

ВОПРОСЫ НОРМАТИВНОГО РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЛЕСАХ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ИХ РЕШЕНИЕ

аспирант **Т.В. Липкина**¹

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник **С.Ю. Цареградская**¹

аспирант **И.Ю. Прока**¹

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

Содержание и использование лесов, расположенных в водоохраных зонах – одной из важнейших категорий защитных лесов, – наиболее жестко регламентируется законодательством. Кроме общих для всех защитных лесов требований, допускающих применение в защитных лесах, как правило, только выборочных рубок лесных насаждений, Лесным кодексом Российской Федерации в лесах водоохраных зон полностью запрещено проведение сплошных рубок лесных насаждений, создание и эксплуатация лесных плантаций, также связанных с применением сплошных рубок, что в целом значительно ограничивает формирование этих лесов. В связи с этим в рамках выполнения задания НИР – разработки систем лесоводственных мероприятий для защитных лесов на основе накопленных материалов исследований в лесах, имеющих преимущественно водоохранное значение (водоохраных лесах), а также оценки их современного состояния, в т. ч. на конкретном территориальном объекте, проводимых в них на протяжении многих десятилетий мероприятий, рассмотрены возможные варианты совершенствования нормативно-правового регулирования режима содержания и сохранения водоохраных лесов. При этом, исходя из определения законодательством целевых установок освоения защитных лесов, на основе комплекса материалов исследований в водоохраных лесах с использованием разработанной в современный период развития лесоводства начала XXI в. концепции содержания защитных лесов, определены и обоснованы направления решения задачи формирования целевых систем лесоводственных мероприятий для лесов, расположенных в водоохраных зонах в районе хвойно-широколиственных лесов европейской части России, в т. ч. с внесением изменений в лесное законодательство и в рамках требований действующего Лесного кодекса Российской Федерации.

Ключевые слова: водоохраные леса, водоохраные зоны, лесоводственные мероприятия, выборочные и сплошные рубки, уход за лесами.

QUESTIONS OF REGULATORY (LEGAL) REGULATION (APPLICATION) OF FOREST ACTIVITIES IN FORESTS OF WATER-PROTECTION ZONES AND THEIR DECISION

junior researcher **Lipkina T.V.**¹

candidate of agricultural sciences, senior researcher **Tsaregradskaya S.Yu.**¹

junior research fellow **Proka I.Yu.**¹

1 – Federal Budget Institution «All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry» (FBI ARRISMF), Pushkino, Russian Federation

Abstract

Management and usage of forests that grow in water protection zones and belong to the most important categories of protective forests are regulated by the legislation very strictly. General requirements to all protective forests

usually allow the usage of selective cutting only; at the same time, due to the Forestry Code of 2006 clear-cut harvesting operations are completely forbidden in the forests of the water protection zones as well as development and usage of the forest plantations connected with the clear-cut harvesting operations, so the development of such a forest is greatly limited (complicated). In this connection fulfilling the task of the scientific research work dealing with the development of forestry methods for protective forests on the basis of historical research data about forests principally playing water protective role (water-conservation forests), assessment of their actual state including the state in the definite territorial entity, actions taken in them for several decades, possible ways are considered that improve regulations concerning management and preservation of the water-conservation forests. According to the legislation giving objectives of protective forest usage and the historical research data about water-conservation forests, using the forestry concept about protective forest management developed at the beginning of 21 century, there were determined and validated ways to solve the problem of formation of purposeful systems of forestry methods concerning the forests lying in the water protection zones in the European part of Russia and which consist of mixed coniferous-broad-leaved trees; these ways include alternations of forest legislation and comply with the Forest Code in effect.

Keywords: Water protection forests, water protection zones, silvicultural measures, selective and continuous cutting, forest care.

Введение, определение цели и задач НИР

Сохранению лесов, расположенных в полосах разной ширины по берегам водных объектов и выполняющих важнейшие экологические водоохранные (включая водорегулирующие, санитарно-водоохранные) функции, уделялось большое внимание на протяжении известного исторического периода ведения лесного хозяйства и лесопользования [7, 11, 15, 16, 17, 19]. По литературным источникам известно, что леса вдоль водных объектов (рек) выделялись и строго охранялись уже со времен Петра I (Указ от 1703 г.), но в целях их сохранения для кораблестроения, что не исключало в то же время положительного водоохранного значения этих мер.

В последующий период постепенно экологические цели выделения таких водоохранных лесов или лесов водоохранных зон стали преобладать. Соответственно, кроме строгой охраны их от вырубки и повреждений, на законодательном, нормативно-правовом уровне устанавливались более или менее жесткие ограничения применения определенных лесохозяйственных мероприятий и лесопользования в водоохранных лесах, особенно связанных с рубкой деревьев и древостоев. В то же время установление такого режима охраны леса и пользования им распространялось вначале на небольшие локальные участки и территории, что существенно не влияло на лесопользование и ведение лесного хозяйства в целом.

Только с 30-40-х гг. XX в. началось массовое выделение защитных, в т. ч. *водоохранных лесов* в разных по терминологии и специфике целевого назначения категориях защитности лесов первой группы – водоохранных зон, запретных полос вдоль рек и по берегам других водных объектов, нерестоохранных полос (защищающих нерестилища ценных промысловых рыб), лесов, расположенных в поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения [8, 9, 11, 19]. При этом основной формой регламентирования режима их содержания и использования, ведения лесного хозяйства в этих лесах оставалось установление ограничений на проведение определенных мероприятий или их полное запрещение. И хотя в связи с принятыми мерами леса перечисленных категорий защитности были сохранены от вырубки, однако объективная оценка состояния водоохранных лесов, во многом отличающегося от целевого, позволяет сделать предварительный вывод о недостаточной эффективности лесоводственных мероприятий, применявшихся в этих защитных лесах, а также установленного режима целевого лесопользования.

Таким образом, несмотря на большой исторический путь развития ведения лесного хозяйства и регламентирования лесопользования в лесах водоохранных зон, в настоящее время не выработана четкая эффективная (принятая на нормативно-правовом уровне) система лесоводственного обес-

печения целевого содержания и использования этих лесов.

В рамках тематики, выполняемой ВНИИЛМ по государственному заданию, определена *цель работы* – на основе оценки эффективности нормативно-правового регламентирования применения лесоводственных мероприятий в лесах водоохраных зон, в т. ч. на примере отдельных модальных объектов в зоне хвойно-широколиственных лесов, определить направления его совершенствования.

