

УДК 630*228

DOI: 10.15350/2306-2827.2017.4.25

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Н. М. Дебков

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,
Российская Федерация, 634055, г. Томск, пр. Академический, 10/3
E-mail: nikitadebkov@yandex.ru

Представлены результаты оценки породной, возрастной и типологической структур кедровых лесов южной и средней тайги Западной Сибири. На основе данных массовой таксации и их обработки установлены закономерности динамики кедровников в зонально-типологическом разрезе. Установлено, что более половины кедровников как в южной, так и в средней тайге, представлены смешанными насаждениями, где доля кедра составляет 3–4 единицы. Отмечено доминирование кедровников сфагнового типа леса в южнотаёжной подзоне среди насаждений с преобладанием кедра в составе (от 5 единиц). С учётом выявленных особенностей структуры кедровых лесов даны рекомендации по ведению в них хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: кедровые леса; южная тайга; средняя тайга; Западная Сибирь; типы леса; возрастная структура; породный состав.

Введение. В начале XXI столетия на фоне сопряжённой трансформации климатической и биотической систем повсеместно намечаются тенденции в «дрейфах» ареалов лесообразующих видов [1, 2]. При научных исследованиях особое внимание уделяется кедровым соснам, как древесным видам со специфическими консортивными связями [3–8]. При этом наиболее видимые и существенные изменения происходят на границе ареала, как в горах, так и на равнинах. В частности, детально описана масштабная деградация насаждений белокорой сосны, являющейся родственным видом сосны сибирской (далее – кедр), в высокогорьях отдельных районов США [9–13]. Наметились аналогичные тенденции и в лесах Сибири [14].

На фоне описанных биосферных изменений в конце 2016 года были опубликованы «Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации»

(Утв. приказом № 474 МПР России от 13 сентября 2016 г. Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2016 N 45041 // КонсультантПлюс. URL: www.consultant.ru), которые в числе прочего создавали условия для заготовки древесины в кедровых лесах с долей кедра в 3–4 единицы. Однако достаточно быстро под давлением общественности были внесены изменения в нормативный документ, вернувшие прежнюю формулировку (Промышленные рубки в кедровых лесах снова будут запрещены законом // <https://new.wwf.ru/resources/news/lesa/promyshlennye-rubki-v-kedrovykh-lesakh-snova-budut-zapreshcheny-zakonom/>). Тем не менее, представляет не только практический, но и научный интерес оценка структуры разнообразия кедровых лесов. В связи с этим **целью** работы являлось выявление особенностей породной, возрастной и типологической структур кедровых лесов в антропогенно- и биогенно-трансформированной равнинной части ареала в пределах южной и средней тайги Западной Сибири.

© Дебков Н. М., 2017.

Для цитирования: Дебков Н. М. Лесоводственная оценка кедровых лесов Западно-Сибирской равнины // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2017. № 4 (36). С. 25–34. DOI: 10.15350/2306-2827.2017.4.25

Материалы и методы исследований.

Модельными территориями для изучения особенностей породной, возрастной и типологической структур кедровых лесов были выбраны два лесничества Томской области: Верхнекетское¹, расположенное в подзоне средней тайги на площади 4,3 млн. га, и Первомайское², расположенное в подзоне южной тайги на площади 703 тыс. га. Основной причиной выбора данных лесничеств являлось то, что их лесной фонд в максимальной степени роздан в аренду с целью заготовки древесины.

Типичным для южной тайги является преобладание в составе покрытых лесной растительностью земель лиственных насаждений – 65 %. При этом наблюдается явное доминирование березняков – 50 % от покрытых лесной растительностью земель. Доля осинников составляет 15 %. В хвойных насаждениях преобладает кедр – 14 %. Доля участия остальных пород меньше: пихта – 10, сосна – 6, ель – 5 %³.

Для средней тайги наоборот типичным является преобладание хвойных насаждений – 75 %. Следует отметить, что на сосну и кедр приходится 45 и 28 % соответственно, в то время как на ель, пихту и лиственницу вместе взятые около 2 %. Среди лиственных насаждений также доминируют березняки (20 %), а осинники занимают существенно меньшую площадь (5 %) ⁴.

