

8. *Lesoustroitel'naya instruktsiya: utverzhdena prikazom MPR Rossii ot 06 fevralya 2008 g. № 31* [Forest management instruction: approved by the order of the Ministry of Natural Resources of Russia of February 06, 2008 No. 31]. – М.: Consultant Plus, 2008.
9. *Sanitarnye pravila v lesakh Rossiyskoy Federatsii: utverzhdena prikazom MPR RF ot 19.11.2007 g. № 301* [Sanitary rules in the forests of the Russian Federation: approved by the order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation of November 19, 2007 No. 301]. – М.: Consultant Plus, 2007.
10. Grigora I. M. *Osnovi fitotsenologii* [Fundamentals of phytocenology] / I. M. Grigora, V. A. Solomakha. – Kyiv, 2000. – 239 p.
11. Kas'yanenko A. I. *Kornevaya sistema podvoev plodovykh derev'ev* [Root system of rootstock of fruit trees] / A. I. Kas'yanenko. – Kiev, 1963. – 420 p.
12. Gordienko M. I. *Lisivnichi vlastivosti derevnykh roslin* [Forest properties of tree plants] / M. I. Gordienko, N. M. Gordienko. – Kyiv, 1965. – 816 p.
13. Zayachuk V. Ya. *Dendrologiya* [Dendrology] / V. Ya. Zayachuk. – Lviv, 2008. – 656 p.
14. Parker J. Dessication in conifer leaves: Anatomical changes and determination of the lethal level / J. Parker // *Bot. Gas.* – 1952. – V. 114, 2. – P. 180-198.
15. Lavrinenko D. D. *Vzaimodeystvie drevesnykh porod v razlichnykh tipakh lesa* [Interaction of tree species in various types of forest] / D. D. Lavrinenko. – Moscow, 1965. – 220 p.

Сведения об авторе

Грибачева Олеся Владимировна – доцент кафедры садово-паркового хозяйства и экологии ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», кандидат биологических наук, доцент, г. Луганск, Украина; email: olesya_kopaneva_78@mail.ua

Information about the author

Gribacheva Olesya Vladimirovna – Senior Lecturer Department of Park and Garden Management and Ecology Lugansk People's Republic «Lugansk Taras Shevchenko National University», Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Lugansk, Ukraine; email: olesya_kopaneva_78@mail.ua

DOI: 10.12737/article_5a3d06d31ae0e6.52542708

УДК 630*2

СИСТЕМЫ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ РАЗНОГО РЕЖИМА СОДЕРЖАНИЯ ЛЕСОВ И ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

доктор биологических наук **В.И. Желдак**

Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» (ФБУ ВНИИЛМ), г. Пушкино, Российская Федерация

В сложившихся условиях социально-экономического развития первых десятилетий XXI в. резко обострились вопросы интенсификации лесопользования и лесовоспроизводства. Для их решения предлагается существенно повысить интенсивность лесоводственных мероприятий, в основном рубок ухода, при которых обеспечивается получение древесины (проходных, прореживаний). Такое однозначное решение не может быть реали-

limitations. Four types of priority-target systems for silvicultural activities are being developed for selected models of forest maintenance modes and forest use, including intensive priority-mono-and priority-multipurpose, traditional multipurpose and conservation-restoration ones. The establishment of models of modes of forest management and forest use is carried out on the basis of a set of silvicultural-ecological and economic criteria, including: the magnitude of the natural resource potential of forests; demand in the area of available forest resources in industry, economy, exports; integrated accessibility of the use of forest resource potential and implementation of necessary activities of certain types of silvicultural systems. Taking into account the established models of forest use, for inventory object or its parts within a general set of priority-target forestry management systems, certain types and variants of these systems are formed, including interrelated chains of stage and extra-stage activities by types, methods, standards, accessible and effectively implemented in specific regional and local conditions.

Keywords: systems of silvicultural activities, models of forest management modes and forest use, integrated accessibility of silvicultural activities, sustainable forest management, targeted use of forests, forestry facilities, forest management, forest inventory.

Введение, постановка задачи

Решение актуальных вопросов интенсификации лесопользования и лесовоспроизводства, переход к интенсивной модели ведения лесного хозяйства [1, 5] возможны только на основе системного подхода к осуществлению всех лесохозяйственных мероприятий [6, 7]. Эффективная реализация его возможна путем формирования и применения на практике приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий с учетом разнообразия целевого назначения лесов [2, 4].

При этом необходимо учитывать исторически сложившиеся в стране и за рубежом методологические системные подходы к решению вопросов содержания и использования лесов на основе накопленных научных разработок и практических достижений лесовыращивания и лесопользования, адаптации управления лесами в условиях изменения климата в различных географических природных и социально-экономических условиях, в т. ч. при использовании интенсивных плантационных методов с учетом сохранения биоразнообразия и других природных свойств лесов [8-11].

Поскольку возможности интенсификации лесопользования и воспроизводства лесов, в целом содержания лесов или ведения лесного хозяйства в значительной мере зависят от транспортной и экономической доступности проведения лесоводственных мероприятий по всему циклу лесовоспроизводства в разных регионах страны в связи с развитием инфраструктуры, промышленности по глубокой переработке древесины, в т. ч. низкотоварной,

получаемой от рубок ухода и других мероприятий, на территории России неизбежно наряду с моделью интенсивного ведения лесного хозяйства будут применяться и другие [3]. Следовательно, они должны быть обеспечены соответствующими им системами лесоводственных мероприятий.

В связи с изложенным была определена цель исследований – разработать концептуально-методические принципы дифференцированного обеспечения системами лесоводственных мероприятий различных моделей режима содержания лесов – лесопользования или содержания и использования лесов (СИЛ)¹. Для достижения поставленной цели последовательно решены задачи: обоснования необходимости разработки определенных систем лесоводственных мероприятий (СЛВ) для разных моделей содержания лесов – лесопользования; выделения критериев установления интенсивности режимов СИЛ; территориального размещения (применения) моделей различной интенсивности лесопользования – лесовоспроизводства и в целом содержания лесов в зависимости от условий социально-экономического развития территорий; установления принципов формирования систем лесоводственных мероприятий для различных моделей

¹ В рамках применения общего понятия «содержания (охраны, защиты, воспроизводства) и использования лесов (СИЛ)» в работе рассматриваются только вопросы лесопользования, не затрагивая использование лесов в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства или с созданием лесной инфраструктуры (по Лесному кодексу РФ)

содержания лесов – лесопользования; установления рамочного состава систем лесоводственных мероприятий для моделей разных режимов СИЛ.

Обсуждение содержания и результаты исследований

1. Обоснование необходимости разработки для определенных моделей режима содержания лесов и лесопользования, управления лесами, соответствующих им типов систем лесоводственных мероприятий

При следовании концептуальным принципам системного содержания лесов и лесопользования разработка научно обоснованных подходов к проектированию, планированию и осуществлению мероприятий по использованию, охране, защите, воспроизводству лесов неизбежно должна базироваться на создании приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий на зонально-ландшафтно-лесотипологической основе и адаптации их к конкретному объекту лесоводства (являющемуся также и объектом лесопользования и лесопользования)², установлению вариантов реализации систем на определенных участках этого комплексного территориального объекта с учетом специфики его природных условий и уровня социально-экономического развития.

