстрорастущих мягколиственных (осины, березы). К тому же, введенные нормативными документами рубки ухода переформирования, как и рубки с сохранением подроста, не могут применяться эффективно в насаждениях с древостоями мягколиственных пород и недостаточным (по действующим нормативам) количеством подроста для создания хвойных насаждений, тем более в насаждениях без подроста или с небольшим его количеством, доля которых в общей площади мягколиственных составляет около половины [33], значительная часть которых не является объектами интенсивного лесного хозяйства, целевого лесовыращивания, в т.ч. на получение ценных сортиментов древесины (для производства фанеры и других продуктов). В целом существующий состав видов мероприятий оказался неполным и недостаточным для решения проблемы, что определяет необходимость его расширения в рамках развития природоподобных технологий.

Учитывая ограниченность существующей системы переформирования насаждений и базируясь на установленных лесоводственных принципах использования природных закономерных процессов динамики лесных экосистем, в т.ч. взаимной смены лиственных, лиственнно-хвойных и хвойных, хвойно-лиственных насаждений по полным циклам их существования, в зависимости от конкретных сложившихся условий *целесообразно использовать и развивать разработанную относительно полную комплексную систему лесоводственных рубок* (ее основные концептуальные положения) по выращиванию и преобразованию (переформированию) производных насаждений – чистых и с преоб-

ладанием в составе мягколиственных пород, смешанных с возобновлением хвойных под пологом и простых – без возобновления в хвойные, хвойно-лиственные. Она включает, кроме видов мероприятий рубок с сохранением подроста, переформирования неспелых средневозрастных и приспевающих сложных лиственно-хвойных насаждений в хвойные, хвойно-лиственные, также дополняющие их целевые (под)системы мероприятий формирования, выращивания и переформирования насаждений с древостоями мягколиственных пород и поколением хвойных под пологом не только естественного возобновившегося, но и введенного лесокультурным методом, а также комбинированного происхождения при дополнении недостаточного количества подроста посадкой частичных или неполных лесных культур [34].

В разработанной системе рубки (мероприятия, технологии) переформирования сформировавшихся или сформированных лиственно-хвойных насаждений могут проектироваться и осуществляться на любой стадии цикла их целевого выращивания – от жердняков (проведения прореживаний) до смены поколений леса (рубки спелых, перестойных древостоев, рубки обновления насаждений) включительно с учетом времени появления хвойных под пологом (естественного или лесокультурного, комбинированного возобновления) и конкретных целей лесовыращивания, в т.ч. получения определенных сортиментов древесины мягколиственных пород, максимального среднего прироста и, соответственно, депонирования углерода при непрерывном эффективном выполнении лесом основных средообразующих, водоохранных и других экологических функций. При этом предусматривается возможность, базируясь на закономерных природных процессах, в течение выращивания одного поколения хвойных в рамках единых технологий с использованием их природоподобных компонентов, замещающих ключевые элементы природных процессов, осуществлять одно-, трехкратное создание и переформирование лиственно-хвойных насаждений с максимальным достижением социальных целей.

7. Основные принципы научного обеспечения создания, применения и развития единых природоподобных технологий лесоводственных рубок

7.1. Для научного обеспечения решения рассматриваемой, по существу, частной задачи Стратегии научно-технологического развития РФ целесообразно в рамках уточнённой и дополненной реализации Стратегии развития лесного комплекса, разработки общей Программы НИР «Развитие природоподобных технологий содержания (сохранения) лесов и лесопользования» сформировать подпрограмму или раздел проведения научных исследований и экспериментальных работ по созданию и развитию природоподобных социально-приоритетно-целевых технологий лесоводственных рубок и связанных с ними мероприятий, отражающих определенные закономерные природные процессы и обеспечивающих содействие воспроизведению социально востребуе-

мых лесных экосистем, адаптируемых к меняющимся климатическим и другим природным и социально-эколого-экономическим условиям, непротиворечиво интегрируемых в природную среду и естественный ресурсооборот.

