

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*22

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕСОВОДСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЕЛОВЫМИ ЛЕСАМИ

В. И. Желдак

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Российская Федерация, 141202, Московская область, г. Пушкино, улица Институтская, 15
E-mail: lesvig@yandex.ru

Рассматриваются вопросы потенциальной повреждаемости ельников в связи с отсутствием системных лесоводственных мероприятий по их содержанию и использованию, поддержания еловых лесов в относительно устойчивом состоянии, не допуская ослабления древостоев в связи со старением, повреждением природными и антропогенными факторами, а также приводятся материалы основных положений концепции разработки лесоводственных мер, обеспечивающих повышение устойчивости и сохранности насаждений еловой формации, сокращение отрицательных последствий патологии ельников.

Ключевые слова: ель; состояние; устойчивость ельников; лесоводственные меры сохранения ельников; короед-типограф; санитарно-оздоровительные мероприятия; управление еловыми лесами.

Введение. На территории Европейско-Уральской части России еловые леса занимают 31 % покрытых лесной растительностью земель. По этому показателю ельники занимают первое место среди всех других древесных формаций, являясь важнейшим объектом лесопользования, наряду с сосновыми лесами (27 % площади лесных насаждений).

В лесном фонде отдельных субъектов Российской Федерации доля ельников значительно больше: так, в частности, в Республике Коми они представлены на 54 % общей площади земель, занятых лесными насаждениями. В районе хвойно-широколиственных лесов центральной части Европейской России площадь ель-

ников существенно меньше, но среди ценных хвойных лесов они сохраняют первенство. В Калужской области хвойные леса, составляющие менее 20 % общего фонда лесопокрытых земель, представлены на 64 % ельниками. В Московской области это соотношение составляет 25 и 55 %; в Смоленской – 17 и 70 %; в Ярославской – 27 и 70 %. Таким образом, при сравнительно небольшом участии сосняков в этих районах хозяйственная и экологическая роль еловых лесов как хвойной породы оказывается весьма значительной.

Периодически повторяющееся массовое усыхание ельников сопровождается потерей ценной хвойной древесины и

© Желдак В. И., 2015.

Для цитирования: Желдак В. И. Концептуальные вопросы лесоводственного обеспечения устойчивого управления еловыми лесами // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2015. – № 4 (28). – С. 5-22.

снижением экологических функций лесов. Это создаёт проблемы для лесного хозяйства в густонаселённых районах с развитой промышленностью и социальной инфраструктурой, где еловые леса в значительной части относятся к защитным.

Предотвращение проявления действия этих факторов патологии и связанных с ними отрицательных последствий или существенное их снижение может быть решено лишь при максимальном использовании накопленных объективных данных о причинах этих явлений, факторах, их вызывающих, и лесоводственных мерах, которые могут если не предупредить, то существенно уменьшить потери.

Цель работы – на основе анализа накопленных наукой материалов исследований разработать общую лесоводственную концепцию управления еловыми лесами и повышения их устойчивости к патологическим факторам.

Для достижения цели были поставлены **задачи** по анализу, систематизации и оценке влияния патологических факторов на ельники, а также оценки эффективности проводимых лесохозяйственных мероприятий по поддержке жизнеспособности еловых лесов, разработке основных положений концепции по обеспечению устойчивости еловых лесов и эффективному управлению ими.

Решение перечисленных задач обеспечивалось использованием значительной научной базы результатов исследований и разработок, представленных в литературных источниках, и системным приоритетно-целевым методом создания и применения лесоводственных мероприятий, которые последовательно взаимосвязаны по всему циклу воспроизводства леса каждого биогеоценоза с согласованием их динамики и размещения в пределах природных и административно-хозяйственных территориальных образований.

Обсуждение материалов исследования еловых лесов показывает, что за продолжительный исторический период (бо-

лее сотни лет) наблюдения и изучения периодически проявляющегося широкомащтабного усыхания ели в связи со вспышками массового размножения короеда-типографа основные причины проявления и усиления этого, в основе своей, природного явления в значительной мере изучены [1–5 и др.]. Установлены также и определённые закономерности проявления этих процессов, в т. ч. во времени и в пространстве с границами распространения в основном в пределах зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов, причём не только на территории России, но и в Беларуси, в Польше и других странах [1–4, 6–8].

При этом, особенно хорошо изучены и представлены в литературных источниках процессы массового распространения короеда-типографа и усыхания ели в зоне хвойно-широколиственных лесов в периоды 1972–1975 гг.; 1993–2003 гг.; 2010–2013 гг., в т. ч. в Московской и соседних областях России [1, 4, 9, 10].

Применение современных методов моделирования [3, 6, 7] обеспечивает получение ценных данных для выявления и изучения причин патологии, установления специфики и природных процессов их проявления и развития.

При всём относительном разнообразии результатов, полученных исследователями, в обобщённом виде они наиболее концентрированно представлены в выводе А. Д. Маслова о том, что «усыхание ели от короеда-типографа – естественный природный процесс...», в котором «... короед-типограф выступает как индикатор состояния и в то же время как мощный фактор усыхания ельников. Предотвратить этот природный процесс нельзя, но сократить ущерб от последствий усыхания еловых насаждений возможно ...» [9, с. 121]. Наряду с выделением по существу главной причины или «пускового» фактора усыхания ельников, периодически повторяющихся засух, А. Д. Масловым, а также и другими авторами, выделяются в

качестве основных ряд других причин: поражение гнилевыми болезнями, повреждение ветром, а также механическими антропогенными воздействиями, связанными с биологическими свойствами ели. Кроме того, причинами являются и организационно-технические моменты: недостатки и ограничения лесопользования, особенно в защитных лесах, нарушение санитарных требований и технологий осуществления рубок, которые фактически создают благоприятные условия для ослабления ельников и массового размножения короеда-типографа. Это происходит, в первую очередь, в зоне хвойно-широколиственных лесов с интервалом в 15(10)–30 лет, и, в меньшей мере, с более длительным периодом или нерегулярной периодичностью в таёжной зоне и других регионах ареала произрастания ели. В иное время короед-типограф сохраняется постоянно в насаждениях на ветровальных и буреломных деревьях [1, 9–11].

В лесном хозяйстве в еловых лесах применяются такие же лесоводственные мероприятия, как и в лесах всех других породных формаций. Они регламентируются нормативными правовыми документами в области охраны, защиты, использования и воспроизводства лесов с определённым учётом биологических свойств ели в установленных видах и режиме регламентирования мероприятий, отражённых в методических и нормативных документах, и особо в правилах санитарной безопасности в лесах.

К недостаткам этой системы мероприятий, способствующих появлению и проявлению патологии, в т. ч. массового поражения ели короедом-типографом, относятся:

- выращивание чистых (близких к чистым) древостоев ели;
- установление не достаточно обоснованных, с учётом отмеченных и других биологических свойств ели, возрастов рубок;
- длительное сохранение спелых древостоев и, следовательно, накопление

перестойных насаждений, особенно в защитных лесах;

- механические повреждения деревьев при проведении рубок;
- нарушение сроков и качества проведения выборочных санитарных рубок и другие, ведущие к ослаблению деревьев ели.