При таком подходе к разработке и применению систем лесоводственных мероприятий в них учитывается и отражается региональная специфика лесопользования и содержания лесов при сочетании с решением общих, а также частных региональных, локальных вопросов устойчивого развития управления лесами, ведения лесного хозяйства в связи с обострившимися в последние десятилетия социально-экономическими и экологическими не только российскими, но и мировыми проблемами, в т. ч. разных стран и континентов [9, 12-14].

В рамках реализации принятой мировым сообществом концепции устойчивого развития и управления лесами решаются теоретические и методические вопросы оценки соответствия этой концепции практической деятельности с использова-

² В зависимости от контекста в работе употребляется в основном один термин – «объект лесоводства» и/или «объект лесопользования», обозначающий общее понятие.

нием для этих целей не только показателей традиционных ценностей древесины, но и различных видов экологических, социальных ценностей, сохранения окружающей среды, в т. ч. и с использованием систем сертификации использования лесов и управления лесами [11, 12, 15, 16].

В частности, оценка более чем 250-летнего опыта массового выращивания высокопродуктивных ценных хвойных древостоев (лесных культур) в Германии в режиме, близком к плантационному, с учетом его отрицательных последствий снижения биоразнообразия, устойчивости насаждений, значительного повреждения их (свыше половины) вредителями и болезнями позволила сделать общий вывод о необходимости перехода к многоцелевому системному ведению хозяйства, соответствующему природным свойствам коренных лесов [9, 17]. В то же время рациональное использование этого опыта, его совершенствование на основе системного подхода к управлению лесами, а также освоение достижений других стран по созданию и использованию лесных плантаций с определенным их размещением и регулированием режима лесовыращивания позволяет не только сохранять леса, но и увеличивать их экологический потенциал [9, 17-19].

Системный подход к ведению лесного хозяйства, дифференцированный с учетом различия природных условий и уровня развития регионов в России, при его реализации в лесопользовательном проектировании, планировании и осуществлении лесоводственных мероприятий обеспечит возможность эффективно решать вопросы устойчивого управления лесами и многоцелевого ресурсного и экологического лесопользования [2].

Содержание (наполнение) вариантов лесоводственных систем, приемлемых и эффективных для применения на участках объекта лесоводства и лесопользования, будет зависеть от возможной в данных условиях интенсивности лесопользования и содержания лесов, определяемой на основе комплексных лесоводственных критериев, базирующихся, в свою очередь, на природных свойствах лесов, социально-экологических и социально-экономических условиях развития района, в котором расположен объект лесоводства, лесопользования, лесопользования.

Следовательно, решению комплексных задач проектирования, планирования и осуществления мероприятий использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов предшествует установление для объекта лесоводства – лесоустройства определенной модели или моделей режима содержания лесов и лесопользования по интенсивности управляющего (хозяйственного) воздействия на леса, в рамках которых и формируются варианты приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий объекта лесоустройства и его частей.

2. *Лесоводственно-эколого-экономические критерии установления модели режима содержания лесов и лесопользования для объекта лесоводства – лесопользования – лесоустройства*

Выбор (установление) моделей ведения лесного хозяйства по его интенсивности осуществляется на основе комплекса лесоводственно-эколого-экономических критериев, характеризующих: природный ресурсный потенциал лесов; востребованность в районе имеющихся лесных ресурсов в промышленности, хозяйстве, экспорте; эколого-лесоводственную возможность использования лесных ресурсов; комплексную лесоводственно-экономическую доступность использования ресурсного потенциала лесов с осуществлением всей совокупности мероприятий содержания (воспроизводства, охраны и защиты) лесов; потенциал (наличие, площадь, количество участков) экологически особо ценных лесов и необходимый режим их сохранения и использования.

При этом природный, в т. ч. природно-хозяйственный *ресурсный потенциал лесов* определяется на основе принятой в лесоустройстве характеристики и оценки лесов, относящихся к конкретному лесному району или лесным районам, если территория объекта лесоустройства расположена в двух (нескольких) лесных районах. Дифференциация ресурсного потенциала осуществляется по производительности, продуктивности лесных насаждений, их ценности, породному составу и запасам древесины определенных пород, возможному объему их неистощительного изъятия при сохранении экологических свойств и функций лесов.

В качестве важнейшего показателя и критерия возможного интенсивного ведения лесного хозяйства и лесопользования учитывается более или менее стабильная, в т. ч. перспективная *востребованность имеющихся лесных ресурсов* непосредственно в районе расположения объекта или соседних районах, в т. ч. для промышленной переработки, использования в хозяйстве, а также экспортная потребность, с учетом возможности удовлетворения этих потребностей за счет ресурсов других районов (ввоза древесины, тем более лучшего качества и меньшей стоимости).

В качестве особого комплексного критерия установления допустимой интенсивности ведения лесного хозяйства (или нескольких критериев) целесообразно принять *эколого-лесоводственную возможность использования лесных ресурсов* при выполнении экологических, в т. ч. природоохранных и лесоводственных, требований к рубкам, другим мероприятиям и технологиям с учетом целевого назначения лесов по видам (эксплуатационные, защитные леса), а также категориям защитных лесов, особо защитным участкам лесов, выделяемым в эксплуатационных и защитных лесах.

Экономическая, точнее, комплексная лесоводственно-экономическая, *выраженная в экономических показателях, доступность имеющихся лесных ресурсов*, отражающая своеобразную совокупную возможность и целесообразность, выгодность использования лесных ресурсов, устанавливается по соотношению всего комплекса затрат (на содержание и использование лесов) и получаемого эффекта, в т. ч. социально-экологического (включая сохранность лесных экосистем, имеющих особую экологическую, природоохранную ценность). На основе этого критерия принимается решение о целесообразности заготовки древесины или/и иных ресурсов для промышленного производства, хозяйства, экспорта, в т. ч. в сравнении с ввозимыми, а при отсутствии таких возможностей – и о закрытии или перебазировке убыточного в данных условиях (в данном районе) производства. Решение о прекращении развития подобного производства может быть принято при наличии и даже избытке лесных ресурсов, в частности: при низкой производитель-

ности древостоев в северных районах; жестких ограничений лесопользования и его обеспечения природоохранными требованиями; большой расщепленности ресурса по территории малолесных районов; низком качестве древесины или отсутствии потребности в имеющейся древесине мягколиственных пород преобладающих в районе насаждений, а также в связи с невозможностью выполнения необходимых восстановительных мероприятий в сложившихся условиях.

При этом для установления определенной модели ведения лесного хозяйства по интенсивности с учетом материалов известных литературных и других источников [1, 3] большое значение имеет состав имеющихся воспроизводимых лесных ресурсов по качеству, товарности древесины, возможной для заготовки при проведении лесоводственных мероприятий, в т. ч. при разных видах рубок ухода, а также рубках спелых, перестойных лесных насаждений для заготовки древесины (рубках главного пользования или рубках лесовозобновления – в лесоводственной терминологии).

Особое значение для установления моделей режима содержания лесов и лесопользования имеют не только эколого-лесоводственные требования и критерии, ограничивающие в той или иной мере интенсивное ресурсное, особенно древесное лесопользование, но и показатели оценки экологического, природоохранного потенциала лесов, в т. ч. в сочетании с востребованностью наряду с сохранением водоохраных, защитных и иных функций, а также активного социального пользования экологическими благами (в виде рекреации, туризма и т. п.), нередко сопровождающегося и специфическим ресурсным недревесным использованием (сбор ягод, грибов, лекарственных растений и т. п.).