Для достижения цели предусмотрено решение следующих задач.

- ✓ природные водоохранные свойства и функции лесов – основа разработки нормативного регламентирования лесоводственных мероприятий в водоохраных лесах;

- ✓ изучение и оценка исторической базы регламентирования применения лесоводственных мероприятий в водоохраных лесах и установление режима их содержания и использования;

- ✓ оценка эффективности содержания и использования лесов водоохраных зон на основе устанавливаемого нормативно-правового режима регламентирования лесоводственных мероприятий;

- ✓ оценка современных законодательных условий применения лесоводственных мероприятий содержания и использования лесов водоохраных зон;

- ✓ определение направлений формирования и реализации целевых систем лесоводственных мероприятий в лесах водоохраных зон, в т. ч. в рамках выполнения требований действующего лесного законодательства.

Исследования осуществлялись с использованием выработанных и апробированных в течение многих десятилетий НИР и преемственно развивающихся в современный период *методов* системного изучения состояния и динамики лесных экосистем, в т. ч. с проведением различных вариантов мероприятий, а также для сравнения и без их проведения, установления проявляющихся при этом недостатков их регламентирования, разработки на основе полученных объективных данных приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий, соответствующих природным свойствам лесов и региональным лесотипологическим условиям.

При этом изучение и анализ накопленных материалов научных исследований по водоохраным лесам, представленных в литературных источниках, осуществляются с учетом исторического метода сопоставления действовавшего в разные периоды времени и соответственно меняющегося законодательного регламентирования содержания этих лесов, оценки влияния его на состояние лесных насаждений, сохранившихся до настоящего времени на тех или иных стадиях цикла лесовоспроизводства.

При изучении и оценке состояния существующих лесных экосистем методами лесоводственного обследования, в т. ч. с закладкой пробных площадей и проведением учетно-измерительных работ, учитывалась специфика полосного территориального размещения вдоль границ водного объекта с разным примыканием к ним объектов, а также особенностей прибрежных участков, экспозиции склонов и других.

Обсуждение содержания и результаты исследований

1. Лесоэкологические основы нормативного регламентирования применения лесоводственных мероприятий в водоохраных лесах

Лесоэкологической основой для разработки и регламентирования применения необходимых лесоводственных мероприятий, их методов, нормативов в водоохраных лесах являются установленные в результате изучения состояния и динамики этих лесов определенные характеристики, при которых эти леса наиболее эффективно и стабильно выполняют водоохранные функции, рассматриваемые в широком плане, включая водорегулирующие, санитарно-водоохранные, водоохранно-почвозащитные, противоэрозионные и другие функции [1, 2, 6, 7, 11, 19].

Накопленные данные о различном проявлении водоохраных, водорегулирующих свойств лесов в зависимости от многих факторов и условий, в т. ч. региональных, зональных, ландшафтных, почвенно-грунтовых, особенностей водосборных бассейнов и самих водных объектов (рек, озер, водохранилищ), безусловно, определяют дифференцированный подход (на региональной и локальной основе) к установлению целевых характеристик

состояния и динамики лесов, эффективно выполняющих водоохранные функции. При этом в современных исторических условиях изменения климата, нарастающих антропогенных воздействий на леса возникает необходимость определенной проверки и, возможно, корректировки известных выводов о различном проявлении водоохранных свойств лесов, основываясь на результатах исследований не только в стране, но и за рубежом [21-25].

При этом для разработки лесоводственного обеспечения сохранения, восстановления целевого состояния и динамики лесных экосистем водоохранных лесов целесообразно учитывать все разнообразие природных зонально-типологических условий, а также формационных свойств лесов, имеющих не только положительное, но и отрицательное значение для выполнения водоохранных функций, проявляющееся непосредственно или опосредованно, связанное часто с рубками, патологией и другими негативными воздействиями на леса.

В частности, в зоне исследования – смешанных хвойно-широколиственных лесов – это проявляется в эффективном выполнении водоохранных функций преимущественно хвойными и хвойно-лиственными насаждениями основных лесобразующих пород – сосны, ели [8, 11, 16]. В то же время берегозащитные функции эффективно выполняют насаждения хвойных и лиственных древесных пород с мощными корневыми системами (сосны, березы и других), «скрепляющими», как арматурой, почву. При этом выращивание на берегах, подверженных размыву, крупных деревьев даже таких пород приводит к их вывалу с большим комом земли, что усиливает разрушение берегов [8, 9, 16, 21].

В свою очередь, своевременная вырубка – смена таких деревьев – позволяет снизить риски, нарушения почвенного покрова, поскольку, как показывают исследования, корневые системы таких пород, как бук, утрачивают свои почвозащитные свойства постоянно в течение десятилетия после гибели самих деревьев [26], и за это время, особенно при удовлетворительном возобновлении, в т. ч. с мерами содействия за 5-10 лет до рубки, можно

вырастить молодое поколение, способное выполнять указанные почвозащитные функции.

В результате изучения гидрологического режима лесов, влияния лесных насаждений на соотношение поверхностного и внутрипочвенного грунтового стока, проведенного в современных условиях изменения климата, влияния высоких антропогенных нагрузок на леса с применением новых технических средств, установлено, что, несмотря на проявляющиеся увлажняющие и иссушающие воздействия леса на почву, водоохранная роль лесов, в целом, значительно зависит от зональных орографических и других условий, а также состояния и свойств лесных насаждений, особенно плантационных, их отличия от естественных, наиболее эффективно выполняющих водоохранные функции. В целом, результаты этих исследований в основном подтверждают исторически накопленные данные лесной науки о возможном значительном отрицательном влиянии лесопользования, в первую очередь высокоинтенсивных сплошных рубок, замены коренных естественных лесных насаждений производными или их деградации, ведущих к снижению водоохранный-защитного потенциала лесов [6, 11, 12, 18, 21-23]. Данные таких исследований представляют достоверную информацию о происходящих процессах, закономерностях и зависимостях действующих факторов, на основе которых можно принимать обоснованные решения по улучшению управления водоохранными лесами, регулированию лесопользования, ведения лесного хозяйства в них.