Всё это при массовом размножении короеда-типографа фактически создаёт благоприятные условия для распространения патологии на другие деревья и участки насаждений.

Перечисленные недостатки системы лесохозяйственных мероприятий (включая по существу и профилактические лесозащитные и противопожарные меры) имеют место на практике и нередко значительно усиливаются фрагментарным (не системным) проведением отдельных мероприятий, что в насаждениях ели особенно опасно и приводит к значительному ослаблению их устойчивости. Это относится, в частности, к проведению проходных рубок ухода с заготовкой древесины на участках насаждений, не подготовленных предшествующими рубками ухода к разреживанию. Отрицательные моменты усиливаются повреждением стволов и поверхностной корневой системы при проведении рубок в летний, осенний или весенний периоды. В последующем это приводит к появлению и развитию гнилей, ещё большей ветровальности деревьев вдоль волоков и другим отрицательным последствиям, в целом ведущим к ухудшению состояния ельников, снижению их устойчивости и созданию благоприятных условий для массового поражения деревьев короедом-типографом.

Результаты исследований [1, 2] и реальное состояние еловых лесов подтверждают, что существующая практика организации и осуществления лесохозяйственных мероприятий, в т. ч. увеличение объёмов санитарно-оздоровительных мероприятий с нарушением сроков и качества их проведения не обеспечивают и не могут обеспечить решение проблемы без существенного изменения системы «лесо-

выращивание – лесопользование» и чёткого её исполнения.

Исходные лесоводственные принципы решения проблемы заключаются в разработке концепции совершенствования лесоводственного обеспечения повышения жизнеспособности и устойчивости насаждений ели. Снижение повреждаемости ельников базируется на сформированном в лесоводстве методе создания приоритетно-целевых систем лесоводства (ПЦСЛВ), отвечающих природным свойствам ельников, целевому назначению участков леса с необходимыми ограничениями и особенностями лесопользования [12].

В рамках общей концепции создания ПЦСЛВ для лесов любой породной формации, для ельников предусматривается дифференциация объектов лесоводства по природным географическим признакам (на основе районирования территории) и зонально-ландшафтно-лесотипологическим свойствам. Сюда входят биоэкологические свойства лесообразующей породы и лесорастительные условия, а также целевое назначение лесов с последующей интеграцией выделенных типов и видов объектов в таксоны единой природно-целевой классификации объектов, для которых разрабатываются и приводятся в соответствие определённые ПЦСЛВ, дифференцируемые в свою очередь с учётом социально-экологических и социально-экономических условий по моделям интенсивности, природоохранной направленности и другим дополняющим признакам [12, 13].

В соответствии со спецификой биоэкологических свойств и условий существования ельников при создании ПЦСЛВ для лесов этой формации необходимо:

- выделить, систематизировать и классифицировать факторы, определяющие и усиливающие проявление патологии;
- оценить управляемость этих факторов;
- установить соответствующие формы управляющего воздействия или влияния на них;

– сформировать лесоводственные меры реализации этих воздействий, которые необходимо использовать в создаваемых ПЦСЛВ.

Выявленные в результате исследований [1–5, 10, 11] комплексные причины патологии еловых лесов целесообразно объединить в следующие группы или комплексы факторов (рис. 1):

- биологические, включающие существенное снижение устойчивости ели в связи со старением;
- ограничение видов пользования и неэффективной хозяйственной деятельности с нарушением правил санитарной безопасности и технологий рубок лесных насаждений;
- периодически повторяющиеся экстремальные погодные условия – засухи и недостаток увлажнения, на которые ель сильно реагирует в связи с поверхностной корневой системой;
- патология – в виде корневых и напённых гнилей;
- поражение короедом-типографом, которое можно выделить и как своеобразный результирующий фактор.

При важности всех перечисленных факторов своеобразным пусковым механизмом часто считаются продолжительные засушливые периоды в сочетании с другими условиями, ведущие к ослаблению ели и проявлению на этом фоне массового размножения короеда-типографа. Бурное развитие и последующее затухание вспышки размножения происходит в течение двух-трёх лет по мере освоения кормовой базы и проявления неблагоприятных погодных условий для короеда-типографа [1–5, 11].

Сравнительная оценка роли перечисленных факторов на состояние, ослабление ельников, повышение их уязвимости и уничтожения при массовом размножении короеда-типографа может быть определена весьма относительно и в широком диапазоне. Это обусловлено тем, что в зависимости от конкретных сложившихся усло-

вий практически любой фактор может иметь решающее действие при отсутствии или слабом проявлении других. Следует учесть, что возможности антропогенного управляющего влияния на появление и проявление отдельных факторов крайне ограничены. Так, с одной стороны, отсутствуют на практике системы оперативного реагирования на изменяющиеся условия и применение управляющих действий. С другой стороны, периодическое проявление вспышек массового размножения короеда-типографа, по имеющимся литературным данным [1, 2, 10, 11], неизбежно, и повлиять можно только на масштабы его проявления и возникающие при этом от-

рицательные последствия. С учётом отмеченных условий можно представить лишь вероятностные рамочные параметры относительно возможной роли отдельных факторов в ухудшении состояния ельников, поражении их патологией и ущербе от её последствий (рис. 1).

Как правило, действие факторов, ослабляющих ельники и усиливающих масштабность действия массовым размножением короеда-типографа, приводит к синергетическому эффекту, что обуславливает необходимость применения взаимосогласованных системных лесоводственных мероприятий, включая специальные лесозащитные.



Рис. 1. Систематизированная совокупность факторов повреждаемости и факторов повреждения ельников (возможное ориентировочное влияние факторов каждой группы на поражение ельников)

Биоэкологические свойства ели и её насаждений определяют вредные факторы и возможную повреждаемость ими. Для целей учёта их при формировании и применении лесоводственных мероприятий в насаждениях ели выделены два комплекса – факторы потенциальной повреждаемости, включающие соответственно биоэкологические свойства, и факторы повреждения – связанные с указанными свойствами, но иной природы и происхождения – от биологических свойств вредных для ели живых организмов до погодных изменений и хозяйственно-антропогенных воздействий. В свою очередь, каждый выделенный комплекс подразделяется на несколько групп по объединяющим критериям и совокупности свойств, которые должны учитываться при формировании лесоводственных мероприятий.

В комплексе факторов потенциальной повреждаемости ельников выделяется три группы факторов (по 5–7 в каждой).

В первой группе – биоэкологические и лесоводственные свойства ели – природная биологическая устойчивость, поверхностный тип корневой системы и связанная с ними острая реакция на засухи, а также и то, что ель – основная кормовая порода короеда-типографа и др.

Во второй группе – биологические свойства ельников – породный состав, возрастная и пространственная структура насаждений, их сомкнутость и плотный полог, накопление отпада, на котором сохраняется короед-типограф, накопление лесных горючих материалов, создающих потенциал для низовых пожаров, сильно повреждающих ель, а также особенности динамики и смены поколений древостоя.

В третьей группе объединены ландшафтные свойства еловых лесов, включая их размещение по элементам ландшафта в соответствии биоэкологическим свойствам ели.