С использованием перечисленных показателей и критериев, в т. ч. при необходимости дополняемых, детализируемых, осуществляется выбор (установление) для определенных территориальных образований моделей режима содержания лесов и лесопользования или в принятом выражении – содержания и использования лесов (СИЛ):

- приоритетно-моноцелевого интенсивного содержания лесов и лесопользования (МППМЦ СИЛ);

- приоритетно-многоцелевого интенсивного содержания лесов и лесопользования (МППМЦ СИЛ);

- традиционного многоцелевого содержания лесов и лесопользования (МТрМГЦ СИЛ);

- консервационно-восстановительного содержания (содержания) лесов (МКВсСхЛ) (рис. 1).

3. *Применение (размещение) моделей режима содержания лесов и лесопользования в зависимости от условий социально-экономического развития территории*

На основе приведенных критериев установления интенсивности ведения лесного хозяйства и лесопользования, при возможной детализации и дополнении их, для каждого района и объекта лесоустройства, а при необходимости и отдельных частей его, существенно отличающихся своей спецификой, определяются наиболее приемлемые модели содержания лесов и лесопользования.

При этом, исходя из этих концептуальных основных положений, *модель приоритетно-моноцелевого интенсивного лесопользования – лесовоспроизводства и, в целом, содержания лесов* – устанавливается для объектов лесоустройства в районах, где размещены крупные промышленные предприятия, потребляющие стабильно большое количество определенных сортиментов, чаще балансов для производства целлюлозы, бумаги (ЦБК), а также сырья для производства фанеры и мебели (ФМК), пиломатериалов и др. Она реализуется, если природным ресурсным потенциалом лесов (по породному составу, производительности и другим характеристикам) обеспечивается возможность эффективного (экономически выгодного) удовлетворения потребностей производства при интенсивном ведении лесного хозяйства, а установленные эколого-лесоводственные требования к режиму содержания и использования лесов с учетом удовлетворения социально-экологических (в т. ч. рекреационных) потребностей в лесах существенно не ограничивают возможность применения такой модели (обычно в лесах эксплуатационного назначения).

Модель *многоцелевого интенсивного лесопользования – лесовоспроизводства и содержания лесов* устанавливается для объектов лесоустройства или их частей в районах с высокой потребностью в древесине многих сортиментов, разного качества,

товарной структуры, в т. ч. и тонкомерной древесины, получаемой от рубок ухода на всех стадиях лесовыращивания. Обычно это объекты, расположенные в сравнительно густонаселенных районах страны с развитой промышленно-транспортной инфраструктурой, наличием крупных промышленных комплексов по глубокой переработке древесины, причем разного качества и крупности – от пиловочника до сырья (древесной массы) для производства биотоплива, – а также при высокой общественной (социальной) потребности пользования лесами в экологических целях. Реализация модели возможна только при выполнении всего комплекса эколого-лесоводственных требований, в т. ч. сохранения особо ценных лесов, применения в защитных лесах преимущественно лесоводственно обоснованных выборочных рубок в системе ухода за лесами.

Наиболее востребованной во многих районах страны является *традиционная модель содержания и использования лесов* (лесоупользования), *ведения лесного хозяйства*, ориентированная преимущественно на главное или конечное пользование древесиной по циклам лесовоспроизводства (которую продолжают совершенно некорректно отождествлять с экстенсивной моделью, ориентированной практически только на заготовку – добычу древесины при отсутствии активных мероприятий лесовоспроизводства).

Традиционная модель сохраняет свое значение и может успешно использоваться в эксплуатационных лесах тех районов, где не сложились благоприятные экономические условия применения интенсивной модели, при слабом (недостаточном) развитии транспортной инфраструктуры, а также отсутствии промышленности по глубокой переработке древесины и перспектив ее развития, в т. ч. и в связи с удаленностью от промышленных центров – экономической недоступностью перевозки древесины, небольшой населенностью районов, тем более если общий потенциал ресурсов древесины, возможной для заготовки, небольшой и создание условий для его интенсивного освоения экономически невыгодно.

Определяющим фактором сохранения модели традиционного умеренно-интенсивного содер-

жания лесов могут быть и жесткие ограничивающие экологические требования к рубкам лесных насаждений, заготовке древесины в условиях высокой природоохранной ценности лесов (в частности, при необходимости освоения еще не нарушенных естественных лесов невысокой ресурсной продуктивности, выполняющих в то же время важнейшие защитные и средообразующие функции), а также при явном приоритете экологического пользования лесом, в т. ч. в малолесных районах и в целом в защитных лесах, где недопустим интенсивный режим пользования лесными ресурсами.

Значительная часть лесов, относящихся к резервным, а также в прошлом освоенных, но утративших по разным причинам потребительскую ценность, недоступны для применения приведенных моделей содержания и использования, ведения лесного хозяйства. Это леса с недостаточным потенциалом высококачественных лесных ресурсов для развития лесной промышленности, по крайней мере в ближайшие несколько десятилетий, при отсутствии дорог, малой населенности районов, небольшой потребности в древесине и других лесных ресурсах для удовлетворения хозяйственных нужд местного населения, в т. ч. и при истощенных ресурсах древесины ценных хвойных пород, в целом высокой нарушенности лесных насаждений и небольшой их ценности для лесопользователей, длительности восстановительного периода на основе естественных лесообразовательных процессов.

Для таких не используемых по разным причинам лесов, которые должны оставаться в системе устойчивого управления, предусматривается применение своеобразной *консервационно-восстановительной модели* содержания лесов с ограниченным хозяйственным воздействием на леса, сводящимся в основном к охране и защите леса, в т. ч. путем осуществления авиационных работ (как предусмотрено законодательством для резервных лесов), и только выборочным применением отдельных особо необходимых лесоводственных (в т. ч. эколого-восстановительных) мероприятий, корректирующих направленность динамики нарушенных экосистем с сокращением периода перехода их в целевой восстановительный процесс.