Незаменима практически роль лесных насаждений в санитарной очистке вод, поступающих в реки, озера, водохранилища, источники питьевого и хозяйственного водоснабжения, в т. ч. от загрязнений, вредных организмов, которая также зависит от состояния лесов, лесопользования и возрастающего действия других факторов, вследствие которых не только могут снижаться санитарно-водоохранные функции леса, но и сам лес может быть в определенной мере источником загрязнений, в частности при разложении деревьев после массовой гибели древостоев [1, 7, 11, 25].

2. Историческая база регламентирования применения лесоводственных мероприятий в водоохраных лесах и установка режима их содержания и использования

Хотя, согласно литературным данным, началом выделения в том или ином виде (форме) водоохраных лесов отдельных локальных территорий считают XVII век и более ранние периоды исторического развития, обычно установление их охраны и ограничение хозяйственного воздействия на леса, в первую очередь рубок, более или менее упорядоченное осуществление этих мер относится к XIX столетию.

Широкомасштабные системные ограничения рубок при ведении лесного хозяйства и лесопользования начали устанавливаться с 30-х гг. XX столетия в связи с постановлением правительства в 1931 г. о лесокультурной зоне лесов с признанием водоохранными лесов в пределах однокилометровой полосы вдоль Волги и других крупных рек с полным запрещением их рубки и с допущением лишь выборки перестоя [9]. С разделением в 1943 г. лесов на три группы в лесах первой группы, к которой относились и водоохраные леса, строго ограничивалось применение рубок главного пользования, особенно сплошных рубок, преимущество закреплялось за выборочными рубками. Такой режим содержания лесов и пользования лесами первой группы (современными защитными лесами) сохранялся практически до принятия Лесного кодекса 2006 г., которым фактически полностью запрещено применение сплошных рубок в лесах, расположенных в водоохраных зонах.

В результате многолетних научных исследований и обобщения опыта ведения лесного хозяйства установлены наиболее общие характеристики и критерии лесных экосистем, эффективно выполняющих водоохраные функции, обычно в комплексе с другими экологическими функциями, в т. ч. защитными, средообразующими, санитарно-гигиеническими. По определению М.М. Орлова, «лучшими в водоохранном отношении будут такие насаждения, которые обеспечивают при данных условиях минимальный поверхностный сток и максимальное просачивание воды в почву и грунт с возможно равномерным внутренним стоком. Для

выполнения этих требований почва под насаждением должна всегда находиться в состоянии наибольшей влагоемкости и водопроницаемости, чему, как показал опыт, всего более соответствует форма насаждений смешанного состава, разновозрастных, с вертикальной сомкнутостью полога» [9, с. 70]. В работах многих известных ученых по существу подтверждаются и детализируются приведенные принципиальные характеристики целевых лесов, эффективно выполняющих водоохраные, водоохранно-защитные функции [1, 7, 11, 15, 19].

В свою очередь, М.М. Орлов и другие ученые пришли к выводу, что разновозрастные, сложные по форме и смешанные по породному составу высоко- и среднесомкнутые насаждения обеспечивают и высокую производительность, продуктивность древостоев, что определяет возможность в значительной мере сочетания сходных лесоводственных мероприятий для достижения этих принципиально разных целей.

3. Оценка эффективности содержания и использования водоохраных лесов на основе устанавливаемого нормативно-правового режима использования лесоводственных мероприятий

Анализ литературных данных изучения состояния водоохраных лесов, в т. ч. с учетом влияния на эти леса проведенных лесохозяйственных мероприятий [7, 11, 15, 16], позволяет сделать вывод, что, вероятно, в связи с принятыми мерами по ограничению в прошлом применения рубок главного пользования и других интенсивных хозяйственных воздействий на них, в целом леса вдоль рек и других водных объектов были в значительной мере сохранены по сравнению с другими лесами, освоенными хозяйственной деятельностью.

В то же время объективная характеристика лесов, выполняющих целевые водоохраные функции, в т. ч. расположенных в водоохраных зонах, во многом не соответствует целевой, и эти леса мало отличаются от лесов многоцелевого назначения эксплуатационных лесов. В разных региональных зонально-типологических условиях, в т. ч. там, где возможно формирование целевых разновозрастных, сложных лесных насаждений, преобладают одновозрастные.

Учитывая роль и значение лесных насаждений целевых экосистем в сохранении гидрологического режима территорий, охране водных объектов, в т. ч. источников питьевого и хозяйственного водоснабжения, от загрязнения, регулирования соотношения поверхностного и внутрипочвенного стока, отраженных во многих литературных источниках [1, 2, 7, 22-24], а также снижение эффективности выполнения целевых функций участками леса, существенно отличающимися от целевых в связи с проведением определенных лесохозяйственных мероприятий, в рамках выполнения НИР в целях совершенствования нормативно-правового режима содержания и использования защитных лесов проведены экспериментальные исследования на выбранном в зоне хвойно-широколиственных лесов комплексном модельном объекте – в лесных насаждениях, расположенных на территории, примыкающей к Учинскому водохранилищу в Московской области. Сбор и анализ данных позволяет дать оценку приемлемости и эффективности мероприятий, проектируемых и проведенных в рамках правового режима лесов, расположенных в водохранных зонах, установленного действующим Лесным кодексом РФ.

В целях определения уровня соответствия целевым существующих лесных насаждений, расположенных в полосах по берегам Учинского водохранилища, содержащихся, по существу, в режиме нормативного регламентирования водохранных зон, проведена выборочная оценка состояния модальных лесных насаждений по основным лесоводственно-таксационным характеристикам: составу, форме, возрастной и пространственной структуре, сомкнутости полога, перспективе смены поколений леса без утраты лесными участками целевых функций. Оценка проведена на основе сравнения характеристик тридцати участков водохранных лесов на выбранном комплексном объекте хвойно-широколиственных лесов, в зоне по наиболее распространенным группам типов леса: сложной широколиственной, сложной мелкотравной.

При этом установлено, что на стадии формирования молодых насаждений, преимущественно мало представленных на изучаемом объекте в связи

с запретом проведения в прошлом рубок главного пользования, а с принятием Лесного кодекса РФ – сплошных рубок, в условиях применения классических видов рубок ухода (осветления, прочистки, прореживания, проходные рубки) лесные насаждения не отличаются существенно от насаждений многоцелевого назначения.