7.2. Базируясь на системном приоритетно-целевом методе лесоводства и скорректированных положениях лесной политики, Стратегии развития лесного комплекса с учётом установок Стратегии научно-технологического развития страны – рассмотрении *технологий лесоводственных рубок* в широком понимании их содержания, включающих в *единой системе технические мероприятия* («лесоводственные рубки») сохранения лесов – лесопользования и *технологические процессы их реализации на практике (технологии лесосечных работ)*, в процессе и по результатам НИР *совершенствуется* и исходный (базовый) методологический подход к их созданию. Согласно ему, природоподобные технологии лесоводственных рубок разрабатываются как сложные системы, состоящие из технических подсистем лесоводства – видов, методов, приемов, нормативов режима осуществления этих рубок и соответствующих им технологий лесосечных работ, более или менее адекватно отражающих определенные элементы природных процессов динамики лесных насаждений.

7.3. С учетом исходной установки Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации – *«перехода к развитию природоподобных технологий»* в соответствии с приведенными принципами методологического подхода дифференцированного рассмотрения создаваемых *природоподобных технологий* лесоводственных рубок, *состоящих*, по существу, *из нескольких блоков* – своеобразных, *относительно самостоятельных технологий*, в результате НИР создаются *единые многовариантные технологические процессы*, включающие взаимосогласованные и взаимодополняющие части систем лесоводственных рубок – видов, методов, приемов, нормативов режима рубок, совокупностей технологических операций лесосечных работ, закладывающих в целом потенциальные основы соответствия, установленным ранее или уточненным в результате проведенных исследований, закономерным природным процессам, воспринимаемым и в качестве социально-целевых, учитывая, что сама социальная оценка, ценность их формируются в результате осознания обществом, человеком, научно-обоснованных закономерных природных процессов, как необходимых в сложившихся и меняющихся условиях для сохранения благоприятной окружающей природной среды, по существу, самосохранения.

7.4. В связи с этим *лесоводству (вместе с общественными науками) необходимо содействовать формированию в социуме* научно-обоснованного отношения к закономерным природным процессам и их результатам – лесам, лесным биогеоценозам для исключения установления даже на бытовом уровне рассмотрения любых природных процессов и особенно объектов (участков леса), подлежащих обязательному сохранению в существующем виде. Это обеспечивает исключение негативного отражения такого подхода в нормативных правовых документах в форме запретов на применение необходимых лесоводственных мероприятий и технологий (в т.ч. наиболее природоподобных, как

рубки ухода сохранения и обновления насаждений без их нарушений). Реально же такие запреты ведут к утрате отдельных ценных охраняемых природных объектов, выделенных, в частности, в виде особо защитных участков лесов.

7.5. Важной составляющей научного обеспечения единых технологических процессов лесоводственных рубок является обоснование оптимальных вариантов процесса подготовки участков к их практическому осуществлению, включая составление проекта ЛВРбк, проведение отвода участка (т.н. лесосеки), отбор деревьев не только в рубку, но, в первую очередь, на выращивание, сохранение, как и возможно других элементов насаждения, в т.ч. и при сплошных рубках, т.е., *по существу, определенное отражение проекта в натуре* с установлением различных отметок на сохраняемых и/или удаляемых из насаждения деревьях и др. компонентах насаждения, или с разделением их по конкретным характеристикам с возможной корректировкой по данным отвода самого рабочего проекта лесоводственной рубки. При этом проектируемая совокупность элементов (приемов, операций) мероприятия – технологии, в т.ч. намеченная и отраженная на подготовленном для их осуществления объекте – должна быть не только максимально согласованной с закономерными природными процессами – социально-целевыми, но и доступна для реализации разрабатываемых (проектируемых) технологий лесосечных работ.

7.6. Взаимосогласованно с проектируемыми и намечаемыми на конкретных участках мероприятиями формируются научно-обоснованные технологии разработки лесосек максимально точно, в доступном виде реализующие проекты компонентов технологий, отражающих элементы закономерных природных процессов соответствующих стадий динамики лесных экосистем – лесовозобновления – образования лесных насаждений, естественного формирования, сохранения их, а также смены поколений леса и, по существу, согласующихся с ними социально-целевыми корректировками этих процессов при необходимости поддержания их направленности и результативности соответствующими лесоводственными мерами – технологическими приемами (операциями). В целом эти технологические операции, не противоречащие естественным закономерным природным процессам, органично вписываются в них, не нарушая природную среду, в т.ч. применением необходимых технологических материалов (в частности, удобрений, компенсирующих изымаемую из экосистемы органику при проведении рубок с заготовкой древесины, особенно в условиях с бедными почвами).