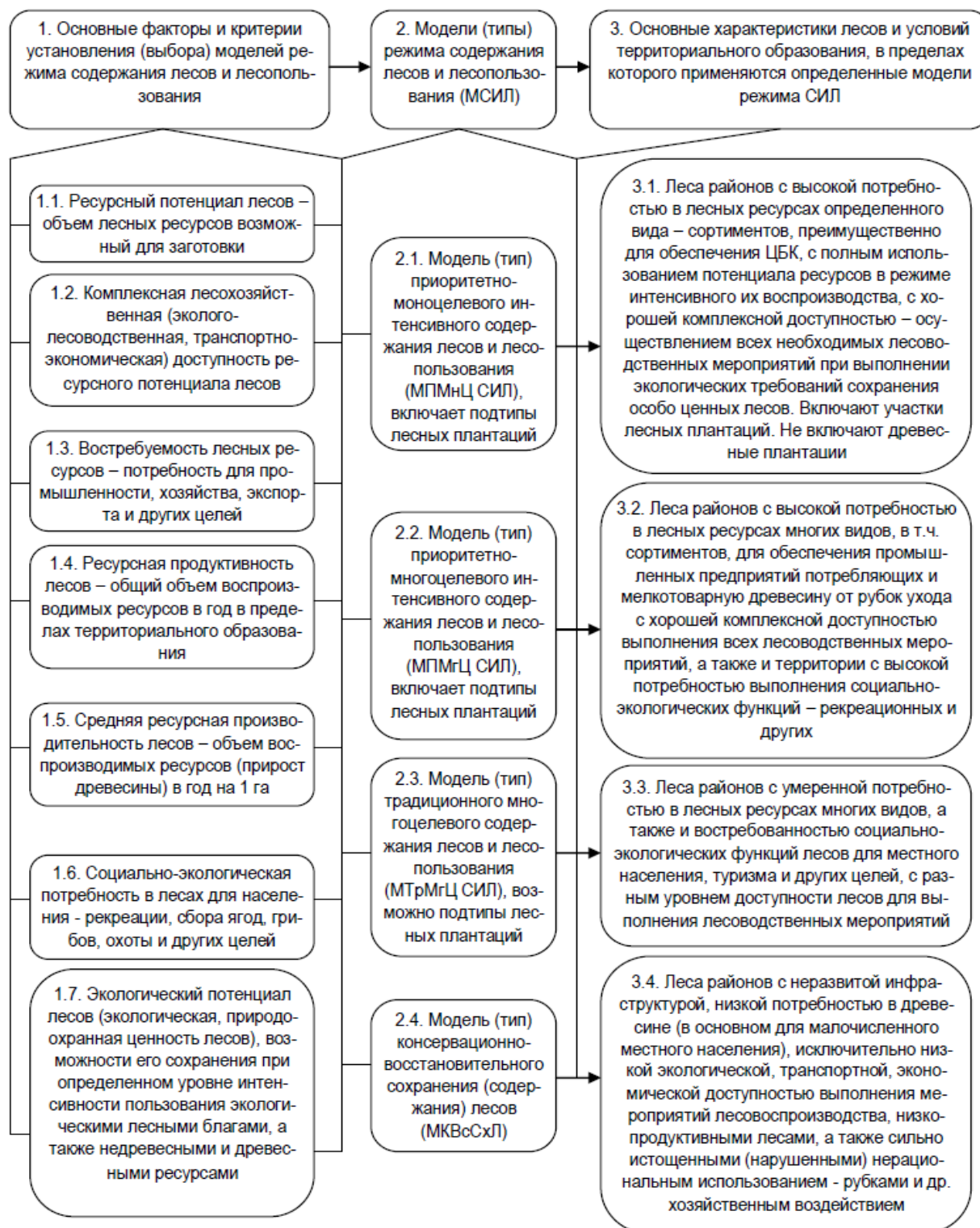


Рис. 1. Схема выбора и размещения моделей режима содержания лесов и лесопользования по территориальным образованиям

4. Принципы дифференцированного формирования видов и вариантов приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий для разных моделей содержания лесов и лесопользования

Общие положения

С учетом установленных моделей режима лесопользования – лесовоспроизводства и в целом содержания лесов для объекта лесоустройства или его частей в рамках разрабатываемых приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий формируются определенные варианты этих систем, включающие разные по составу совокупности организационных мер и взаимосвязанных в цепочки стадийных и внестадийных мероприятий, в т. ч. по видам, методам, нормативам.

При этом для всех моделей режима содержания лесов и лесопользования формируемые (соответствующие им) системы лесоводственных мероприятий ориентированы на достижение и поддержание (сохранение) объектами их применения целевых свойств и характеристик, в т. ч. на каждой стадии лесовоспроизводства, которые устанавливаются на основе известных закономерностей естественной и в той или иной мере управляемой динамики лесных экосистем и проектируются при базовом лесоустройстве, а в последующем корректируются при необходимости с учетом действия различных природных и антропогенных факторов.

В то же время проектируемые – по существу плано-прогнозные – целевые характеристики участков леса (выделов) по завершению цикла лесовоспроизводства, в т. ч. формирования насаждений, а также каждой стадии динамики биогеоценозов, устанавливаются с учетом интенсивности воздействия на них мероприятиями, включенными в лесоводственные системы соответствующих моделей, и в зависимости от исходного состояния объекта. Соответственно, устанавливается (проектируется) и продолжительность цикла лесовоспроизводства и отдельных его этапов, относительно меняющихся (в определенном диапазоне) в зависимости от интенсивности управляющего воздействия мероприятий на биогеоценозы.

Формируемые типы приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий по установленным моделям режима содержания и использования лесов (МСИЛ), соответствующие определен-

ным типологическим объектам и целевому назначению лесов, включаются в базовый документ лесоустройства, представляющий «Основные положения (организации и развития) содержания и использования лесов» (Основные положения СИЛ) в сочетании и во взаимосвязи с проектируемыми основными целевыми параметрами лесов с учетом характеристик существующих лесных насаждений, устанавливаемых при таксации лесов.

При реализации такого подхода Основные положения СИЛ будут включать принципиальные (концептуальные) схемы состава и содержания приоритетно-целевых СЛВ, соответствующих каждой модели СИЛ, применяемой в пределах общего регионального объекта лесоустройства (на уровне субъекта Российской Федерации), и включенных в него первичных объектов – на уровне лесничеств или участковых лесничеств (рис. 2).

4.1. Системы лесоводственных мероприятий для модели приоритетно-моноцелевого интенсивного содержания лесов – лесопользования

В модели моно- или приоритетно-моноцелевого интенсивного лесовоспроизводства, содержания лесов – лесопользования, ориентированной на получение максимального количества древесины определенных сортиментов, варианты приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий для объекта лесоводства – лесоустройства, соответствующие определенным типам леса или группам типов леса, целевым породам, включают максимально необходимое количество стадийных мероприятий лесовоспроизводства с оптимальным их режимом по нормативам, методам, способам и технологиям, дополняемых необходимыми мерами охраны и защиты леса, при сочетании которых на каждой стадии лесовыращивания и в течение всего цикла лесовоспроизводства обеспечивается получение максимального суммарного количества целевых сортиментов древесины в расчете на единицу площади и единицу времени. Разработка таких систем мероприятий для конкретных объектов – лесных участков – возможно только в форме математических идеальных моделей, в которых можно учесть максимальное количество факторов и взаимосвязей между ними. Существующие технические средства позволяют создавать такие модели, и они уже иногда используются на

практике, но как правило, они не дают идеального эффекта, поскольку учесть множество независимо меняющихся факторов и условий и точно предсказать характер их изменений невозможно, любая даже самообучающаяся модель при ее реализации будет только в той или иной мере обеспечивать приближение к планируемому результату.

В связи с этим при наличии возможности разработки и применения указанных моделей вариантов систем мероприятий и при отсутствии таких возможностей при лесоустроительном проектировании необходимо сформировать конкретные варианты приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий на зонально-ландшафтной и лесотипологической основе (по типам или группам типов леса) в рамочном виде. В эти системы включается вся необходимая совокупность видов мероприятий с набором наиболее приемлемых методов и способов, рамочных нормативов с определенными интервальными показателями, в т. ч. по интенсивности и повторяемости рубок ухода, возрасту заключительной рубки смены поколений леса, мерам содействия лесовозобновлению или созданию лесных культур, а также выборочным санитарным и противопожарным рубкам и другим мероприятиям.