Так, в районе хвойно-лиственных лесов ельники представлены тремя группами типов леса – ельники сложные, чер-

ничные, приручейные, а также хозяйственное расположение участков ели и массивов ельников*.

В комплексе факторов повреждения ельников выделяется также несколько групп (по 3–7 в каждой).

Первая группа – погодноклиматические факторы – засухи, понижение уровня грунтовых вод; резкие изменения погодных условий в зимний период, ведущие нередко к массовым механическим повреждениям; проявление действия сильных ветров, приводящее к ветровалу и бурелому.

Вторую группу образуют биологические факторы (кроме короеда-типографа), включая болезни (в первую очередь гнилевые), ослабляющие ель; повреждения животными, непосредственно ослабляющие растения и создающие благоприятные условия для появления и развития болезней (корневая губка и др.); поражение вредителями ели.

Третья группа объединяет факторы негативного антропогенного воздействия на ельники, включая изменения экологических условий: снижение или повышение УГВ, уплотнение почвы при рекреационном пользовании и других воздействиях на неё, ведущих в целом к ухудшению почвенных условий и усилению влияния засухи.

Четвёртая группа представлена факторами неудовлетворительного управляющего лесохозяйственного воздействия на ельники, выражающегося в отсутствии чётко-

* В практике лесовосстановления часто прибегают к шаблонным посадкам ели и использованию её естественного возобновления, в т.ч. в сравнительно благоприятных лесорастительных условиях коренных сосняков. Это нередко приводит к формированию относительно однородного лесного покрова при слабой экосистемной дифференциации еловых лесов и ограниченному разнообразию их в пределах территории, в т.ч. с накоплением перестойных ослабленных древостоев, теряющих свои эксплуатационные качества и привлекательность для заготовки древесины, особенно в условиях достаточного количества более ценных древесных ресурсов.

го выполнения всех системных мероприятий лесовоспроизводства и дополняющих их специальных, в т.ч. профилактических лесозащитных и противопожарных мероприятий. Сюда входят: создание чистых еловых насаждений; бессистемное разреживание древостоев; необоснованное установление высоких возрастов рубок в эксплуатационных лесах, а в защитных лесах возрастных и других критериев смены старых поколений леса; накопление перестойных деградирующих древостоев.

Массовое поражение ели самим короедом-типографом выделяется как «главный» фактор (хотя не исключено проявление в качестве главных в определённых условиях и других). При этом для выработки комплекса управляющих воздействий могут рассматриваться отдельно специфика и скорость распространения патологии (мощность вспышки, вероятность её усиления другими факторами).

Для выработки эффективных управляющих воздействий лесоводственными мероприятиями на ельники в целях предотвращения или ослабления их поражения, необходимо в первую очередь определить степень возможности позитивного влияния на проявление того или иного фактора повреждаемости и фактора повреждения ельников. Если такая возможность существует, то необходимо установить рациональные формы влияния и его цели, что должно учитываться при формировании и применении лесоводственных мероприятий. При этом по степени возможности управления негативными факторами их можно разделить на 5–7 категорий – от абсолютно неуправляемых, т. е. на которые практически невозможно или очень сложно оказать какое-то позитивное влияние доступными управляющими мерами*, до факторов слабо-

средне- и существенно управляемых, а также и в известной мере почти абсолютно управляемых при соответствующей эффективности и адекватности осуществления управляющих мер [13].

Целевая форма управляющего влияния на проявление отрицательного фактора с достижением максимально возможного эффекта может осуществляться в нескольких вариантах:

- непосредственное целевое управляющее влияние – изменение (даже исключение) его проявления;
- сдерживание, торможение, отсрочка нарушающего действия на время, за которое могут быть подготовлены и реализованы определённые результативные управляющие защитные или иные меры;
- ослабление действия фактора на экосистему, лесной фонд; повышение устойчивости, защищённости, защитных свойств деревьев и насаждений;
- компенсация воздействия или проявления фактора;
- снижение ущерба, отрицательных последствий, особенно главного и других факторов, полное проявление которых нельзя предотвратить [13].

В то же время, на основе анализа и оценки вероятной результативности использования целевых форм управляющих влияний, можно сделать вывод, что достижение эффекта зависит от конкретных условий и обеспечивается сочетанием и проявлением разных форм управляющего влияния, в т. ч. комплексного.

С учётом отмеченных возможностей влияния на факторы патологии ели устанавливается система интегрированных требований к содержанию этих лесов. Она должна учитывать специфику биоэкологических свойств ельников, их устойчивость в связи с видами использования. Система включает общие социально-экологические и социально-экономические требования, а также специальные взаимозависимые между собой лесоводственные, лесозащитные и противопожарные

* Эти управляющие меры необходимо рассматривать относительно времени, средств, условий, уровня познания, соотношения оценки эффекта и затрат на их предотвращение, уменьшение отрицательных последствий с учётом их значимости, в т.ч. экономической, экологической и социальной.

мероприятия, в необходимой мере дифференцированные в пределах указанных комплексов.

Выделенные в особую группу факторы повреждения, связанные с нарушением режима проведения в ельниках лесохозяйственных мероприятий, являются различными по уровню возможного влияния на них. В частности, в реальных условиях нельзя достигнуть абсолютной управляемости. Так, например, нельзя абсолютно исключить повреждения деревьев при рубках ухода и ослабления устойчивости сразу после разреживания и т. д. Возможность непосредственного управляющего воздействия на проявление вспышки массового размножения короеда-типографа в лесах в виде предотвращения или подавления её на современном уровне развития нереальна и, вероятно, будет решена только в будущем. Эффект истребительных мер (сбор ловушками, ловчими деревьями, уничтожение инсектицидами и др.) с учётом их затратности и ограниченности применения обычно не высок [2]. В то же время, оказывая влияние на антропогенные факторы повреждения, в т. ч. неудовлетворительные лесохозяйственные меры (накопление ослабленных перестойных древостоев, монокультур старших возрастов и др.), как «факторы, подготавливающие объект» для короеда-типографа, можно существенно снизить возможность проявления вспышек патологии и масштабы проявившихся отрицательных последствий.

Анализ и оценка известных, по литературным источникам, причин поражения ельников короедом-типографом позволяет сформировать общую концептуальную схему максимально возможного снижения вероятности ослабления ельников и развития в них патологии, уменьшения отрицательных последствий патологических проявлений в районе хвойно-широколиственных лесов. Базой для этого является дифференциация и систематизация факторов потенциальной повреждаемости

и факторов повреждения ельников. В рамках концептуальной схемы необходимо оценить возможность управления каждым фактором, установить его форму и, учитывая это, определить направления и лесоводственные меры регулирующего влияния на факторы патологии, а также компенсационные меры, которые должны быть учтены при создании и применении приоритетно-целевых систем лесоводства для еловых лесов (рис. 2) или иных формаций.

Узловым звеном концепции повышения эффективности управления содержанием, использованием и сохранением еловых лесов в зоне проявления периодического массового поражения их короедом-типографом являются принципы установления с учётом результатов научных исследований сравнительной повреждаемости различных насаждений ельников, целевых свойств и характеристик еловых насаждений и их компонентов, в т. ч. на разных стадиях всего цикла лесовоспроизводства и связанных с ним других циклов. Они должны учитываться как обязательные при разработке и практической реализации ПЦСЛВ для ельников.