7.7. В рамках настоящей Концепции, ее методологических положений возможно на основе проведения НИР в лесах различного целевого назначения, породного состава, лесотипологических условий, а также специфики динамики лесных экосистем (фитоценозов) формирование конкретных систем лесоводственных мероприятий или систем лесоводства (СЛВ) и их единых технологий как для эксплуатационных лесов, так и определенных категорий защитных лесов, особо защитных участков лесов, обеспечивающих при их применении управляемую целевую смену насаждений хвойных и мягколиственных пород, с преобладанием той или иной конкретной породы – березы, осины, ели, пихты,

кедра и других – с учетом региона их распространения и в разных вариантах сочетания. При этом, в конкретных зонально-типологических условиях изучается эффективность применения одно-, двух- и трехкратного выращивания – переформирования лиственно-хвойных насаждений в течение одного цикла ЛВП хвойных с установлением в эксперименте разных стадийных сроков естественного возобновления или ввода хвойных под полог лиственных древостоев с учетом интенсивности роста, долговечности лиственных и хвойных пород, предельных сроков произрастания поколения хвойных под пологом мягколиственных насаждений при регулировании рубками ухода густоты и сомкнутости крон лиственных, а также и формировании, поддержании подпологового пространства с относительно благоприятными условиями для роста хвойных с сохранением их жизнеспособности и потенциала производительности, реализуемой после завершающего переформирования лиственно-хвойных насаждений – на этапе доращивания целевого хвойного или хвойно-лиственного насаждения.

7.8. Учитывая реально возможную многовариантную эффективность создаваемых систем выращивания – переформирования лиственно-хвойных насаждений, разработка и апробация на практике конкретных мероприятий и технологий может осуществляться в рамках научно-исследовательских работ, финансируемых не только федеральными государственными органами управления лесами, лесным хозяйством, но и субъектами Российской Федерации, а также лесопользователями, получившими лесные участки для использования лесов, в т.ч. регионов с небольшой лесистостью, пограничных территорий распространения определенных пород, тем более с учетом меняющихся климатических, лесорастительных условий, вероятного прогнозируемого смещения границ ареалов определенных лесообразующих пород, снижения их устойчивости, долговечности и других свойств.

7.9. *Для обеспечения гарантированного создания и применения природоподобных социально-приоритетно-целевых технологий*, отражающих в единой системе соответствующие элементы естественных закономерных процессов с социально востребуемым (в обществе – промышленности, хозяйстве) результатом, при научной разработке предусматривается *формирование для них определенных блоков лесоводственно-технических приемов оценки качества выполненных работ и полученного эффекта в достижении определенных целевых характеристик объектов применения технологий.*

Этот блок не отражает непосредственно подобного естественного процесса – не существующего в природе, но, вероятно, *заменяет* своеобразную реальную, в т.ч. перспективную, *оценку эффективности* как отдельных из многих случайных вариантов самих природных процессов, так и используемых при этом технологических, соответствующих или не соответствующих закономерным природным, в результате которых могут формироваться, в частности, производные малоценные насаждения, а также в разной мере ценные лесные экосистемы, но не обладающие необходимыми природными свойствами, биоразнообразием, устойчивостью – подобные выращиваемым в прошлом с применением (не соответствующих природным процессам) интенсивных техноло-

гий в Западной Европе свыше двух столетий (к тому же часто на месте коренных лиственных) чистых высокопродуктивных хвойных насаждений плантационного типа, фактически не интегрированных в природную среду и естественный природный ресурсооборот.

8. Совершенствование законодательных и нормативно-правовых условий решения задачи разработки природоподобных приоритетно-целевых технологий лесоводственных рубок и их освоения на практике

8.1. Для решения поставленной стратегической задачи в области лесоводства – *обеспечения благоприятных законодательных и нормативно-правовых условий* создания, отработки в опытных условиях, оперативного мотивированного *внедрения – освоения* природоподобных технологий лесоводственных рубок – необходимо внести ряд изменений в положения Лесного кодекса, обеспечивающих возможность заинтересованной разработки и апробации таких технологий для всех лесов, за исключением участков, где не допускается вмешательство человека в природные процессы.