Использование таких систем лесоводственных мероприятий реализуется при их проектировании на каждом участке взаимосвязанно с установлением его целевых характеристик и возможным их уточнением на всех стадийных этапах лесовоспроизводства с учетом индивидуальных особенностей применения конкретных мероприятий, которые, в свою очередь, могут и должны корректироваться с учетом меняющихся условий при периодически повторяющемся или непрерывном лесоустройстве и, соответственно, мониторинге «поведения» (изменения) каждого элементарного объекта и любой их совокупности со временем.

При наличии такого мониторинга динамики состояния каждого элементарного объекта лесоводства³ – лесотаксационного выдела – планирование и проведение проектируемого мероприятия будет осуществляться по показателям, откорректированным в режиме непрерывного лесоустройства.

4.2. Системы лесоводственных мероприятий для модели приоритетно-многоцелевого интенсивного содержания лесов – лесопользования

По существу, аналогичный, как и в первой модели, методический подход к проектированию и планированию систем лесоводственных мероприятий по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов реализуется и в рамках модели многоцелевого интенсивного лесного хозяйства – лесопользования и содержания лесов, ориентированного на получение нескольких или многих целевых сортиментов древесины и, возможно, других лесных продуктов, а также достижение определенных экологических целей. Отличие заключается в том, что продолжительность циклов лесовоспроизводства, состав и количество включаемых в них видов мероприятий может быть существенно различным, тем более вариантов методов и нормативов их осуществления. В частности, в отличие от наиболее простых систем мероприятий выращивания в интенсивном режиме насаждений для получения максимального количества (массы) сортиментов для производства целлюлозы, приоритетно-многоцелевые системы лесоводственных мероприятий в тех же группах типов леса и той же целевой породы при выращивании древостоев для получения пиловочника, стройлеса, балансов и других сортиментов и выполнении требований сохранения экологической функциональной роли лесных насаждений будут охватывать значительно больший период лесовоспроизводства. На протяжении таких циклов потребуются вводить дополнительные мероприятия формирования и сохранения сформированных насаждений при установлении на каждом стадийном этапе лесовоспроизводства показателей режима лесовыращивания, обеспечивающего в целом получение более или менее близкого к целевому сочетания разных сортиментов и поддержание насаждения на протяжении длительного периода его существования в эффективно функционирующем состоянии в рамках установленных (проектируемых) и корректируемых при необходимости целевых характеристик лесных участков. При этом возраст рубки значительно отличается и будет выше, чем при выращивании древостоев на получение балансов в тех же условиях, что вполне соответствует и требованиям действующего лесного законодательства⁴.

³ Включающего один элементарный биогеоценоз

⁴ «Возрасты рубок лесных насаждений (возрасты лесных насаждений, устанавливаемые для заготовки древесины определенной товарной структуры)» – ч. 4 ст. 15 Лесного кодекса РФ.

Природопользование

Модели (типы) режима содержания лесов - лесопользования		Состав и содержание ПЦ СЛВ по моделям СИЛ		Основные целевые характеристики объектов применения ПЦ СЛВ в региональных условиях доступности выполнения лесоводственных мероприятий
<p>1. Модель (тип) приоритетно-моноцелевого интенсивного содержания лесов - лесопользования, включая подтипы лесных плантаций</p>	⇒	<p>М1. ПЦСЛВ Полный состав стадийных и внестадийных мероприятий, обеспечивающих интенсивный режим лесовыращивания и максимального суммарного (конечного и промежуточного) пользования целевыми сортами.</p>	⇒	<p>М1. ЦЛВО. Целевые, в основном чистые или близкие к ним по породному составу и производительности в соответствующих лесотипологических условиях, с оптимальной продолжительностью цикла лесовыращивания, обеспечивающие преимущественно максимально возможное экологически безопасное получение древесины определенного сорта.</p>
<p>2. Модель (тип) приоритетно-многоцелевого интенсивного содержания лесов - лесопользования (включая подтипы лесных плантаций), в т.ч.: ресурсного с эффективным выполнением экологических функций; сбалансированного - ресурсами и экологическими благами; приоритетно- или исключительно экологического интенсивного пользования лесом</p>	⇒	<p>М2. ПЦСЛВ Полный состав стадийных и внестадийных мероприятий, обеспечивающих интенсивный режим лесовыращивания и сбалансированного многовидового лесопользования: ресурсного с эффективным выполнением экологических функций; сбалансированного - ресурсами и экологическими благами; приоритетно- или исключительно экологического интенсивного пользования лесом (рекреация и т.п.)</p>	⇒	<p>М2. ЦЛВО. Целевые по породному составу, структуре, производительности - соответствующие лесорастительным условиям, устойчивые, выращиваемые в интенсивном режиме, с относительно продолжительным циклом лесовоспроизводства в вариантах, обеспечивающих многоцелевое интенсивное пользование лесом, в т.ч. многовидовое ресурсное древесное или комплексное с недревесным или недревесное; сбалансированное ресурсно-экологическое; приоритетно или даже исключительно экологическое (рекреационного типа и т.п.)</p>
<p>3. Модель (тип) традиционного многоцелевого содержания лесов - лесопользования, в вариантах (подтипах): начального, специального (неполного) и полного лесовоспроизводства</p>	⇒	<p>М3. ПЦСЛВ Полный, неполный (или специальный - формирования породного состава, структуры), начальный (или лесовосстановительный) состав стадийных мероприятий умеренно интенсивного режима, в сочетании с необходимыми внестадийными, обеспечивающих выращивание целевых или более или менее близких к целевым лесных насаждений различного приоритетно-многоцелевого назначения: ресурсного, ресурсно-экологического, экологического.</p>	⇒	<p>М3. ЦЛВО. Целевые и относительно целевые по породному составу, структуре и производительности насаждения более или менее соответствующие лесорастительным условиям (выращиваемые в умеренно- и слабоинтенсивном режиме доступными в региональных условиях мероприятиями, с относительно продолжительным циклом лесовоспроизводства, обеспечивающие многовидовое лесопользование, преимущественно: ресурсно-древесное, конечное по циклу ЛВП, недревесное, комплексное; сбалансированное эколого-ресурсное в разных вариантах; а также приоритетно экологическое.</p>
<p>4. Модель (тип) консервационно-восстановительного сохранения (содержания) лесов</p>	⇒	<p>М4. ПЦСЛВ Включающие в основном виды мероприятий охраны и защиты лесов с учетом их доступности, а также отдельные активные узловые или вспомогательные мероприятия лесовоспроизводства, обеспечивающие сокращение периода деградации нарушенных экосистем, ускорение перехода к целевому восстановительному процессу.</p>	⇒	<p>М4. ЦЛВО. Сохраняемые в природной динамике резервные естественные леса, а также участки неиспользуемых освоенных, в т.ч. нарушенных лесов в процессе их естественного восстановления, корректируемого при необходимости применением отдельных восстановительных мероприятий (вырубка малоценного древостоя в целях освобождения ценного подроста, содействия лесовозобновлению на участках хозяйственных реди и т.п.)</p>

Рис. 2. Состав и содержание систем лесоводственных мероприятий по моделям СИЛ и принципиальные целевые характеристики объектов их применения

При возможном использовании модели приоритетно-многоцелевого комплексного эколого-ресурсного или экологического лесопользования и содержания лесов, в т. ч. в рекреационных целях, продолжительность проектируемого цикла лесовоспроизводства определяется прогнозируемым состоянием насаждений с учетом известной (ожидаемой и фактической) интенсивности воздействия на лесные экосистемы в связи с посещаемостью участков и формами отдыха. Соответственно приоритетным целям и специфике интенсивного лесопользования и содержания лесов устанавливается и состав лесоводственных систем, включающих, в частности, особые эколого-восстановительные мероприятия, методы ухода за лесом, включающие поддержание благоприятных условий для сохранения экземпляров редких и исчезающих видов растений, биотопов охраняемых животных и другие меры.