В то же время насаждения старших возрастов – приспевающих и особенно спелых и перестойных – елово-лиственной формации имеет неоднозначную оценку состояния и соответствия целевым, в т. ч. с учетом их прогнозируемой динамики. Особенно четко это проявляется в отношении насаждений сложного породного состава, а также с первым ярусом лиственных пород, существенно разреженных неоднократно предшествующими рубками ухода и выборочными санитарными рубками (полнотой не выше 0,7). В результате сформировались сложные лиственно-хвойные насаждения с крупным подростом, часто переходящим во второй ярус со снижением прироста. Фактически и по данным объективной характеристики эти насаждения можно отнести к целевым и относительно целевым (смешанного состава, сложные по форме с достаточной общей или суммарной сомкнутостью – всех ярусов, включая подрост), сравнительно эффективно выполняющими целевые водохранные функции (рис. 1). На таких участках, как правило, не назначаются и не ведутся рубки ухода и другие мероприятия, за исключением выборочных санитарных рубок интенсивностью 5-10 %, при которых (в соответствии с их назначением) убираются практически только отмирающие и сухостойные деревья, что мало влияет на экологические условия для подполового поколения леса.

При продолжительном росте в таких условиях наблюдается постепенное уменьшение прироста, снижение жизнеспособности и перспективности подроста. В насаждениях с преобладанием хвойных (ели) в первом ярусе процессы снижения жизнеспособности проявляются еще сильнее. Неслучайно при необходимости осуществления лесовосстановления имеющееся естественное возобновление нередко не используется и на таких участках осуществляется создание лесных культур с утратой уча-

стком леса на значительный период функциональной роли, а также в целом потенциала формирования сложных насаждений, непрерывно и эффективно выполняющих целевые функции.



Рис. 1. Сложное лиственно-хвойное насаждение с участием в березовом древостое (первый ярус) ели полнотой 0,6 с крупным подростом ели в окнах еще удовлетворительного состояния, за которым необходимо продолжить уход

Оценка состояния насаждений в период после завершения их формирования до обновления (составляющий не менее 3-4х классов возраста), проведенная по отдельным объектам исследований, позволяет сделать вывод о необходимости изменения методов и нормативов назначения рубок ухода на этой стадии содержания насаждений (табл. 1).

Практически на каждом из приведенных и подобных им участков необходимо было раньше начинать вести рубки ухода сохранения насаждений интенсивностью 10-15 %, улучшая условия для подпологового поколения леса за счет вырубки отдельных нежелательных деревьев не только по санитарному состоянию (ВСП), тем более осины в возрасте 50-60 лет, но и других – не снижая при этом суммарную сомкнутость насаждения ниже 1,0, улучшая структуру насаждения, его породный состав, подготавливая к смене поколений леса выборочными рубками обновления насаждений.

Особенно большие потери потенциала естественного возобновления и на его основе сохранения возможности смены поколений леса без прерыва выполнения участками водоохраных функций связаны с непроведением во многих нецелевых по составу насаждениях с подростом рубок реформирования (табл. 2). На каждом из приведенных в таблице участков, в большей части относящихся к группе типов леса ельники сложные, срав-

нительно устойчивых и обладающих хорошим потенциалом подпологового поколения леса, можно провести сравнительно интенсивные рубки реформирования насаждений и, соответственно, улучшить состав и структуру насаждений, регулируя сохранность деревьев с учетом их различий в возрасте, а также размещения по площади. Следовательно, принятое регламентирование проектирования, назначения и осуществления лесоводственных мероприятий по установленным в правилах нормативам, преимущественно в зависимости от полноты древостоев, без должного учета состояния лесовозобновления, перспектив сохранения подростом жизнеспособности и потенциала его производительности, продуктивности, может приводить к потере возможности формирования и сохранения целевых разновозрастных и сложных насаждений. Существенные отрицательные последствия проявляются в сохранении насаждений старших возрастов в эффективно функционирующем состоянии при отсутствии постоянного ухода за ними, а также своевременной смены старых, утрачивающих жизнеспособность и функциональную роль древостоев с минимально возможным снижением потенциала выполнения лесными участками целевых функций. Это связано, в частности, с полным запретом применения в лесах водоохраных зон сплошных рубок в целях постоянного выполнения этими лесами водоохраных функций. Фактически же в условиях, где сплошные рубки неизбежны, принятый режим содержания лесов приводит нередко к противоположному результату – распаду разновозрастных древостоев, особенно чистых и с примесью других пород лесокультурного происхождения, в том числе на больших площадях с полной утратой лесным участком на значительный период времени целевых функций (не менее 10-15 лет). Наиболее масштабно это проявляется в старовозрастных (перестойных, спелых) ельниках в связи со вспышками массового размножения короеда-типографа, в т. ч. очередной – в 2010-2014 гг. Сохранение без своевременных целевых лесоводственных рубок регулирования соотношения древесных пород хвойных и естественного возобновляющихся лиственных, а также, соответственно, своевременного обновления ельников приводит нередко к практически полной их

утрате на многих участках и, соответственно, неизбежным сплошным санитарным рубкам или с последующим массовым отпадом, осложняющим проведение лесовосстановительных работ (рис. 2).



Рис. 2. Участок погибшего древостоя ели – сухостойные деревья, переходящие в отпад, – неизбежна санитарная рубка, лесовосстановительная очистка и создание лесных культур

Для исключения недостатков ведения лесного хозяйства в целях существенного улучшения лесоводственного обеспечения содержания и использования лесов водоохраных зон необходимо принципиально изменить регламентирование и применение лесоводственных мероприятий в этих лесах на основе разработки и практической реализации целевых лесоводственных систем с использованием принципиальных методических подходов их создания для защитных лесов [4].

4. Оценка современных законодательных условий применения лесоводственных мероприятий содержания и использования лесов водоохраных зон

Решение вопроса изменения, совершенствования регламентирования лесоводственных мероприятий в лесах водоохраных зон возможно в рамках законодательства, регулирующего в настоящее время применение во всех защитных лесах, кроме «рубков, проводимых в целях ухода за

лесными насаждениями» [14], также рубок спелых, перестойных лесных насаждений для заготовки древесины [13], представляющей предпринимательскую деятельность, в т. ч. с предоставлением лесных участков в пользование (аренду) для осуществления этого вида использования лесов. Проведение таких рубок – в прошлом рубок главного пользования – соответствует назначению и целям освоения эксплуатационных лесов, где они только и применялись до введения в действие Лесного кодекса РФ. В настоящее время те же виды выборочных рубок применяются и в защитных лесах (только с меньшей, чем в эксплуатационных лесах, площадью лесосек). В целом это противоречит назначению защитных лесов и установленному Лесным кодексом их «освоению в целях сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями» [4, ч. 4, ст. 12].