В связи с этим (в рамках решения этой задачи) необходимо снять безальтернативные запреты на проведение видов лесоводственных рубок в ряде категорий защитных лесов и особо защитных участков лесов, а также *смягчить требование применения в защитных лесах, как правило, выборочных рубок, исключения сплошных, в т.ч. мелколесосечных рубок*, которые во многих лесотипологических условиях соответствуют закономерным природным процессам значительно больше, чем выборочные. Фактически необходимо снять постоянные законодательные и нормативно-правовые ограничения на применение и, следовательно, опосредованно создание соответствующих этим лесам природоподобных социально-приоритетно-целевых технологий лесоводственных рубок и других мероприятий и сочетаемого с ним экологического и ресурсного лесопользования в рамках естественного природного ресурсооборота.

8.2. *Запрет на применение лесоводственных рубок и заготовку при этом древесины может вводиться только временно – до разработки научно-обоснованных видов мероприятий (лесоводственных рубок) и технологий, проверки их на модельных объектах с получением положительного результата.* Это, в частности, относится к категориям защитных лесов орехово-промысловых зон, где запрещена заготовка древесины и, следовательно, вырубка деревьев даже в порядке ухода за лесными насаждениями. То же относится к запрету фактически рубок смены поколений леса в насаждениях с участием кедра в составе древостоев 3 единицы и более, которые в ряде лесотипологических условий и в связи с их природными свойствами (тем более с большим участием мягколиственных пород в составе) будут неизбежно дегра-

дировать с высоковероятным вариантом длительного восстановления ценных коренных фитоценозов.

8.3. В рамках реализации стратегической установки создания природоподобных технологий содержания лесов в оптимальной социально-целевой природной динамике их сохранения значительной *корректировке подлежит установленный Кодексом режим содержания (сохранения) особо защитных участков лесов*, которым исключается возможность проведения в них даже целевых выборочных рубок, поскольку разрешено проведение, по существу, только выборочных санитарных и сплошных рубок. При таком режиме фактически возможно только пассивное сопровождение природного процесса утраты важнейших, уникальных свойств многих особо защитных участков лесов при исключении использования (применения) второй составляющей природоподобных лесоводственных технологий – социально-целевой их направленности, не противоречащей закономерным природным процессам.

8.4. В рамках совершенствования лесного законодательства *в связи с закономерным изменением соотношения приоритетов ресурсной и экологической ценности* и с учетом решения экологических задач *адаптации лесов* к изменениям климата, увеличения депонирования и консервации углерода лесными экосистемами, в т.ч. путем разработки и применения природоподобных приоритетно-целевых технологий, необходима *замена эксплуатационной составляющей использования лесов как «природного ресурса» на сбалансированное содержание, сохранение лесов, экологическое и ресурсное лесопользование*, не выходящее за пределы естественного природного ресурсооборота.

8.5. При смене приоритетов ресурсного и экологического (экосистемного) пользования лесом и *переходе к природоподобным технологиям*, воспроизводящим, по существу, отражающим определенные природные процессы динамики лесных экосистем, включённым в природную среду и естественный природный ресурсооборот, *лесоводственными рубками – технологиями – обеспечивается в первую очередь поддержание закономерных естественных процессов – воспроизводства лесных насаждений с использованием освобождающихся при этом лесными ресурсами*. Приведенное в действующем Кодексе определение рубок лесных насаждений, как технологий лесосечных работ с образованием лесоматериалов, не соответствует исторически выработанному в лесоводстве и объективно значительно усиленному в современных условиях содержанию их как лесоводственного инструмента решения стратегических задач, в т.ч. перехода к природоподобным технологиям и содействия адаптации лесов – важнейшего компонента окружающей природной среды – к изменениям климата, в результате применения которых *формируются и сохраняются социально-целевые насаждения, выполняющие важнейшие экологические функции при сопутствующем ресурсном лесопользовании – получении необходимых лесоматериалов*.