4.3. Системы лесоводственных мероприятий для традиционной модели многоцелевого содержания лесов – лесопользования разной интенсивности

Разрабатываемые и проектируемые в рамках традиционной модели лесовоспроизводства и в целом содержания лесов – лесопользования многоцелевые системы лесоводственных мероприятий на зонально-ландшафтно-лесотипологической основе – это, по существу, ставшие уже классическими системы мероприятий, ориентированные на получение максимального или основного конечного, а может быть и единственного во всех отношениях «главного пользования» древесиной. Фактически это большой комплекс разнообразных моделей ведения лесного хозяйства, в т. ч. по интенсивности, объединенных единством главной или основной целевой установки осуществления всех мероприятий систем, ориентированных на получение целевого (по объему, качеству) конечного пользования по циклу лесовоспроизводства. Соответственно, проведение всех мероприятий в любой из этих систем подчинено этой цели. В то же время известно, что в рамках совокупности таких систем или комплексной системы имеются и применяются на практике варианты, в которых наряду с главным имеет место и промежуточное пользование древе-

синой при рубках ухода, но оно обоснованно не проектируется и не планируется в ущерб главному (при этом имевшие место массовые нарушения этого принципа по заготовке древесины не являются спецификой таких систем).

В целом по интенсивности можно выделить как минимум три варианта или типа систем лесоводственных мероприятий и, соответственно, моделей режима содержания лесов и лесопользования второго уровня в рамках комплексной традиционной модели «конечного главного пользования» и ведения лесного хозяйства. Выделение этих моделей определяется количеством активных мероприятий лесовоспроизводства и продолжительностью охватываемого ими периода в цикле воспроизводства лесов, в т. ч.: *начального типа лесовоспроизводства* (ЛВП) – завершающегося созданием сомкнутых молодых древостоев (фактически период восстановления леса); *специального типа* ЛВП – завершающегося формированием целевых насаждений, эффективно выполняющих целевые функции; *полного типа воспроизводства леса* – характеризующегося применением активных мероприятий по всему циклу лесовоспроизводства [2].

Выделяемым по указанным признакам традиционным моделям будут соответствовать разрабатываемые и проектируемые системы лесоводственных мероприятий, включающие разные совокупности мероприятий из общей (полной) цепочки «рубки – лесовозобновление – создание (образование) сомкнутых молодняков, формирование целевых молодняков – жердняков – средневозрастных насаждений – сохранение сформированных насаждений, смена старых поколений леса». Соответственно, выделяемые типы начального, специального, полного ЛВП включают следующие мероприятия: рубки – лесовозобновление и формирование (образование) сомкнутых молодняков, в первую очередь, целевого породного состава («начальное лесовоспроизводство»); все меры начального ЛВП – формирования молодняков целевого устойчивого состава (осветлениями и прочистками) и/или жердняков и/или средневозрастных насаждений (разные варианты «специального целевого лесовоспроизводства»); в полном составе – формирования, сохранения целевых насаждений и их смены рубками

соответствующего целевого назначения (полное целевое лесовоспроизводство).

Выбор и применение выделенных частных моделей и систем мероприятий традиционного типа ЛВП и СИЛ определяется в основном экономической доступностью их реализации, причем не только наличием средств на проведение мероприятий полного цикла лесовоспроизводства, но и возможностью использования мелкотоварной древесины, получаемой при рубках ухода, т. н. промежуточного пользования. В то же время во всех моделях предусматривается полное (по циклам лесовоспроизводства) непрерывное лесоводственное обеспечение (сопровождение) лесообразовательных процессов экосистем с применением лесоводственных мероприятий, корректирующих в целевом направлении их изменения (динамику).

Согласно обоснованно выбранным моделям и составу сформированных вариантов региональных систем лесоводственных мероприятий осуществляется их проектирование по типам, группам типов леса, законодательным видам и лесоводственным типам целевого назначения лесов с отражением их в Основных положениях содержания и использования лесов в сочетании и взаимосвязи с проектируемыми основными целевыми параметрами лесов, которые необходимо достигать за определенные периоды применения мероприятий разработанных систем. Эти основные проектируемые данные лесостроительства (целевого состояния лесов, приемлемых типов лесоводственных систем по моделям режима содержания лесов) используются для планирования, подготовки концепций, стратегий, программ развития лесного хозяйства, лесных планов, лесохозяйственных регламентов, а также последующего проектирования конкретных мероприятий на элементарных объектах лесоводства – по выделам, соответствующим элементарным биогеоценозам. При этом используются принятые принципы проектирования рамочных показателей и характеристик отдельных мероприятий, корректируемых по данным мониторинга состояния лесных участков в процессе непрерывного лесостроительства, соответственно уточняемым их целевым характеристикам.

4.4. Реализация лесоводственного системного подхода в модели консервационно-восстановительного типа содержания лесов

На участках, включенных в фонд модели консервационно-восстановительного типа, недоступных для применения моделей не только интенсивного, но и традиционного ведения лесного хозяйства – лесопользования, проектируются и осуществляются системные меры охраны и защиты леса, а также отдельные мероприятия содействия природным восстановительным процессам на нарушенных объектах лесоводства. В качестве таких мероприятий могут быть использованы: вырубка малоценного деградированного древостоя (в т. ч. осины и других пород вегетативного происхождения многократных генераций), под пологом которого возобновилось поколение целевых хвойных пород, причем в любом возрасте, в т. ч. с проведением рубки зимой в малодоступных условиях, с оставлением невостребованной древесины на перегнивание, но сокращением восстановительного периода хвойных как минимум на 50-100 лет и больше; аэросев семян сосны на крупных (сплошных) горях сосняков, труднодоступных для проведения обычных лесовосстановительных и других мероприятий, т. е. на участках, неизбежно оставляемых под естественное длительное восстановление леса при отсутствии источников обсеменения, и другие.

Соответственно, при лесостроительстве для всех участков по лесоводственно-эколого-экономическим критериям, включенным в фонд «консервационно-восстановительной» модели содержания лесов, осуществляется оценка их состояния и определяется перспективная естественная динамика сохранения, восстановления целевых биогеоценозов и исключительная необходимость проведения на определенных участках отдельных вспомогательных мероприятий, существенно корректирующих направленность и продолжительность восстановительных процессов или предотвращающих длительный период деградации, другие негативные явления, повышая вероятность достижения этими участками (объектами) в более короткие сроки проектируемых или прогнозируемых целевых или относительно целевых характеристик.

Таким образом, с учетом обязательных предусмотренных законодательством мероприятий по охране и защите лесов и использования указанных корректирующих мероприятий формируется своеобразная система организационных и иных мер лесоводственного управляющего сопровождения и корректирующего дополнения естественных природных процессов сохранения, восстановления не используемых в существующих социально-экономических и законодательных условиях участков лесов.