Следовательно, для создания лесоводственных систем управления еловыми лесами, в первую очередь, устанавливаются лесоводственно обоснованные целевые свойства еловых лесов со всеми составляющими, при которых обеспечивается достижимое в современных условиях устойчивое состояние ельников. На основе имеющихся данных результатов исследований, в т. ч. представленных в литературных источниках, устанавливаются:

- определённые в рамках известных данных характеристики деревьев ели, наиболее устойчивых против патологии;
- породный состав насаждений ели;
- целевое (естественное, искусственное или комбинированное) происхождение;
- возрастная структура насаждений ели;

- предельные возрасты, диапазон возрастов деревьев, древостоев ели;
- свойства и характеристики лесных экосистем, отличающихся сравнительно высокой устойчивостью против ветровала, и пути их достижения.

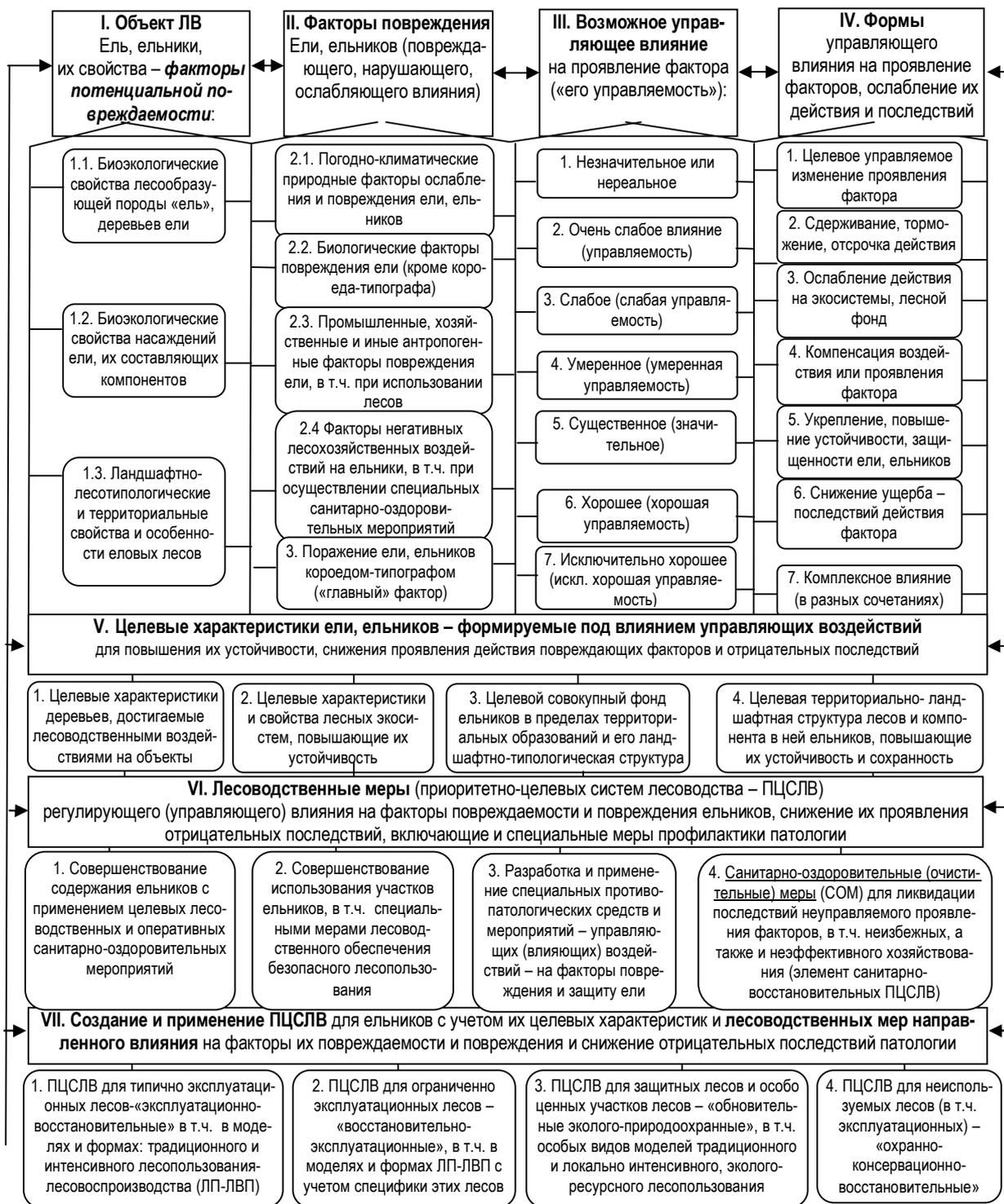


Рис. 2. Концептуальная схема разработки и использования лесоводственных мер управляющего влияния на улучшение состояния и устойчивости ельников

Решение перечисленных вопросов осуществляется в совокупности и взаимосвязи с решением задач установления целевого состава и структуры лесного фонда, формированием мероприятий содержания ельников.

Лесоводственные мероприятия содержания еловых лесов являются основой создаваемых ПЦСЛВ, обеспечивающих поддержание целевого состояния ельников, достижимого на уровне современных знаний и возможностей, в т. ч. и в условиях активной формы развития патологии, связанной с массовым размножением короеда-типографа.

В состав лесоводственных мер целевого содержания ельников включаются меры, соответствующие динамике лесных экосистем по циклам лесовоспроизводства:

- системный регулярный уход за лесами (в т. ч. со специальными для этих насаждений методами отбора деревьев по породному составу, биологическим свойствам и признакам) и осуществлением санитарных и противопожарных рубок ухода;

- закладки насаждений на стадии лесовозобновления (в т. ч. лесокультурного, исключая создание массивов одновозрастных ельников);

- осуществление своевременной смены поколений леса в эксплуатационных и защитных лесах (с использованием методов (форм) рубок соответствующих природе лесных экосистем ельников);

- вспомогательные меры, не проведение которых может существенно повлиять на проявление и развитие патологии (своевременная уборка ветровальных и буреломных деревьев с переходом при развитии патологии к специальным лесоводственно-лесозащитным мерам оперативного изъятия и удаления из насаждения заселённых короедом-типографом деревьев ели).

При оптимизации породного состава и структуры лесного фонда одним из основных исходных лесоводственных мероприятий является своевременная смена

поколений леса с целевым возобновлением в соответствии с принятой схемой формирования целевой породной структуры лесного фонда.

При этом, если в эксплуатационных лесах использование научно обоснованного показателя «возраст рубки» достаточно для назначения древостоя в рубку и предотвращения накопления перестойных древостоев, то в насаждениях защитных лесов «возраст смены» старых поколений леса является необходимым исходным условием для планирования смены деревьев старшего поколения. Для принятия окончательного решения о вырубке конкретных деревьев дополнительно используются индивидуальные признаки сохранения жизнеспособности и ослабления деревьев, что исключит накопление наиболее вероятных объектов первичного заселения короедом-типографом при его массовом размножении.