8.6. Разработанные в виде основных концептуальных положений системы мероприятий преобразования мягколиственных насаждений с наличием поколения хвойных под их пологом и без подроста, потенциала их естественного

возобновления – в целевые хвойные, хвойно-лиственные могут быть реализованы на практике в основном в рамках действующего лесного законодательства при внесении в него минимальных изменений, обеспечивающих возможность регламентирования переформирования сформировавшихся по породному составу естественно и *сформированных лесоводственными приемами* (мерами содействия возобновлению ценных целевых хвойных пород и/или введением под полог лиственных лесных культур этих пород) на стадии молодняков (осветлений и прочисток) *лиственно-хвойных насаждений* по циклу существования древостоя мягколиственных пород. При этом, соответственно, дополняется состав выделяемых в лесоводстве их стадийных объектов переформирования, в т.ч. «жердняков» – древостоев второго класса возраста, а также «сохранения насаждений» – приспевающих, спелых, устойчивых перестойных, с заменой принятых в нормативных документах рубок с сохранением подроста рубками ухода за подростом хвойных при смене поколений спелых, перестойных древостоев мягколиственных пород (по существу проведением одноприемных выборочных рубок). Проектирование и реализация комплекса систем мероприятий и технологий или единого сложного комплексного полноциклового технологического процесса осуществляется согласно общей Программе ухода за лесом с возможной ее корректировкой в течение длительного периода лесовыращивания.

8.7. Широкие возможности реализации конкретных систем разработанного комплекса СЛВ выращивания и преобразования лиственных, лиственно-хвойных насаждений представляется на карбоновых полигонах с отработкой в эксперименте и применении на практике вариантов мероприятий со сравнительно короткими циклами выращивания древостоев лиственных пород (включая неоднократное), в т.ч. охватывающими период их максимального среднего прироста и депонирования углерода, особенно при возможности максимального использования древесины или древесиной массы для изготовления изделий длительного пользования (консервации углерода) и продуктов биоэнергетики (замещения ископаемых углеводородов). Создание законодательных и нормативных правовых условий непосредственного использования лесоводственных систем разработанного комплекса расширяет потенциал решения актуальных задач лесного хозяйства, в т.ч. связанных с изменением климата, меняющимися ареалами основных лесообразующих пород и границами лесорастительных зон, прогнозируемой трансформацией современных лесов [35-37], что в целом обеспечит возможность внесения определенного вклада интенсивного ведения лесного хозяйства в решение проблемы смягчения изменения климата и его последствий.

9. Организационные меры реализации концептуальных положений создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок

Создание и применение единых природоподобных технологий лесоводственных рубок осуществляется на основе научно обоснованного решения технических (техники лесоводства) и технологических вопросов (лесосечных работ) при значительной корректировке существующей системы управления научно-техническим развитием лесного комплекса – путем **установления приоритета развития** во всей деятельности отрасли и создания в ней специального структурного подразделения, определяющего на каждом иерархическом уровне управления конкретные цели и практические действия, направленные на решение комплекса задач, включая:

1) **Стратегическое планирование.** Выделение в основополагающих документах отрасли – лесной политике, стратегии развития лесного комплекса, лесного хозяйства, приоритетного на ближайшую перспективу направления научной и производственной деятельности – *перехода к созданию и использованию природоподобных технологий содержания, сохранения лесов и лесопользования, в т.ч. лесоводственных рубок* – как ключевого компонента воспроизводства лесов с максимальным использованием естественного природного потенциала непрерывного существования в динамике лесных экосистем, адаптирования их к меняющимся условиям с закреплением этого направления в законодательстве.

2) **Научное обеспечение.** Осуществление в рамках уточненной и дополненной с учётом современных меняющихся условий Стратегии развития лесного комплекса, научно-технологического развития отрасли *разработки и реализации* общей Программы НИР «*Развитие природоподобных технологий содержания (сохранения) лесов и лесопользования*», включающей направление – проведения научных исследований и экспериментальных работ по созданию и развитию *природоподобных социально-приоритетно-целевых технологий лесоводственных рубок* и связанных с ними мероприятий, непротиворечиво интегрируемых в природную среду и естественный ресурсооборот, отражающих ключевые элементы природных процессов лесообразования, динамики лесных насаждений, обеспечивающих содействие воспроизведению социально востребуемых лесных экосистем, адаптируемых к меняющимся климатическим и другим природным и социально-эколого-экономическим условиям.