Методика работы заключалась в выборке характеристик насаждений с участием кедра от 1 до 10 единиц из материа-

лов массовой таксации. Для этого систематически изучали по пять (для южной тайги) и три (для средней тайги) лесных кварталов в начале и в середине каждого таксационного описания. Всего просмотрено 17 описаний (170 кварталов), из которых выбрано 1 656 выделов с участием кедра на общей площади около 29 тыс. га в южной тайге в пределах Первомайского лесничества и 90 описаний (540 кварталов), из которых выбрано 3 024 выдела с участием кедра на общей площади около 54 тыс. га в средней тайге в пределах Верхнекетского лесничества. На основании полученных данных произведено распределение кедровников по типам леса, группам возраста и составу.

Результаты и их обсуждение. Как в южной, так и в средней тайге распределение насаждений по доле участия кедра (рис. 1) характеризуется экспоненциально убывающей кривой от древостоев с долей кедра в 1 единицу к чистым кедровым лесам (10 единиц). При этом в южной тайге 49 и 18 % площади, а в средней – 30 и 21 %, где кедр может считаться соэдификатором, приходится на насаждения с долей участия кедра в 1 и 2 единицы, которые по требованиям лесного законодательства не относятся к кедровым лесам. Если брать в расчёт только насаждения с участием кедра от трёх единиц, которые принято считать кедровыми⁵, то в южной тайге наибольшая площадь занята древостоями с долей кедра 3 и 4 единицы, на которые приходится 34 и 30 % кедровников соответственно. Существенную долю имеют также древостои с долей кедра 5 и 6 единиц – по 15 %. На более чистые и с однозначным доминированием кедра насаждения (7 и более единиц в составе) приходится в совокупности 6 %. В средней тайге картина иная – почти треть кедровников (29 %) имеет в составе 4 единицы кедра.

¹ Лесохозяйственный регламент Верхнекетского лесничества Томской области: утв. приказом № 129 Департамента лесного хозяйства Томской области от 20.12.2013 г. Томск, 2013. 279 с.

² Лесохозяйственный регламент Первомайского лесничества Томской области: утв. приказом № 131 Департамента лесного хозяйства Томской области от 20.12.2013 г. Томск, 2013. 258 с.

³ Проект организации и развития лесного хозяйства Первомайского лесхоза. Новосибирск, 2002. 220 с.

⁴ Проект организации и ведения лесного хозяйства лесхоза Виссарионов бор. Новосибирск, 2005. 238 с.

⁵ Лесоустроительная инструкция: утв. приказом № 516 ФАЛХ России от 12 декабря 2011 г. Зарегистрирована в Минюсте России 06.03.2012 N 23413 // КонсультантПлюс. URL: www.consultant.ru