Методы лесовозобновления и закладки новых поколений ельников определяются в основном и реализуются в сочетании с выбором и применением методов рубок согласно целевой структуре лесного фонда ельников и «целевому плану лесонасаждений по преобладающим породам». При этом, как правило, при всех вариантах закладки насаждений ели предпочтение отдаётся естественному лесовозобновлению.

Закладка лесных культур ели в условиях, где естественное возобновление ели не обеспечивается (но успешно возобновляются лиственные – берёза с осинкой, а иногда и с сосной, дубом, липой, ясенем, особенно в южных районах), осуществляется, как правило, по специальным схемам «неполных лесных культур».

В условиях, где комбинированное лесовосстановление не может обеспечить создание насаждений целевого состава с преобладанием ели, осуществляется закладка и создание лесных культур смешанного породного состава. В дополнение к ели в соответствующих условиях

могут быть использованы липа, дуб, а также сосна, лиственница. При этом должен учитываться положительный и особенно отрицательный прошлый опыт создания таких культур, поскольку выращивание их гораздо сложнее, чем чистых ельников.

Важнейшее значение для создания целевой породной, возрастной и пространственной структур насаждений, «воспитания» их устойчивости имеют мероприятия по формированию молодых ельников (рубки ухода – осветления, прочистки, прореживания), а также его продолжение – средневозрастных – проходные рубки в лесах всех категорий.

Формированием относительно стабильного породного состава и структуры целевых молодняков ели закладывается основа регулярного системного проведения мероприятий ухода за лесами. Это относится ко всем категориям лесов и разным моделям режима выращивания: интенсивного много- или моноцелевого, а также традиционного «главного» пользования, а при необходимости и охранно-консервационного типа для сохранения резервных неосваиваемых лесов.

В составе системы мер управляющего лесоводственного воздействия на лесные экосистемы еловых лесов особое значение имеет регулирование состава и объёмов отпада в связи с распространением патологии.

В рамках решения задачи снижения патологической опасности и последствий формируются и применяются мероприятия эффективного лесоводственного обеспечения использования ельников:

- своевременное изъятие спелых, подлежащих рубке древостоев;
- умеренное регулирование рекреационного лесопользования (по интенсивности и территории);
- создание лесных плантаций с укороченным циклом лесовоспроизводства;
- лесоводственное обеспечение санитарной и экологической безопасности

при строительстве и эксплуатации дорог, линейных сооружений, водных и иных объектов, а также при геологическом изучении недр и разработке месторождений полезных ископаемых;

- лесоводственное регламентирование создания компенсационных древесных плантаций.

Не проведение рубок перестойных древостоев на участках ельников, переданных для использования, следует считать нарушением условий использования лесов. То же распространяется и на участки, не предоставленные для лесопользования в целях заготовки древесины.

В рамках принятых исходных концептуальных положений для достижения поставленной цели исследований в системе лесозащитных мер целесообразно выделить и обязательно реализовывать «специальные лесозащитные противопатологические» (при возможно и ином терминологическом обозначении), а также *профилактические меры*. При этом, многие профилактические лесозащитные мероприятия, включая активные (воздействия на леса), являются соответствующими составляющими системных мероприятий воспроизводства, использования лесов или их обязательными элементами. Это не исключает при необходимости проведение их и отдельно, самостоятельно, в т. ч. оперативно дополняя системные (как удаление ветровальных, буреломных и др. сильно повреждённых или ослабленных деревьев выборочной санитарной рубкой, специальными санитарными уходами или специальной очисткой в период между очередными приёмами ухода за лесами).

Специальные лесозащитные противопатологические меры, направленные на решение проблемы периодического массового поражения ельников в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов, планируются и применяются согласованно с общелесоводственными мероприятиями. Они могут быть проведены и вполне самостоятельно при реализации

особых мер, непосредственно не связанных с указанными системными мероприятиями содержания и использования ельников, включая:

своевременные оперативные (экстренные) защитные и истребительные меры с использованием химических, биологических и иных средств, а также направленные непосредственно на защиту деревьев ели или особо ценных участков древостоя путём применения всего комплекса средств и методов (с учётом их совершенствования и развития), в т. ч. физических, механических, химических, биологических; более или менее системные профилактические и «предупредительные» меры, особенно при прогнозе неблагоприятного развития патологии – применения комплексных методов (биологические препараты, биофизические средства и т. д.), усиливающих защитные свойства ели и снижающих привлекательность деревьев для заселения короедом-типографом.

Санитарно-оздоровительные мероприятия, предусмотренные законодательством и нормативными правовыми документами, в связи с очередной вспышкой массового размножения короеда-типографа (2010–2013 гг.) и в целом ухудшения состояния ельников в сложившихся условиях нормативного регламентирования и практического несвоевременного осуществления, включают в основном меры ликвидации последствий патологии. Эти меры включают проведение сплошных санитарных рубок, уборку сухостоя и отпада, по существу – подготовку участков к проведению лесовосстановительных мероприятий, т. е. преимущественно, санитарно-очистительные меры. Они проводятся в комплексе с созданием лесных культур, реже – других лесоводственных мероприятий. Фактически они представляют узловые мероприятия переходных санитарно-восстановительных систем лесоводственных мероприятий по воспроизводству леса с уборкой отпада, накапливающегося в объёмах,

превышающих установленные нормы, оставление которого способствует возникновению новых очагов вредителей. При всей необходимости осуществления этих мероприятий они практически направлены только на устранение отрицательных последствий патологии, не оказывая активного влияния на её проявления и масштабы последствий.

Реальное оздоровление ельников, повышение их жизнеспособности и устойчивости определяется эффективностью проведения основных системных мероприятий лесовоспроизводства, дополняемых необходимыми лесозащитными, в т. ч. специальными профилактическими и противопатологическими.

Подобно лесозащитным в рамках принятой концепции создания и применения ПЦЛСМ формируются **подсистемы противопожарных мероприятий** в совокупности с базовыми мероприятиями лесовоспроизводства, обеспечивающие приемлемую пожарную безопасность в лесах. Планирование и осуществление системы рубок ухода, специальных противопожарных мероприятий комплексно решает задачу улучшения санитарного состояния насаждений и противопожарной профилактики уменьшением накопления горючего материала для снижения опасности низовых пожаров с последующим развитием патологии. Особое интегральное значение (противопожарное, лесозащитное, в целом лесоводственное) имеют меры формирования и поддержания устойчивого состава и структуры лесного фонда территориальных образований, в т. ч. при обоснованной необходимости частичной замены в целевом плане лесных насаждений ельников лиственными, разделяющими массивы хвойных и выполняющими одновременно роль противопожарных заслонов или барьеров в совокупности с другими элементами противопожарного устройства лесов.

Специфика разрабатываемых для ельников ПЦСЛВ отражается в формируемых

на общих принципах лесоводственных системах, соответствующих природным свойствам, условиям и целевому назначению лесов, объединяемых в целевые комплексы систем: эксплуатационно-восстановительные (для типично эксплуатационных лесов); восстановительно-эксплуатационные (для ограниченно эксплуатационных лесов); обновительные эколого-природоохранные (для защитных лесов и особо защитных участков лесов); охранно-консервационно-восстановительные (для резервных и в целом неосваиваемых – неиспользуемых лесов).