Заключение

Анализ и оценка состояния лесоводственно-го обеспечения принятой международным сообществом в 80-х – 90-х гг. XX в. концепции устойчивого управления лесами в рамках концепции устойчивого развития подтверждает необходимость и возможность ее реализации на основе использования единого принципа создания приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий, соответствующих природным условиям и целевому назначению лесов, но в то же время дифференцированных по интенсивности режима содержания лесов и лесопользования в зависимости от уровня и особенностей социально-экономического развития территорий и конкретного потенциала лесов, эффективности выполнения лесами приоритетных экологических, природоохранных, ресурсных (ресурсопроизводительных) и иных функций.

Для достижения цели в соответствии с указанным лесоводственным принципом решения проблемы сформированы лесоводственно-эколого-экономические критерии выделения типов или моделей режима содержания лесов и лесопользования для объектов лесоводства, лесопользования и лесопользования. Они устанавливаются на основе определения: величины потенциала возможного эффективного неистощительного пользования лесными ресурсами и социально-экологическими благами (с учетом целевого назначения лесов), востребованности его в существующих социально-эколого-экономических условиях территории и с учетом реальных перспектив ее развития, а также комплексной лесоводственной, в т. ч. экологической, экономической возможности (доступности) выполнения мероприятий лесовоспроизводства, охраны,

защиты и использования лесов, гарантированно обеспечивающих устойчивый уровень их целевого состояния.

Используя сформированные принципиальные критерии и детализируя их для условий конкретного территориального образования – объекта лесоводства, лесопользования, осуществляется (при необходимости) разделение его по режиму содержания и использования лесов (СИЛ) на части, соответствующие определенным моделям, в т. ч.: *приоритетно-моноцелевого интенсивного СИЛ* (в основном в районах лесосырьевых баз специализированных промышленных предприятий, потребляющих сырье определенного вида сортиментов – преимущественно балансов); *приоритетно-многоцелевого интенсивного СИЛ* (в районах с высоким уровнем потребления древесного сырья нескольких, многих видов сортиментов и/или интенсивным использованием лесов в социально-экологических целях); *традиционного многоцелевого СИЛ* – конечного главного пользования в разных вариантах относительно умеренной интенсивности (в районах, где отсутствует потребность в мелкотоварной древесине, заготавливаемой при рубках ухода, а также со сравнительно высоким уровнем социально-экологического пользования лесами, где не могут применяться модели интенсивного ресурсного лесопользования, в т. ч. в сочетании с экологическим); *консервационно-восстановительного типа СИЛ* (территории резервных лесов, а также освоенных, но не используемых, в т. ч. сильно нарушенных лесов, подлежащих преимущественно естественному восстановлению при очень низкой комплексной доступности выполнения лесоводственных мероприятий).

Для реализации каждой модели режима содержания и использования лесов (СИЛ), установленной для определенной территории или части территориального образования – объекта лесоводства, управления лесами, лесопользования, в рамках типов приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий (ПЦСЛВ), соответствующих природным лесотипологическим условиям и целевому назначению лесов (природно-целевым объектам лесоводства), формируются виды ПЦСЛВ, соответствующие по составу и специфике лесово-

дственных мер режиму СИЛ установленных моделей. Они включают: полноцикловые системы активных лесоводственных мероприятий с относительно высокой и высокой интенсивностью управляющих воздействий на объекты лесоводства, соответственно для обеспечения моделей интенсивного приоритетно моно- и многоцелевого содержания лесов и лесопользования; полноцикловых приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий умеренной интенсивности воздействия на объекты лесоводства, в т. ч. с разным соотношением мероприятий активного воздействия на лесные участки (биогеоценозы) и организационных мер, в целом определяющих целевое лесовыращивание – лесопользование в разных вариантах традиционной модели СИЛ; системы лесоводственных мероприятий охраны и защиты лесов, соответствующие режиму модели консервационно-восстановительного типа на базе в основном естественных восстановительных процессов, дополняемых, при необходимости, узловыми (своеобразными «пусковыми») или вспомогательными мероприятиями, обеспечивающими обычно управляющее содействие ускоренному (сокращенному по времени) включению целевых лесообразовательных процессов.

Разработка и применение на основе приведенного методического подхода к устанавливаемым по лесоводственно-эколого-экономическим критериям моделям содержания лесов и лесопользования определенных приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий разного состава и наполнения активными и организационными мерами управляющих и корректирующих воздействий на леса обеспечивает возможность эффективного целевого устойчивого управления лесами с учетом сложившихся и перспективных условий социально-экономического развития, потребностей в лесах и лесных ресурсах, комплексной доступности осуществления мероприятий лесопользования и содержания лесов.

При реализации такого подхода использование разных моделей режима содержания и использования лесов и соответствующих им приоритетно-целевых систем мероприятий практически все леса, любой участок леса включается в систему управления и лесоводственного обеспечения, независимо от его состояния и востребованности использования в текущий период времени.

Библиографический список

1. Актуальные вопросы интенсификации лесопользования в России. Интервью с Б. Романюком, научным руководителем проекта «Псковский модельный лес» и фонда «Грин Форест» [Текст] // Устойчивое лесопользование. – 2011. – № 4 (29). – С. 2-6.
2. Использование систем лесоводственных мероприятий при лесоустройстве [Текст] / В. И. Желдак, В. М. Сидоренков, Э. В. Дороженкова, И. Ю. Прока // Лесотехнический журнал. – 2017. – Т. 7. – № 3 (27). – С. 22-40.
3. Желдак, В. И. Теоретические и методические вопросы эколого-лесоводственного обеспечения интенсивного и устойчивого лесопользования [Текст] / В. И. Желдак // Устойчивое лесопользование. – 2011. – № 4 (29). – С. 7-11.
4. Желдак, В. И. Эколого-лесоводственные основы целевого устойчивого управления лесами [Текст] / В. И. Желдак. – М. : ВНИИЛМ, 2010. – 377 с.
5. Интенсивное лесопользование для России: опыт инноваций проекта «Псковский модельный лес» [Текст] / авт.-сост. Е. Б. Чернова ; Фонд «ГринФорест». – СПб., 2010. – 208 с.
6. Мелехов, И. С. Лесоводство [Текст] / И. С. Мелехов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 302 с.
7. Моисеев, Н. А. Леса России: проблемы, решения (вопросы экономики и организации управления) [Текст] / Н. А. Моисеев. – М. : Вектор ТиС, 2010. – 632 с.
8. Писаренко, А. И. Всемирные лесохозяйственные конгрессы: от предыстории ФАО до современных проблем лесного хозяйства. Памятные научные записки [Текст] / А. И. Писаренко. – М., 2016. – 408 с.