К тому же в лесах, расположенных в водоохраных зонах, полностью запрещено проведение сплошных рубок, в то время как в защитных лесах других категорий допускается как исключение проведение сплошных рубок, «если выборочные рубки не обеспечивают замену лесных насаждений, утрачивающих свои средообразующие, водоохраные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции, на лесные насаждения, обеспечивающие сохранение целевого назначения защитных лесов и выполняемых ими полезных функций» [4, ч. 4, ст. 17].

Таблица 1

Оценка состояния насаждений в период их сохранения и назначения только выборочных санитарных рубок (фрагмент)

№ п/п	Породный состав по ярусам, включая под-рост	ГТЛ/ ТЛЮ	Возраст	Полнота по ярусам, в т.ч. подроста, в его высота, к-во – т.шт.га	Суммарная сомк-сть всех ярусов, в т.ч. подр/с Кэф. сохран. 0,7	Потребность в лесоводств. меропр. в рамках разраб. систем
1	2	3	4	5	6	7
1	4Б3Ос3Е Пдр 10Е	ЕЧРШ/ С3	60 20	0,7 3,0 м -3т.-1,0	> 1,7/ >1,0	Рубка сохр. 15%/7-8 лет
2	5Б5Ос Пдр.10Е	ЕЧРШ/ С3	50 30	0,7 8,0м-8 т.-> 1,0	>1,7/>1,0	Рубка сохр 10-15%/ 8-10 лет

Природопользование

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
3	10Б+С+Е Пдр 10Е	ЕЧРШ/ С3	70 25	0,7 4,0м-4т-1,0	>1,7/>1,0	Рубка сохр. 15-20%/10 лет
4	5Б5Ос+С+Е+ Олс Пдр10Е	ЕЧРШ/ С3	60 20	0,8 3,0м-5т->1,0	>1,8/>1,0	Рубка сохр. 20%/8-10 лет
5	8Б1Ос1Е Пдр10Е	ЕЧРШ/ С3	65 30	0,8 4м-2т->1,0	>1,8/>1,0	Рубка сохр. 15-20%/8-10 лет
6	5Б3Ос2Е+С Пдр10Е	ЕСЛШ/С 2	70 25	0,7 2м-4т->1,0	>1,7/>1,0	Рубка сохр. 15-20%/7-8 лет
7	7Б3Ос Пдр10Е	ЕСЛШ/С 2	70 30	0,8 4м-5т->1,0	>1,8/>1,0	Рубка сохр. 15-20%/6-8 лет

Таблица 2

Оценка состояния насаждений, подлежащих переформированию, в которых по действовавшим нормативам назначались бы только выборочные санитарные рубки (фрагмент)

№ п/п	Породный состав по ярусам, включая подрост	ГТЛ/ ТЛУ	Воз-раст	Полнота по ярусам, в т.ч. подрост, в его высота, к-во – т.шт.га	Суммарная сомк-сть всех ярусов, в т.ч. подр./с Кэф. сохр. 0,7	Потребность в лесоводств. меропр. в рамках разраб. систем
1	5Ос3Б2Е Пдр10Е	ЕЧРШ/С3	40 25	0,6 2м-3т->1,0	>1,6/>1,0	Рубка переформир. 3х прием. – инт. 30% - повт. 8-10 лет
2	7Ос2Б1Е+С Пдр10Е	ЕЧРШ/С3	60 20	0,7 2м-2т.-1,0	1,7/0,9	Рубка переформир. 2хприем. – инт. 25-30% - повт. – 8-10 лет
3	7Б1Е2Ос Пдр10Е	ЕСЛШ/С2	60 30	0,8 4м-3т->1,0	>1,8/>1,0	Рубка переформир. 3хприемн. – инт.30%- повт. 10 лет
4	5Б2Ос1Д2Е Пдр10Е	ЕСЛШ/С2	65 30	0,6 4м-6т->1,0	>1,6/>1,0	Рубка переформир. 3хприемн. инт.25, повт. – 8 лет
5	5Б4Ос1Е Пдр 10Е	ЕСЛШ/С2	55 30	0,8 2м-2т-1,0	1,8/0,9	Рубка переформир. 3хприемн., инт 35-25%, повт. 10 лет
6	10Б+Е+С Пдр 10Е	ЕЧРШ/С3	60 30	0,8 3м-5т->1,0	>1,8/>1,0	Рубка переформир. 3хприемн, инт.25-30%, повт.8 лет
7	10Б+Ос+Е Пдр.10Е	ЕСЛШ/С2	55 30	0,9 5м-6т.->1,0	>1,9/>1,0	Рубка переформир. 3хприемн., инт.25-35%, повт.10 лет

Установление таких законодательных условий значительно осложняет выбор и применение в лесах водоохранных зон видов лесоводственных рубок, наиболее соответствующих их целевому назначению и природным формационно-лесотипологическим условиям. С одной стороны, в этих лесах регламентируется и осуществляется применение видов рубок (хотя и выборочных), которые всегда были предназначены, в первую очередь, для заготовки древесины в эксплуатационных лесах, и их необходимо исключить из состава мероприятий для защитных лесов, с другой – полный запрет применения сплошных рубок противоречит давно выработанным лесоводственным принципам соответствия методов (законодательных форм) рубок выборочных или сплошных природным лесоводственным, формационно-лесотипологическим свойствам лесных насаждений [3, 6, 12, 18].

Это отмечал еще М.М. Орлов в 30-х гг. XX в.: «Применение того или иного приема рубки во многом зависит от особенностей насаждения; в насаждении, где ничего и не из чего выбирать, нельзя вести постепенно-выборочную рубку, следует заложить сплошную лесосеку» [9, с. 66].

Таким образом, в целом из анализа законодательных положений (включая нормативные правовые документы) регламентирования применения лесоводственных рубок и связанных с ними мероприятий в лесах водоохранных зон следует вывод, что для достижения установленных Лесным кодексом целей освоения этих лесов необходимо существенно изменить состав мероприятий, применяющихся в этих лесах на основе исторически выработанных лесоводственных принципов.