3) **Формирование единого процесса создания и использования новых разработок.** Сокращение, *минимизация сроков освоения создаваемых природоподобных технологий лесоводственных рубок* на практике в рамках решения общей, наиболее актуальной в современный период проблемы *непосредственной реализации результатов научных исследований* как одного из компонентов *единого непрерывного процесса «создания, апробации и использования научных разработок – новаций»* (ЕПСАИН). Это достигается за счет

оптимального сочетания, интеграции процессов целевых системных исследований, неограниченного проведения экспериментальных, опытных работ, апробации полученных разработок (новаций), в т.ч. технологий лесоводственных рубок на конкретных объектах, проверки их результативности *разработчиками* совместно с *исполнителями*, осуществляющими применение их на практике, соединение процессов «внедрения» - *введения нового* его создателями и мотивированного «освоения» - *овладения* практиками, *научившись пользоваться*¹ [38, 39].

4) **Законодательное и нормативно-правовое обеспечение.** Создание наиболее *благоприятных* законодательных, нормативно-правовых и организационных *условий изучения, эксперимента, внедрения – освоения научных разработок, в т.ч. природоподобных технологий лесоводственных рубок – путём предоставления неограниченного выбора объектов НИР и опытных работ –* типичных участков, отражающих фактически всё разнообразие лесов страны по лесоводственным районам, выделяемым на региональной зонально-типологической основе с использованием существующего лесного районирования, уточненного и преобразованного по результатам исследований и с учетом изменения климата.

5) **Обеспечение формирования, сохранения, развития и использования системы образцовых объектов, пробных площадей.** Установление ответственности за научное и практическое создание, содержание и развитие *системы объектов, отражающих в натуре исторический и перспективный путь инновационного развития лесной отрасли, в т.ч. в области лесоводственных рубок*, соответственно, за НИИ, научными подразделениями вузов и лесничествами, на территории которых заложены участки с общей организацией и координацией работ специальным структурным функциональным² подразделением органа управления лесами (лесным хозяйством) с включением в него ведущих ученых, лесоустроителей и производителей, в т.ч. используя положительный опыт работы в прошлом комиссии по опытным работам, возглавляемой ведущими учёными Г.Ф. Морозовым, М.М. Орловым, Н.С. Нестеровым [40].

6) **Многоцелевое использование системы образцовых объектов, пробных площадей.** Обеспечение срочного запуска механизма функционирования ЕПСАИН с формируемой и постоянно *обновляемой системой натурных объектов (участков, пробных площадей) научных разработок, использование их* в качестве учетно-тренировочных ПП при таксации леса, назначении конкретных мероприятий – технологий содержания (сохранения) лесов и лесопользования, а также для обучения студентов и повышения квалификации специалистов лесного комплекса, оперативного распространения появляющихся новаций путём проведения на этих объектах совещаний и конференций, ма-

¹ Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка.

² Возможно постоянно действующей комиссии научно-технического совета с приданием ей соответствующих полномочий

стер-классов, просветительских встреч с заинтересованной общественностью [41].

7) Формирование общего мотивационного обеспечения инновационного природосберегающего развития лесной отрасли. Установление в качестве одного из *основных критериев эффективности работы* (за год и любой отчетный период времени) руководителей и ведущих сотрудников системы управления всех уровней – до лесничеств и участковых лесничеств включительно, а также научных сотрудников подведомственных НИИ, вузов в рамках функциональных обязанностей, *показателя результатов их работы по внедрению, освоению новых, в т.ч. заимствованных, не использовавшихся эффективно в стране или конкретном районе, мероприятий содержания, сохранения лесов и технологий их реализации (в т.ч. единых природоподобных технологий лесоводственных рубок)*, обеспечивающих вклад в развитие отрасли, улучшение состояния лесов, их качественного и породного состава с учетом адаптации к меняющимся природным и другим условиям при рациональном эффективном экологическом и ресурсном лесопользовании.