9. Писаренко, А. И. Лесное хозяйство России: от пользования к управлению [Текст] / А. И. Писаренко, В. В. Страхов. – М. : ИД «Юриспруденция», 2004. – 552 с.
10. Sample V. A. Sustainability in forest management: An evolving concept [Text] / V. A. Sample, R. A. Sedjo // *International Advances in Economic Research*. – May 1996. – Volume 2. – Issue 2. – P. 165-173.
11. Hall J. P. Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management [Text] / J. P. Hall // *Environmental Monitoring and Assessment*. – February 2001. – Volume 67. – Issue 1. – P. 109-119.
12. Torres-Rojo J. M. Sustainable Forest Management in Mexico [Text] / J. M. Torres-Rojo, R. Moreno-Sánchez, M. A. Mendoza-Briseño // *Current Forestry Reports*. – June 2016. – Volume 2. – Issue 2. – P. 93-105.
13. Milad M. How is adaptation to climate change reflected in current practice of forest management and conservation? A case study from Germany [Text] / M. Milad, H. Schaich, W. Konold // *Biodiversity and Conservation*. – May 2013. – Volume 22. – Issue 5. – P. 1181-1202.
14. Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany [Text] / C. Reyer [et al.] // *Regional Environmental Change*. – September 2012. – Volume 12. – Issue 3. – P. 523-542.
15. Hickey G. M. Monitoring Sustainable Forest Management in Different Jurisdictions [Text] / G. M. Hickey, J. L. Innes // *Environmental Monitoring and Assessment*. – September 2005. – Volume 108. – Issue 1. – P. 241-260.
16. Current Status and Problems in Certification of Sustainable Forest Management in China [Text] / J. Zhao, D. Xie, D. Wang, H. Den // *Environmental Management*. – December 2011. – Volume 48. – Issue 6. – P. 1086-1094.
17. Koch N. E. Sustainable management of planted forests: some comparisons between Central Europe and the United States [Text] / N. E. Koch, J. P. Skovsgaard // *New Forests*. – 1999. – Vol. 17. – No. 1. – P. 11-22.
18. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? [Text] / E. G. Brockerhoff, H. Jactel, J. A. Parrotta, C. P. Quine, J. Sayer // *Biodiversity and Conservation*. – May 2008. – Volume 17. – Issue 5. – P. 925-951. – First online: 09 April 2008.
19. Christersson L. Wood production potential in poplar plantations in Sweden [Text] / L. Christersson // *Biomass & Bioenergy*. – 2010. – Vol. 34. – No. 9. – P. 1289-1299.

References

1. *Aktual'nyye voprosy intensivifikatsii lesopol'zovaniya v Rossii. Interv'yu s B. Romanyukom, nauchnym rukovoditelem proyekta «Pskovskiy model'nyy les» i fonda «Grin Forest»* [Actual issues of intensification of forest management in Russia. Interview with B. Romanyuk, the scientific leader of the project "Pskov Model Forest" and the Green Forest Foundation] // *Ustoychivoye lesopol'zovaniye* [Sustainable forest management]. – 2011. – No. 4 (29). – P. 2-6. (In Russian).
2. *Zheldak V. I. Ispol'zovanie sistem lesovodstvennykh meroprijatij pri lesoustrojstve* [The use of systems of silvicultural activities in forest management] / V. I. Zheldak // *Forestry engineering journal*. – 2011. – No. 3 (27). – P. 22-40. (In Russian).
3. *Zheldak V. I. Teoreticheskiye i metodicheskiye voprosy ekologo-lesovodstvennogo obespecheniya intensivnogo i ustoychivogo lesopol'zovaniya* [Theoretical and methodological issues of ecological and silvicultural support of intensive and sustainable forest management] / V. I. Zheldak // *Sustainable forest management*. – 2011. – No. 4 (29). – P. 7-11. (In Russian).
4. *Zheldak V. I. Ekologo-lesovodstvennyye osnovy tselevogo ustoychivogo upravleniya lesami* [Ecological and silvicultural bases of targeted sustainable forest management] / V. I. Zheldak. – Moscow: VNIILM, 2010. – 377 p. (In Russian).
5. *Intensivnoye lesopol'zovaniye dlya Rossii: opyt innovatsiy proyekta «Pskovskiy model'nyy les»* [Intensive forest management for Russia: the experience of innovation in the Pskov Model Forest project] / author-composer E. B. Chernova ; The GreenForest Foundation. – St. Petersburg, 2010. – 208 p. (In Russian).

6. Melekhov I. S. *Lesovodstvo* [Forestry] / I. S. Melekhov. – Moscow : Agropromizdat, 1989. – 302 p. (In Russian).
7. Moiseyev N. A. *Les Rossii: problemy, resheniya (voprosy ekonomiki i organizatsii upravleniya)* [Forests of Russia: problems, solutions (issues of economics and management organization)] / N. A. Moiseyev. – M. : Vector TiS, 2010. – 632 p. (In Russian).
8. Pisarenko A. I. *Vsemirnyye lesokhozyaystvennyye kongressy: ot predystorii FAO do sovremennykh problem lesnogo khozyaystva. Pamyatnyye nauchnyye zapiski* [World forestry congresses: from prehistory FAO to modern problems of forestry. Memorable scientific notes.] / A. I. Pisarenko. – M., 2016. – 408 p. (In Russian).
9. Pisarenko A. I. *Lesnoye khozyaystvo Rossii: ot pol'zovaniya k upravleniyu* [Forestry in Russia: from use to management] / A. I. Pisarenko, V. V. Strakhov. – M. : Jurisprudence, 2004. – 552 p. (In Russian).
10. Sample V. A. Sustainability in forest management: An evolving concept [Text] / V. A. Sample, R. A. Sedjo // *International Advances in Economic Research*. – May 1996. – Volume 2. – Issue 2. – P. 165-173.
11. Hall J. P. Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management / J. P. Hall // *Environmental Monitoring and Assessment*. – February 2001. – Volume 67. – Issue 1. – P. 109-119.
12. Torres-Rojo J. M. Sustainable Forest Management in Mexico / J. M. Torres-Rojo, R. Moreno-Sánchez, M. A. Mendoza-Briseño // *Current Forestry Reports*. – June 2016. – Volume 2. – Issue 2. – P. 93-105.
13. Milad M. How is adaptation to climate change reflected in current practice of forest management and conservation? A case study from Germany / M. Milad, H. Schaich, W. Konold // *Biodiversity and Conservation*. – May 2013. – Volume 22. – Issue 5. – P. 1181-1202.
14. Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany / C. Reyher [et al.] // *Regional Environmental Change*. – September 2012. – Volume 12. – Issue 3. – P. 523-542.
15. Hickey G. M. Monitoring Sustainable Forest Management in Different Jurisdictions / G. M. Hickey, J. L. Innes // *Environmental Monitoring and Assessment*. – September 2005. – Volume 108. – Issue 1. – P. 241-260.
16. Current Status and Problems in Certification of Sustainable Forest Management in China / J. Zhao, D. Xie, D. Wang, H. Den // *Environmental Management*. – December 2011. – Volume 48. – Issue 6. – P. 1086-1094.
17. Koch N. E. Sustainable management of planted forests: some comparisons between Central Europe and the United States / N. E. Koch, J. P. Skovsgaard // *New Forests*. – 1999. – Vol. 17. – No. 1. – P. 11-22.
18. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? / E. G. Brockerhoff, H. Jactel, J. A. Parrotta, C. P. Quine, J. Sayer // *Biodiversity and Conservation*. – May 2008. – Volume 17. – Issue 5. – P. 925-951. – First online: 09 April 2008.
19. Christersson L. Wood production potential in poplar plantations in Sweden / L. Christersson // *Biomass & Bioenergy*. – 2010. – Vol. 34. – No. 9. – P. 1289-1299.

Сведения об авторе:

Желдак Владимир Иванович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией лесоводства и управления лесами ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область; e-mail: lesvig@yandex.ru

Information about the author:

Zheldak Vladimir Ivanovich – Doctor of Biological Sciences, Manager of silviculture and forest management laboratory, FBI "All-Russian Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry", Pushkino, Moscow Region; e-mail: lesvig@yandex.ru