5. Определение направлений формирования и реализации целевых систем лесоводственных мероприятий в лесах водоохранных зон – предложения для практики

На основе результатов проведенных исследований для обеспечения эффективного содержания (охраны, защиты, воспроизводства) и целевого использования защитных лесов необходима разработка специальной системы рубок и других лесоводственных мероприятий ухода за лесами в рамках использования и развития общих концептуально-

методических положений создания лесовосстановительных систем мероприятий для защитных лесов [4], конкретизированных соответственно специфике целевого назначения лесов, расположенных в водоохранных зонах, и их природным зонально-ландшафтно-лесотипологическим свойствам и условиям, в т. ч. связанным с их расположением в полосах, примыкающих к водным объектам.

Это подтверждается и не противоречит, в частности, выводам, сделанным М.М. Орловым в работе «Леса водоохранные, защитные и лесопарки. Устройство и ведение хозяйства»: «В непрерывно-производительной форме выборочная рубка ежегодно проводится во всех насаждениях хозяйства и охватывает в себе все виды рубки: рубку главного пользования, рубку возобновительную во всех фазах ее и рубку промежуточную в виде проходной рубки, прореживания и прочистки» [9, с. 71]. Сходные с приведенными лесоводственные рубки или системы рубок необходимо применять в установленных Лесным кодексом целях освоения защитных лесов – сохранения, поддержания их в состоянии постоянного эффективного функционирования (выполнения экологических и иных целевых функций), но с безусловным приоритетом ухода за лесными насаждениями.

В связи со сложностью и возможной длительностью внесения изменений в Лесной кодекс в рамках настоящего проекта предусматривается *практическая реализация двух направлений* решения вопроса с использованием и развитием для лесов конкретной категории защитных лесов инновационной разработки, включающей полную цепочку стадийных видов мероприятий ухода за лесом по циклам лесовоспроизводства, дополняемых внестадийными, в т. ч. противопожарным, санитарным уходом, реконструкцией нецелевых насаждений и другими мероприятиями [3, 5].

При этом *основное перспективное направление* решения этой задачи – создание полноценных лесоводственных систем – связано с внесением изменений в положения Лесного кодекса, обеспечивающих возможность применения в лесах этой категории, наряду с выборочными, также как исключение сплошных рубок в тех случаях, если выбо-

рочные рубки не обеспечивают целевую смену поколений леса.

До внесения указанных изменений в Лесной кодекс целесообразно реализовать *второе направление* решения задачи на допустимом действующим законодательством уровне – путем формирования и реализации в нормативно-методических документах, методических рекомендациях (не противоречащих принципиальным положениям общих правил) специальной системы лесоводственных мероприятий ухода за лесами водоохранных зон.

Такие полноцикловые лесоводственные системы включают специфические (соответствующие целевому назначению этих лесов) варианты мероприятий в рамках предусмотренных Правилами ухода за лесами [14], в т. ч. по основным стадиям: формирования – сохранения – обновления лесных насаждений. При этом, учитывая, что целевые лесоводственные мероприятия систем необходимо применять к существующим лесным насаждениям, в основном отличающимся от целевых, методическими положениями предусматривается регламентирование мероприятий в определенном диапазоне методов и нормативов, в т. ч. конкретных вариантов рубок ухода и дополняющих их мероприятий.

На стадии формирования целевых насаждений водоохранных лесов в рамках потенциального диапазона природных условий по типам и группам типов леса осуществляется формирование насаждений смешанного породного состава (независимо от их происхождения), в т. ч. за счет использования естественного возобновления лиственных пород, исключая превышение ими по высоте целевых хвойных, твердолиственных пород, за счет обычно одно-трехкратной их вырубки с перспективой повторного возобновления. При этом решаются частично и вопросы формирования целевой пространственной структуры насаждений, в т. ч. по высоте и по площади (размещение не только относительно равномерное, но и группами), исключая образование неблагоприятных фитоценологических условий для лучших деревьев целевых пород. На этапе проходных рубок ухода в лесах водоохранных зон уход ведется до завершения формирования целевой более или менее стабильно-динамичной пространственной структуры насаждений с расчетом на по-

следующий длительный период их сохранения в состоянии, обеспечивающем эффективное выполнение целевых функций [4].

На стадии сохранения сформированных насаждений до смены поколений леса в рамках разработанных и включенных в Правила ухода за лесами рубок ухода и других дополняющих их мероприятий сохранения насаждений [3, 5, 14] для лесов водоохранных зон формируются и стабильно применяются, особенно в смешанных по составу и сложных насаждениях, варианты мероприятий, при которых решаются задачи не только санитарной и пожарной безопасности, но и активного корректирования фитоценологических условий для целевых перспективных деревьев как первого яруса (верхней части полога одновозрастных насаждений), так и всех других элементов фитоценоза, в т. ч. подростка, в первую очередь за счет удаления отдельных нежелательных деревьев лиственных и других пород.

Варианты обновления лесных насаждений водоохранных зон, утрачивающих свои целевые функции, выбираются в соответствии с общими принципиальными методическими подходами и нормативными положениями [3, 14], но с учетом действия законодательного запрещения применения сплошных рубок. В связи с этим выбор наиболее приемлемых и эффективных детализированных методов (законодательных форм) рубок ухода и соответствующих им подвидов мероприятий обновления для конкретных насаждений осуществляется с учетом возможности применения, в первую очередь, относительно равномерной, но чаще групповой или комбинированной группово-равномерной многоприемной выборки деревьев с уходом за имеющимся молодым поколением или созданием условий возобновления целевых пород.

В то же время в условиях, где применение сплошных рубок практически неизбежно (до внесения изменений в законодательство), применяются частично заменяющие их переходные формы – методы и виды рубок ухода с удалением сменяемого древостоя чередующимися площадками, полосами, размеры которых не превышают нормативно допустимые, но являются достаточными в насаждениях определенного породного состава (в т. ч. с

преобладанием темнохвойных) для создания удовлетворительных условий появления и роста естественного, комбинированного лесовозобновления или заложенных лесных культур. При этом для сохранения устойчивости насаждений и постоянного выполнения ими целевых функций создаваемые площадки или полосы не должны превышать по протяженности (ширине, длине) одной трети общей ширины полосы водоохранной зоны.