В рамках создаваемых целевых комплексов систем специфика конкретных лесоводственных мер сохранения еловых лесов отражается в функциональных типах ПЦСЛВ: основных, производных, переходных (в т. ч. переформирующих, реконструктивных, санитарно-восстановительных и первично восстановительных), а также начально лесообразовательных.

В частности, создание и применение ПЦСЛВ для ельников осуществляется, в первую очередь, с учётом фактора риска патологии. При установлении соотношения целевого породного состава насаждений в пределах общего потенциального фонда ельников системы основного типа приводятся в соответствие участкам еловых насаждений, а специфические системы «производного–основного» типа – участкам целевых производных насаждений сохраняемых и выращиваемых в лесном фонде ельников в связи с необходимостью снижения риска и масштабов проявления патологии на территориях, где типы еловых лесов занимают значительные их части.

В формируемых ПЦСЛВ, в первую очередь, «основного типа» – для участков с преобладанием ели в насаждениях значительное место занимают мероприятия ухода за молодыми древостоями, направленные на достижение взаимосвязанных целей формирования породного состава и «воспитание» устойчивости деревьев и

насаждений в целом. Тогда последующие мероприятия ухода уже за подготовленными (в т. ч. сравнительно устойчивыми и технологически организованными) средневозрастными и старшего возраста насаждениями ведутся в сочетании с обязательными санитарно-оздоровительными мерами. При проявлении действия негативных факторов применяются санитарные рубки, причём с учётом специфики распространения патологии, не только в типичной выборочной, но и в переходных формах – «выборочно-сплошные» и «сплошно-выборочные» санитарные рубки или ведётся санитарно-оздоровительный, в т. ч. по существу противопатологический уход за лесами с необходимой комбинацией форм (методов) выборки поражённых и других нежелательных деревьев. В случае начала массового размножения короеда-типографа осуществляется также переход к системе мер «оперативного управляющего воздействия» на поражённые объекты – со срочным удалением заселённых вредителями частей древостоев, достигая определённого сдерживания развития патологии в зависимости от условий на основе «выборочно-сплошных» (выборка площадками необходимой формы), «сплошно-выборочных» рубок (микро- и очень мелкими лесосеками), не допуская применения типичных крупнолесосечных сплошных санитарных рубок, что очень важно, в первую очередь, для защитных лесов и особо защитных участков лесов.

Соответственно, участки лесного фонда ельников не целевых насаждений или с утраченными насаждениями, а также многолетне не покрытых лесом и нелесных земель преобразуются не только в целевые ельники применением соответствующих переходных и начально лесообразовательных систем, но и участки целевых производных насаждений, размещаемых в соответствии с установленной целевой структурой лесов территориальных образований.

При этом в связи с проявлением масштабных отрицательных последствий патологии появились большие возможности (быстрее чем в обычных условиях) в рамках «санитарно-восстановительных лесоводственных систем», решить задачи оптимизации структуры лесного фонда территориальных образований в соответствии с научно обоснованными целевыми планами лесонасаждений, в первую очередь, по преобладающим породам, а также и создания восстанавливаемых лесных насаждений с определённым участием других целевых пород в составе или частично (на участках где это предусмотрено планом) с преобладанием таких пород соответствующих лесорастительным условиям, не нанося ущерба коренной формации еловых лесов (во многом уже заменённых в прошлом производными древостоями, где восстанавливаются ельники в соответствии с целевым планом насаждений лесного фонда).

На том же общем концептуальном подходе решения проблемы ельников зоны хвойно-широколиственных лесов Европейской части России основывается и решение задачи разработки и применения лесоводственных мероприятий первично восстановительных систем для участков многолетне не покрытых лесом лесных земель потенциального фонда еловых лесов, обеспечивающих восстановление на них насаждений с преобладанием ели или иного целевого породного состава в соответствии с принятой целевой структурой лесного фонда территориальных образований.

На сходных концептуальных принципах решаются также задачи разработки и применения мероприятий лесоводственных систем начально лесообразовательного типа для участков нелесных земель (не используемых по целевому назначению), предназначенных для лесоразведения и лесораспространения, относящихся по комплексу исходных потенциальных лесорастительных условий к общему фонду

ельников, на которых необходимо создавать не только лесные насаждения с определённым преобладанием ели в составе, но и с преобладанием других целевых пород в соответствии с планируемой структурой лесного фонда.

Подобные задачи решаются и при реконструкции малоценных насаждений в рамках формирования и поддержания целевого по породному составу и структуре совокупного фонда ельников и его распределения в общем лесном фонде территориальных образований.

Определённый вклад в решение задачи создания и поддержания целевого фонда ельников вносится и применением перестроительных систем мероприятий, преимущественно к насаждениям потенциальных ельников. Перестроение сформировавшихся высокополнотных чистых, одновозрастных ельников второго и особенно третьего классов возраста, как правило, нецелесообразно, т. к. при этом создаётся высокая опасность потери устойчивости. В связи с этим рекомендуемое в отдельных литературных источниках [2] перестроение таких насаждений подлежит проверке в конкретных региональных условиях и научному обоснованию на базе полученных экспериментальных данных. В массовой практике в этих условиях необходимо использовать другие меры снижения риска патологии или оперативного уменьшения её неизбежных отрицательных последствий.

Комплексное, интегрированное решение задачи научного обеспечения эффективного управления еловыми лесами может быть достигнуто при проведении комплексных НИР и разработке ПЦСЛВ, включая решение не только всех перечисленных, но и других частных вопросов лесозащиты, генетики и селекции, лесовосстановления, ухода за лесами, смены поколений леса и других мероприятий.

При этом, в рамках разработки ПЦСЛВ необходимо, в первую очередь на основе результатов экспериментальных

исследований, установить научно обоснованные, дифференцированные в региональном, зонально-ландшафтно-лесотипологическом плане и по целевому назначению лесов критерии и характеристики целевых насаждений ели на всех стадиях цикла воспроизводства лесов, в т. ч. с учётом смены поколений и смены пород, а также совокупного лесного фонда еловых лесов, распределение его в пределах общего лесного фонда территориальных образований с учётом научно обоснованной динамики в пространстве и во времени.

Осуществление всей совокупности мероприятий по сохранению, поддержанию жизнеспособности и устойчивости ельников, эффективного их использования путём практической реализации научных разработок и мониторинга состояния возможно при совершенствовании управления еловыми лесами, включающих в обязательном порядке меры оперативного реагирования на основе эффективного мониторинга состояния экосистем, прогноза проявления опасной патологии с переходом при необходимости к режиму «экстренного управления еловыми лесами». Существенное улучшение лесоводственного обеспечения эффективного управления еловыми лесами может быть достигнуто дифференциацией нормативно-правового регламентирования лесоводственных, в т. ч. лесозащитных мероприятий, путём разработки и применения региональных и локальных правил ухода за лесами и других правовых документов, обеспечивающих взаимоувязанную реализацию всей совокупности системных лесоводственных мероприятий, соответствующих региональным (конкретным) условиям.