Список источников

1. Кокин, А.В. Природоподобные технологии и сбалансированное природопользование в условиях современной экономики / А.В. Кокин, А.А. Кокин // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2020. – № 1. – С. 131–136.
2. Терешкина, Н.Е. Развитие природоподобных технологий в мире / Н.Е. Терешкина, О.А. Халтурина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 4-3. – С. 504–508.
3. Халтурина, О.А. Развитие природоподобных технологий в России / О.А. Халтурина, Н.Е. Терешкина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 5-1. – С. 142–146.
4. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации 28 февраля 2024 г. № 145. <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003>.
5. Морозов, Г.Ф. Избранные труды. – В 2-х томах. – Т. 1. / Г.Ф. Морозов. – М. 1970. – 560 с.
6. Мелехов, И.С. Рубки главного пользования / И.С. Мелехов. – М. : Лесн. пр-сть, 1966. – 374 с.
7. Побединский, А.В. Рубки главного пользования / А.В. Побединский. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 187 с.
8. Атрохин, В.Г. Рубки ухода и промежуточное лесопользование / В.Г. Атрохин, И.К. Иевинь. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255 с.
9. Буш, К.К. Экологические и технологические основы рубок ухода / К.К. Буш, И.К. Иевинь. – Рига : Зинатне, 1984. – 172 с.
10. Проблемы технологии рубок ухода [Текст] / И.К. Иевень, А.Я. Кажемак. – Рига : Зинатне, 1973. – 295 с.
11. Большаков, Б.М. Развитие технологий и машин при рубках ухода за лесом в Финляндии и Швеции / Б.М. Большаков, М.И. Андрюшин, Е.В. Дороничева // Лесохозяйственная информация : электрон. сетевой журн. – 2019. – № 2. – С. 111–128.
12. Обоснование оптимальной технологии и комплекта машин для рубок ухода / Д.А. Полукаров, В.В. Абрамов, Е.И. Майер [и др.] // Повышение эффективности лесного комплекса : материалы Девятой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием, Петрозаводск, 02 мая 2023 года. – Петрозаводск : Петрозаводский государственный университет, 2023. – С. 11–13. – EDN OJYSUO.
13. Инновационные технологии в лесозаготовке: современные тренды и перспективы / Т.В. Коваленко, А.Ф. Эйвазов, Р.С. Беспалов [и др.] // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : материалы XXI Международной научно-технической конференции, Вологда, 05 декабря 2023 года. – Вологда : Вологодский государственный университет, 2023. – С. 197–199. – EDN OFFBUQ.
14. Лесоводственные требования к технологическим процессам лесосечных работ. – М., 1993. – 16 с.

15. Лесоводственные требования к технологическим процессам рубок ухода за лесом. – М., 1993. – 26 с.
16. Азаренок, В.А. Экологизированные технологии лесосечных работ / В.А. Азаренок, С.В. Залесов // Лесной вестник. – 2011. – № 5. – С. 43–45.
17. Азаренок, В.А. Депонирование углерода при экологизированных рубках: совмещение ресурсной и биосферной функций лесов / В.А. Азаренок, А.И. Колтунова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 4 (83). – С. 53–54.
18. Алексеенко, А. Выбор природосберегающих видов рубок и технологии лесосечных работ для разновозрастных лесов и малонарушенных лесных территорий Дальнего Востока / А. Алексеенко, А. Ковалев // Устойчивое лесопользование. – 2018. – № 2 (54). – С. 19–28.
19. Желдак, В.И. Технологическая реализация лесоводственных мероприятий, обеспечивающих эффективное выполнение лесами функций депонирования и консервации углерода. – Текст : электронный / В.И. Желдак, Э.В. Дорощенкова, А.Н. Сычева [и др.] // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 3. – С. 5–25.
20. Гулянов, Ю.А. Оптимизация сельскохозяйственного землепользования на основе природоподобных технологий / Ю.А. Гулянов, С.В. Левыкин, Г.В. Казачков // Вопросы степеведения. – 2018. – № 14. – С. 57–61.
21. Желдак, В.И. Концептуальные вопросы создания и развития природоподобных технологий лесоводственных рубок / В.И. Желдак // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2024. – № 66. – С. 171–178.
22. Выделение и оценка технологий лесоводственных рубок как природоподобных компонентов закономерных процессов лесных экосистем / В.И. Желдак, Э.В. Дорощенкова, А.Н. Сычева [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2024. – № 66. – С. 163–170.
23. Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2021 года № 312-р.
24. Желдак, В.И. Лесоводственные возможности целевого использования природного потенциала смены пород / В.И. Желдак, В.М. Сидоренков, Э.В. Дорощенкова // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях : сборник трудов XII Международной научно-практической конференции. – Саратов : ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2025. – С. 542–553.
25. Болотов, А.Т. О рублении, поправлении и заведении леса / А.Т. Болотов // 1766-1767. – В кн. Избранные труды. – М. – Брянск, 2005. – С. 33–146.
26. Моисеев, Н.А. Воспроизводство лесных ресурсов / Н.А. Моисеев. – М., 1980. – 263 с.
27. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1955. – С. 596.
28. Тольский, А.П. Частное лесоводство. Основы лесокультурного дела. Ч.III. Лесные культуры (общая часть) / А.П. Тольский. – Л., 1930. – 388 с.
29. Писаренко, А.И. Искусственные леса. – В 2-х частях / А.И. Писаренко, Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1992. – Ч. 1 – 308 с.; ч 2 – 239 с.