Заключение, выводы

При последовательной реализации такой системы лесоводственных мероприятий в лесах водоохранных зон, особенно на стадии завершения формирования целевой структуры насаждений и затем постоянного их поддержания до смены поко-

лений леса в эффективно функционирующем состоянии со сравнительно благоприятными условиями роста молодого поколения леса, сохранения подроста целевых пород в жизнеспособном перспективном для использования состоянии, достигается не только улучшение эффективности выполнения целевых водоохранных функций существующими насаждениями, но и обеспечивается возможность значительного сокращения объемов создания лесных культур и расширения возможности использования естественного лесовозобновления для образования новых экологически ценных насаждений естественного происхождения целевой структуры.

Библиографический список

1. Воронков, Н. А. Роль лесов в охране вод [Текст] / Н. А. Воронков. – Л. : Гидрометеиздат, 1988. – 285 с.
2. Дмитриева, В. А. Гидроэкологическая роль лесных насаждений в формировании режима водных ресурсов [Текст] / В. А. Дмитриева, Е. Г. Нефедова // Лесотехнический журнал. – 2015. – № 3. – С. 22-33.
3. Желдак, В. И. Эколого-лесоводственные основы целевого устойчивого управления лесами [Текст] / В. И. Желдак. – М. : ВНИИЛМ, 2010. – 377 с.
4. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 28.07.2012) // КонсультантПлюс онлайн - Некоммерческие интернет-версии системы КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133350>.
5. Липкина, Т. В. Оценка нормативного обеспечения содержания лесов водоохранных зон и направления его совершенствования [Текст] / Т. В. Липкина, Е. М. Сидоренкова, С. К. Степанова // Экология и природопользование: прикладные аспекты: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2018. – С. 210-218.
6. Мелехов, И. С. Лесоводство [Текст] / И. С. Мелехов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 302 с.
7. Николаенко, В. Т. Лес и защита водоемов от загрязнения [Текст] / В. Т. Николаенко. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 264 с.
8. Николаенко, В. Т. Леса I группы [Текст] / В. Т. Николаенко, Л. А. Плотников, А. П. Воронина. – М. : Лесн. пром-сть, 1973. – 224 с.
9. Орлов, М. М. Леса водоохранные, защитные и лесопарки [Текст] / М. М. Орлов // Устройство и ведение хозяйства. – М., 1983. – 88 с.
10. Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохранных зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов, а также лесов, расположенных на особо защитных участках лесов. Приказ Рослесхоза от 14.12.2010 N 485 об утверждении (Зарегистрирован в Минюсте России 30.12.2010 № 19474) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lessovet.ru/prikaz-rosleskhoza-n-485-ot-14-12-2010.html>.
11. Побединский, А. В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов [Текст] / А. В. Побединский. – М. : Лесн. пром-сть, 1979. – 174 с.

12. Побединский, А. В. Рубки главного пользования [Текст] / А. В. Побединский. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 187 с.
13. Правила заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации. Приказ Минприроды России от 13.09.2016 № 474 (ред. от 11.01.2017) об утверждении (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2016 N 45041).
14. Правила ухода за лесами. Приказ Минприроды России от 22.11.2017 № 626 об утверждении (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2017 № 49381) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – 05.03.2018.
15. Рахманов, В. В. Водоохранная роль лесов [Текст] / В. В. Рахманов. – М. : Гослесбумиздат, 1962. – 236 с.
16. Рубцов, М. В. Защитная функция лесов вдоль таежных рек [Текст] / М. В. Рубцов. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 192 с.
17. Ткач, В. П. Заплавні ліси України [Текст] / В. П. Ткач. – Харків : Право, 1999. – 368 с.
18. Ткаченко, М. Е. Общее лесоводство [Текст] / М. Е. Ткаченко. – М.-Л., 1955. – С. 596.
19. Тюрин, И. В. Опыт классификации лесных площадей водоохранной зоны по их водоохранным защитной роли // Исследования по лесному хозяйству. – 1949. – № 26. – С. 5-56.
20. Шаталов, В. Г. Пойменные леса [Текст] / В. Г. Шаталов, И. В. Трещевский, И. В. Якимов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 160 с.
21. Preti, F. Forest protection and protection forest: Tree root degradation over hydrological shallow landslides triggering [Text] / F. Preti // Ecological Engineering. – Vol. 61. Part C, December 2013. – P. 633-645.
22. How does forest cover impact water flows and ecosystem services? Insights from “real-life” catchments in Wallonia (Belgium) [Text] / D. Brogna [et al.] // Ecological Indicators. Vol. 72, January 2017. P. 675-685.
23. Impact of forest maintenance on water shortages: Hydrologic modeling and effects of climate change [Text] / L. Pingping [et al.] // Science of The Total Environment. Volume 615, 15 February 2018. P. 1355-1363.
24. Increased concentrations of nitrate in forest soil water after windthrow in southern Sweden [Text] / S. Hellsten [et al.] // Forest Ecology and Management. Volume 356, 15 November 2015. P. 234-242.
25. Ferraz, S. F. B. Managing forest plantation landscapes for water conservation [Text] / S. F. B. Ferraz, W. de PaulaLima, C. Bozetti Rodrigues // Forest Ecology and Management. Vol. 301, 1 August 2013. P. 58-66.

References

1. Voronkov N. A. *Rol' lesov v ohrane vod* [The role of forests in water protection]. L: Gidrometeoizdat, 1988. 285 p.
2. Dmitrieva V. A. *Gidroekologicheskaya rol' lesnyh nasazhdenij v formirovanii rezhima vodnyh resursov* [Hydroecological role of forest plantations in the formation of the regime of water resources]. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Forest technical journal]. 2015. № 3. P. 22-33.
3. Zheldak V. I. *Ehkologo-lesovodstvennyye osnovy celevogo ustojchivogo upravleniya lesami* [Ecological and silvicultural foundations of the target sustainable forest management]. Moscow, VNIILM, 2010. 377 p.
4. *Lesnoj kodeks Rossijskoj Federacii: ot 04.12.2006 № 200-FZ (red. ot 28.07.2012)* [Forest Code of the Russian Federation [Electronic resource]: as of 04.12.2006 No. 200-FZ (as amended on 28.07.2012)]. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133350>.
5. Lipkina T. V., Sidorenkova E. M., Stepanova S. K. *Ocenka normativnogo obespecheniya soderzhaniya lesov vodoohrannyh zon i napravleniya ego sovershenstvovaniya* [Assessment of the normative maintenance of the forest content of water protection zones and the direction of its improvement]. *Ehkologiya i prirodopol'zovanie: prikladnye aspekty: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Ecology and nature use: applied aspects: materials of the VIII International Scientific and Practical Conference]. Ufa, 2018. P. 210-218.