В существующем комплексе нормативных документов, регламентирования лесоводственных мероприятий значительное улучшение (развитие) нормативно-правового обеспечения содержания и использования еловых лесов, представленными естественными лесами с дости-

жением цели повышения сохранности и устойчивости ельников, снижения отрицательных последствий в условиях их массовой патологии может быть обеспечено значительным дополнением и улучшением содержания правил ухода за лесами с восстановлением в них полной системы видов мероприятий ухода за лесами, включая обновление, переформирование насаждений, противопожарный и санитарно-оздоровительный уход, что в значительной мере позволяет регулировать на практике системный подход при планировании и проведении всех лесоводственных мероприятий и соответственно решить многие актуальные вопросы улучшения реального управления еловыми лесами.

При этом, детальное методическое регламентирование применения приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий для еловых лесов во взаимосвязи с лесами других формаций в пределах территориальных образований, с учётом их ландшафтной структуры возможно путём разработки и применения определённых методических рекомендаций по ведению хозяйства в еловых лесах (или содержанию и использованию еловых лесов).

Заключение. Анализ накопленных наукой и практикой данных, характеризующих особенности проявления периодически повторяющихся массовых поражений ельников короедом-типографом и связанных с этим отрицательных экологических и экономических последствий, позволил разработать концептуально-методические основы формирования целевых лесоводственных мер, направленных на улучшение управления еловыми лесами. В значительной степени они ориентированы на устранение шаблонных целевых установок и хозяйственных мероприятий по созданию преимущественно чистых еловых насаждений, особенно лесокультурного происхождения, а также на исключение нерегулируемого накопления перестойных древостоев путём лесовод-

ственного обеспечения использования лесов, организации и регулирования лесопользования, установления требований обязательного проведения рубок перестойных насаждений ели на участках, предоставленных в аренду или бессрочное пользование.

В рамках разработанных основ концепции лесоводственного обеспечения устойчивого управления еловыми лесами учитывается, что достижение этой цели возможно только при системной чёткой организации планирования, назначения и применения разработанных мероприятий лесоводственных систем и их технологической реализации, исключая при этом превращение любых из них в очередные шаблоны. Это относится в первую очередь к закладке и созданию лесных культур (а также и молодняков естественного происхождения) исключительно смешанного породного состава, в которых при необеспеченности качественного системного ухода ель окажется под пологом лиственных пород, что подтверждается всей предшествующей практикой лесного хозяйства. Негативные последствия неизбежно проявятся и при шаблонном установлении необоснованных низких возрастов рубок, что приведёт к снижению общей продуктивности и экологической ценности лесов, срочной вырубке ценных

древостоев, достигших такого возраста, особенно в защитных лесах, где установление возрастных шаблонов или сплошное омоложение ельников вообще неприемлемо. Как в защитных, так и в эксплуатационных лесах недопустимо необоснованное уменьшение (фрагментация) сложившихся массивов продуктивных еловых лесов, особенно ценных, естественно сформировавшихся относительно устойчивых, тем более разновозрастных. Научно обоснованное использование сформированных лесоводственных мер, включая лесозащитные, обеспечит достижение поставленных целей при необходимом сохранении и чистых древостоев, и особо ценных высоковозрастных, сохранившихся ещё разновозрастных с динамикой, близкой к естественной, или естественной в условиях обеспечения пользования древесиной в других лесах и на лесных плантациях. В то же время исключение массовых потерь древостоев и древесины еловых лесов при неизбежных природных процессах – вспышках размножения короеда-типографа, достигается и за счёт чёткой организации управления, своевременной вырубке заселённых вредителями древостоев, использования мер активной защиты наиболее ценных лесных насаждений и проведения других необходимых мероприятий.

Список литературы

1. *Маслов, А.Д.* Короед-типограф и усыхание еловых лесов / А.Д. Маслов. – М.: ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.
2. *Кухта, В.Н.* Короеды ели европейской и мероприятия по регулированию их численности / В.Н. Кухта, А.И. Блинцов, А.А. Сазонов. – Минск: БГТУ, 2014. – 238 с.
3. *Федоров, Н.И.* Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н.И. Федоров, В.В. Сарницкий. – Минск: Тэхналогія, 2001. – 180 с.
4. *Липаткин, В.А.* Факторы, обуславливающие массовое размножение короеда-типографа в Подмосковье / В.А. Липаткин, Е.Г. Мозолевская // Комплексные меры защиты ельников европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короеда-типографа. – Пушкино, 2001. – С. 36-47.
5. *Мозолевская, Е.Г.* Особенности развития вспышки массового размножения короеда-типографа в ближнем Подмосковье / Е.Г. Мозолевская, В.А. Липаткин // Лесное хозяйство. – 2003. – № 1. – С. 31-33.
6. *Toivanen, Tero.* Effects of forest restoration treatments on the abundance of bark beetles in Norway spruce forests of southern Finland / Tero Toivanen, Veli Liikanen, Janne S. Kotiaho // Forest Ecology and Management - FOREST ECOL MANAGE. – 2009. – Vol. 257, no. 1. – Pp. 117-125.
7. *Maja Jurc.* Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: Scolytidae) in the Dinaric mountain forests of Slovenia: Monitoring

and modeling / Maja Jurc, Marko Perko, Sašo Džeroski, Damjan Demšar, Boris Hrašovec // Ecological Modelling - ECOL MODEL. – 2006. – Vol. 194, no. 1. Pp. 219-226.

8. Beat, Wermelinger. Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research // Forest Ecology and Management - FOREST ECOL MANAGE. – 2004. – Vol. 202, no. 1. – Pp. 67-82.

9. Маслов, А.Д. Система защитных мероприятий от короеда-типографа в защитных лесах / А.Д. Маслов // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: Международная научно-практическая конференция; 18-20 июня 2013 г. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. – С. 119-122.

10. Коротков, С.А. Структура, устойчивость и естественная спелость ельников северо-восточного Подмосквья / С.А. Коротков, Л.В. Стоноженко // Проблемы и перспективы совершенствования ле-

соводственных мероприятий в защитных лесах: Международная научно-практическая конференция; 18-20 июня 2013 г. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. – С. 96-99.

11. Ковалевич, А.И. Массовое усыхание ельников в Республике Беларусь: состояние, проблемы и пути решения / А.И. Ковалевич, В.В. Усень // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: Международная научно-практическая конференция; 18-20 июня 2013 г. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014 – С. 92-96.

12. Желдак, В.И. Эколого-лесоводственные основы целевого устойчивого управления лесами / В.И. Желдак. – М.: ВНИИЛМ, 2010. – 377 с.

13. Желдак, В.И. Формирование лесоводственного механизма устойчивого управления еловыми лесами (концептуально-методические положения) / В.И. Желдак. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. – 137 с.

Статья поступила в редакцию 31.03.15.

Информация об авторе

ЖЕЛДАК Владимир Иванович – доктор биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией лесоводства и управления лесами, Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства. Область научных интересов – лесоводство, теоретические и методические вопросы лесоводственного обеспечения управления лесами. Автор 130 публикаций.