30. Калиниченко, Н. П. Дубравы России: монография / Н. П. Калиниченко. – Москва : ВНИИЦлесресурс, 2000. – 536 с. – EDN YMBTEJ.
31. Лосицкий, К.Б. Эталонные леса [Текст] / К.Б. Лосицкий, В.С. Чуенков. – М. : Лесная пром-сть, 1973. – 160 с.
32. Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. – М., 1984. – 12 с.
33. Багаев, С.С. Рубки переформирования в березняках со вторым ярусом и подростом ели в Костромской области / С.С. Багаев // Лесохозяйственная информация. – 2016. – № 4. – С. 84–92.
34. Желдак, В.И. Совершенствование лесоводственной системы переформирования лиственно-хвойных насаждений в хвойные / В.И. Желдак, Э.В. Дорощенко. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. – 2025. – № 2. – С. 5–28.
35. Сергиенко, В.Г. Динамика границ лесорастительных зон России в условиях изменения климата / В.Г. Сергиенко // Тр. Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства, 2015. – № 1. – С. 5–19.
36. Григорьева, С.О. Влияние изменений климата на состав древостоев, их устойчивость и ареалы основных лесообразующих пород / С.О. Григорьева, А.В. Константинов, И.М. Школьник // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2016. – № 3. – С. 4–21.
37. Константинов, А.В. Влияние изменений климата в голоцене на формирование разнообразия современных лесов и их трансформация к концу XXI века в Европейской России / А.В. Константинов, В.Г. Сергиенко // Лесотехнический журнал. – Воронеж : ФГБОУ ВО «ВГЛУ», 2016. – Т. 6. – № 3 (23). – С. 19–29.
38. Научно-методическое обеспечение освоения в лесном хозяйстве разработок лесоводства / В.И. Желдак, Э.В. Дорощенко, И.Ю. Прока, Т.В. Липкина // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. редактор С.М. Хамитова. – Вологда : Вологодский государственный университет, 2021. – С. 60–65.
39. Желдак, В.И. Основные направления решения проблемы первичного использования научных разработок лесоводства на практике / В.И. Желдак // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. редактор С.М. Хамитова. – Вологда : Вологодский государственный университет, 2021. – С. 54–59.
40. Колданов, В.Я. Очерки истории советского лесного хозяйства / В.Я. Колданов. – М. : Экология, 1992. – 256 с.
41. Желдак, В.И. Методика закладки и использования учетно-тренировочных пробных площадей при освоении лесоводственных мероприятий ухода за лесом / В.И. Желдак, Э.В. Дорощенко. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2024. – 34 с.

Желдак Владимир Иванович
заведующий лабораторией лесоводства и использования лесов ФБУ ВНИИЛМ,
доктор биологических наук

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ
ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ РУБОК**

(в авторской редакции)

Корректор *Е.Б. Кузнецова*
Компьютерная верстка *С.А. Трушенкова*

Подписано к использованию 08.09.2026 г.
Объем 600 КБ
Тираж 10 CD-ROM

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства
Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, д. 15
www.vniilm.ru, e-mail: info@vniilm.ru
Тел.: +7 (495) 993-30-54