6. Melekhov I. S. *Lesovodstvo* [Forestry]. Agropromtizdat Publ., 1989. 302 p.
7. Nikolaenko V. T. *Les i zashchita vodoemov ot zagryazneniya* [Forest and protection of reservoirs from pollution]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1980. 264 p.
8. Nikolaenko V. T. *Lesy I gruppy* [Forests of Group I]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1973. 224 p.
9. Orlov M. M. *Lesy vodoohrannyye, zashchitnyye i lesoparki* [Woods water-protective, protective and forest parks]. Moscow, Ustrojstvo i vedenie hozyajstva, 1983. 88 p.
10. *Osobennosti ispol'zovaniya, ohrany, zashchity, vosproizvodstva lesov, raspolozhennyh v vodoohrannyyh zonah, lesov, vypolnyayushchih funkcii zashchity prirodnyh i inyh ob'ektov, cennyh lesov, a takzhe lesov, raspolozhennyh na osobo zashchitnyh uchastkah lesov. Prikaz Rosleskhoza ot 14.12.2010 N 485 ob utverzhenii (Zaregistririvan v Minyuste Rossii 30.12.2010 N 19474)* [Features of use, protection, protection, reproduction of forests located in water protection zones, forests that perform functions of protecting natural and other objects, valuable forests, and forests located in specially protected areas of forests. Order of the Federal Forestry Agency of 14.12.2010 N 485 on approval (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 30.12.2010 N 19474)]. Available at: <http://lessovet.ru/prikaz-rosleskhoza-n-485-ot-14-12-2010.html>.
11. Pobedinskij A. V. *Vodoohrannaya i pochvozashchitnaya rol' lesov* [Water-protective and soil-protecting role of forests]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1979. 174 p.
12. Pobedinskij A. V. *Rubki glavnogo pol'zovaniya* [Finishing of the main use]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1980. 187 p.
13. *Pravila zagotovki drevesiny i osobennostej zagotovki drevesiny v lesnichestvah, lesoparkah, ukazannyh v stat'e 23 Lesnogo kodeksa Rossijskoj Federacii. Prikaz Minprirody Rossii ot 13.09.2016 N 474 (red. ot 11.01.2017) ob utverzhenii (Zaregistririvano v Minyuste Rossii 29.12.2016 N 45041)* [Rules of harvesting of wood and features of timber harvesting in forest areas, forest parks, specified in Article 23 of the Forest Code of the Russian Federation. The order of the Ministry of Natural Resources of Russia of 13.09.2016 N 474 (as amended on 11/01/2017) on approval (Registered in the Ministry of Justice of Russia on December 29, 2013 N 45041)].
14. *Pravila uhoda za lesami. Prikaz Minprirody Rossii ot 22.11.2017 №626 ob utverzhenii (Zaregistririvano v Minyuste Rossii 22.12.2017 N 49381)* [Rules of care of forests. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia on 22.11.2017 №626 on approval (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 22.12.2017 N 49381)]. Available at: <http://www.consultant.ru>. – 05.03.2018.
15. Rahmanov V. V. *Vodoohrannaya rol' lesov* [Water conservation role of forests]. Moscow, Goslesbumizdat Publ., 1962. 236 p.
16. Rubcov M. V. *Zashchitnaya funkciya lesov vdol' taezhnyh rek* [Protective function of forests along taiga rivers]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1983. 192 p.
17. Tkach V. P. *Zaplavni lisi Ukraïni* [Floodplain forests of Ukraine]. Harkiv, Pravo Publ., 1999. 368 p.
18. Tkachenko M. E. *Obshchee lesovodstvo* [Common forestry]. M.-L., 1955. 596 p.
19. Tyurin I. V. *Opyt klassifikacii lesnyh ploshchadej vodoohranoj zony po ih vodoohranno-zashchitnoj roli* [Experience in the classification of forest areas of the water protection zone by their water protection-protective role]. *Issledovaniya po lesnomu hozyajstvu* [Research on forestry]. M.-L. Goslesbumizdat, VNIILH, 1949. № 26. P. 5-56.
20. Shatalov V. G. *Pojmennye lesa* [Floodplain forests]. 2nd ed. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1984. 160 p.
21. Preti F. Forest protection and protection forest: Tree root degradation over hydrological shallow landslides triggering, Ecological Engineering, December 2013. Vol. 61, Part C. P. 633-645.
22. Brogna D. et al. How does forest cover impact water flows and ecosystem services? Insights from “real-life” catchments in Wallonia (Belgium), Ecological Indicators, January 2017, Vol. 72. P. 675-685.

23. Pingping Luo et al. Impact of forest maintenance on water shortages: Hydrologic modeling and effects of climate change. *Science of The Total Environment*. 15 February 2018. Vol. 615. P. 1355-1363.
24. Hellsten S. et al. Increased concentrations of nitrate in forest soil water after windthrow in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 15 November 2015. Vol. 356. P. 234-242.
25. Silvio F. B. Ferraz, Walter de Paula Lima, Carolina Bozetti Rodrigues. Managing forest plantation landscapes for water conservation. *Forest Ecology and Management*, 1 August 2013. Vol. 301. P. 58-66.

Сведения об авторах

Липкина Татьяна Валерьевна – аспирант очной формы обучения, младший научный сотрудник ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Российская Федерация; e-mail: ltv84@bk.ru.

Цареградская Светлана Юрьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Российская Федерация; e-mail: tsaregradskaya@vniilm.ru.

Прока Ирина Юрьевна – аспирант очной формы обучения, младший научный сотрудник ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Российская Федерация; e-mail: iproka@yandex.ru.

Information about authors

Lipkina Tatyana Valeryevna – post-graduate student in full-time education, junior researcher, FBU "All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry", Pushkino, Moscow region, Russian Federation; e-mail: ltv84@bk.ru.

Tsaregradskaya Svetlana Yurievna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, FBU "All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry", Pushkino, Moscow region, Russian Federation; e-mail: tsaregradskaya@vniilm.ru.

Proka Irina Yurievna – post-graduate student in full-time education, junior research assistant, FBU "All-Russian Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry", Pushkino, Moscow Region, Russian Federation; e-mail: iproka@yandex.ru.