UDC 630*22

CONCEPTUAL ISSUES OF SILVICULTURAL MEASURES FOR SPRUCE FORESTS SUSTAINABLE MANAGEMENT

V. I. Zheldak

All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry,
15, Institutskaya St., Pushkino, Moscow oblast, Russian Federation, 141202
E-mail: lesvig@yandex.ru

Key words: *spruce; conditions; spruce forests sustainability; silvicultural measures to preserve spruce forests; Bark beetle; sanitary measures; spruce forests management.*

ABSTRACT

Introduction. *The problem of constant Bark beetles attacks in spruce forests and loss of valuable coniferous stands demands the analysis and classification of a number of factors provoking spruce forests damage. The goal of the research is to elaborate the general silvicultural conception of spruce forests management and to increase their resistance to the pathological factors. Methods.* *The analysis of many researches and elaborations is at the heart of the conception development. The conception was developed on the basis of a systems top-priority-target method. Silvicultural measures were successively interconnected along the cycle of spruce forests regeneration. Results.* *The factors of spruce plantations damage (climatic, biological, and human-caused) were revealed. The conception for silvicultural measures improvement with the aim to improve their vitality, and to diminish negative consequences when Bark beetle mass propagating, was elaborated. It was elaborated on the basis of assessment of potential and real managerial impact on the performance of the main factors for spruce forests dying. Conclusions.* *The conception for silvicultural measures improvement in spruce forests to improve their vitality and to diminish negative consequences when Bark beetle mass propagating was elaborated. The developed silvicultural measures will assure the solution of the problem if systematic and timely application aimed at spruce forests conservation and sustainable forest management.*

REFERENCES

1. Maslov A.D. *Koroed-tipograf i usykhaniye elovyykh lesov* [Bark Beetle and Drying of Spruce Forests]. Moscow: VNIILM, 2010. 138 p.
2. Kukhta V.N., Blintsov A.I., Sazonov A.A. *Koroedy eli evropeyskoy i meropriyatiya po regulirovaniu ikh chislennosti* [Bark Beetles of European Spruce and Measures to Regulate Their Population]. Minsk: Belarusian State Technological University, 2014. 238 p.
3. Fedorov N.I., Sarnitskiy V.V. *Osobennosti formirovaniya elovyykh lesov Belorussii v svyazi s ikh periodicheskim massovym usykhaniey* [Peculiarities of Formation of Spruce Forests in Belorussia Caused by Periodic Mass Drying of Forests]. Minsk: Tekhnologiya, 2001. 180 p.
4. Lipatkin V.A., Mozolevskaya E.G. *Faktory, obuslavliyaushchie massovoe razmnozheniye koroeda-tipografa v Podmoskovye* [Factors Causing Mass Propagation Bark Beetles in Moscow Region]. *Kompleksnyye mery zashchity elnikov evropeyskoy chasti Rossii po podavleniyu vspyshki massovogo razmnozheniya koroeda-tipografa* [Complex Protection of Spruce Forests of the European Part of Russia to Suppress the Outbreak of Bark Beetle]. Pushkino, 2001. Pp. 36-47.
5. Mozolevskaya E.G., Lipatkin V.A. *Osobennosti razvitiya vspyshki massovogo razmnozheniya koroeda-tipografa v blizhnem Podmoskovye* [Features of Outbreaks of Bark Beetle in the Moscow Suburbs]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2003. № 1. Pp. 31-33.
6. Tero Toivanen, Veli Liikanen, Janne S. Kotiaho. *Effects of Forest Restoration Treatments on the Abundance of Bark Beetles in Norway Spruce Forests of Southern Finland*. *Forest Ecology and Management - FOREST ECOL MANAGE*. 2009. Vol. 257, no. 1. Pp. 117-125.
7. Maja Jurc, Marko Perko, Sašo Džeroski, Damjan Demšar, Boris Hrašovec *Spruce Bark Beetles (Ips ty-pographus, Pityogenes chalcographus, Col.: Scolytidae) in the Dinaric Mountain Forests of Slovenia: Monitoring and modeling*. *Ecological Modelling - ECOL MODEL*. 2006. Vol. 194, no. 1. Pp. 219-226.
8. Beat Wermelinger *Ecology and Management of the Spruce Bark Beetle Ips typographus – a review of recent research*. *Forest Ecology and Management - FOREST ECOL MANAGE*. 2004. Vol. 202, no. 1. Pp. 67-82.
9. Maslov A.D. *Sistema zashchitnykh meropriyatiy ot koroeda-tipografa v zashchitnykh lesakh* [System of Protective Measures Against Bark Beetle in Protected Forests]. *Problemy i perspektivy sovershenstvovaniya lesovodstvennykh meropriyatiy v zashchitnykh lesakh: mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya; 18-20 iunya 2013 g.* [Problems and Perspectives for Improving of Silvicultural Activities in Protected Forests: International research-practical conference; June 18-20, 2013]. Pushkino: VNIILM, 2014. Pp. 119-122.
10. Korotkov S.A., Stonozhenko L.V. *Struktura, ustoychivost i estestvennaya spelost elnikov severovostochnogo Podmoskovya* [Structure, Sustainability and Natural Maturity of Spruce Forests of the North-Eastern Moscow Region]. *Problemy i perspektivy sovershenstvovaniya lesovodstvennykh meropriyatiy v zashchitnykh lesakh: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya; 18-20 iunya 2013 g.* [Problems and Prospects for Improving of Silvicultural Activities in Protected Forests: International research-practical conference; June 18-20, 2013]. Pushkino: VNIILM, 2014. Pp. 96-99.
11. Kovalevich A.I., Usenya V.V. *Massovoe usykhanie elnikov v Respublike Belarus: sostoyanie, problemy i puti resheniya* [Mass Drying of Spruce Forests in the Republic of Belarus: Situation, Problems and Solutions]. *Problemy i perspektivy sovershenstvovaniya lesovodstvennykh meropriyatiy v zashchitnykh lesakh: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya; 18-20 iunya 2013 g.* [Problems and Prospects for Improving of Silvicultural Activities in Protected Forests: International research-practical conference; June 18-20, 2013]. Pushkino: VNIILM, 2014. Pp. 92-96.
12. Zheldak V.I. *Ekologo-lesovodstvennyye osnovy tselevogo ustoychivogo upravleniya lesami* [Ecological and Silvicultural Basis for the Specific Sustainable Forest Management]. Moscow: VNIILM, 2010. 377 p.
13. Zheldak V.I. *Formirovaniye lesovodstvennogo mekhanizma ustoychivogo upravleniya elovymi lesami (kontseptualno-metodicheskie polozheniya)* [Formation of Silvicultural Management System for Spruce Forests Management (conceptual and methodological positions)]. Pushkino: VNIILM, 2014. 80p.

The article was received 31.03.15.

Citation for an article: Zheldak V. I. Conceptual issues of silvicultural measures for spruce forests sustainable management. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management*. 2015. No 4 (28). Pp. 5-22.

Information about the author

ZHELDAK Vladimir Ivanovich – Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory of Forestry and Forest Management, All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry. Research interests – forestry, theoretical and methodical problems of silvicultural support for forest management. The author of 130 publications.