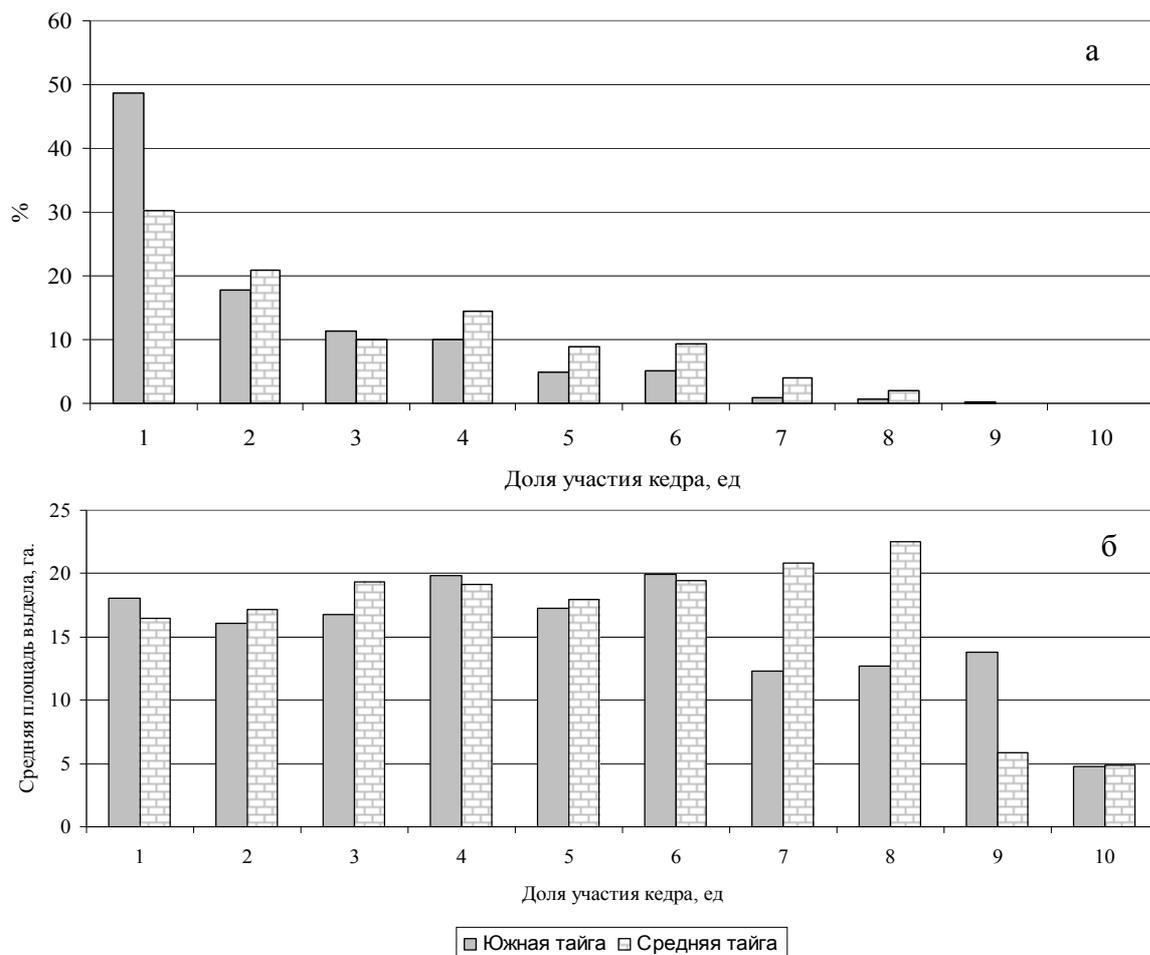


Рис. 1. Распределение насаждений (а) и их средней площади (б) по доле участия кедра в составе древостоя

Насаждения с долей кедра в 3, 5 и 6 единиц имеют одинаковые показатели распространения (18–20 %). При этом значительно выше (в два раза по сравнению с южной тайгой) доля кедровников с доминированием кедра (от 7 единиц) – 12 %, из них на насаждения с 9–10 единицами кедра приходится всего 0,2 %.

Из этих данных следует, что с учётом эдификаторной роли кедра площадь его ареала больше учтённой по данным Государственного лесного реестра в южной тайге в 3,2 раза и в средней тайге в 2,1 раза, и это без учёта площадей с потенциальными кедровниками. Полученные данные подтверждаются ранее проведёнными исследованиями [15, 16]. Однако необходимо отметить, что как потенциальные кедровники, так и насаждения с долей

кедра в 1–2 единицы не имеют охранного статуса и зачастую активно эксплуатируются при освоении лесов. Это, как правило, сопровождается или рубкой кедра в составе смешанных насаждений, или уничтожением подроста кедра при вырубке верхнего спелого яруса других лесообразующих пород. Опираясь на полученные данные, можно утверждать, что в случае сохранения в правилах заготовки древесины пункта об отнесении к кедровым лесам насаждений с долей кедра от 5 единиц включительно, в хозяйственную деятельность могли быть вовлечены в самой ближайшей перспективе до 64 % кедровников южной и 51 % кедровников средней тайги. Последствия данного решения могли усугубиться более длительным освоением лесов в южнотаёжной подзоне и,

напрямую связанной с ним, плотностью населения, в значительной степени зависящей от недревесной продукции кедрового леса.

Ограниченное распространение в южной тайге кедровников с долей участия кедров от 7 единиц включительно предположительно связано с особенностями природно-климатических условий и редкой встречаемостью мест произрастания, где кедр может формировать практически монодоминантные сообщества⁶. Косвенно это подтверждается и варьированием средней площади выдела, которая не имеет различий в насаждениях с долей кедров от 1 до 6 единиц и составляет 16–20 га. Затем она снижается до 12–14 га в кедровниках с 7–9 единицами и до 5 га в чистых кедровниках (10 единиц). В средней тайге указанные тенденции сохраняются, и средняя площадь выдела варьирует от 17 до 23 га в насаждениях с долей кедров от 1 до 8 единиц включительно. Учитывая лесорастительные и лесотипологические особенности среднетаёжной подзоны, можно отметить более подходящие условия местопроизрастания для кедров относительно других древесных пород, что приводит к усилению фитоценотической роли, и в конечном итоге к увеличению лесообразующей значимости кедров.

Возрастная структура кедровников достаточно хорошо изучена [17]. В южной тайге в целом наблюдается преобладание средневозрастных и приспевающих насаждений (46 и 34 %), незначительна доля молодняков (6 %) и группы спелых и перестойных насаждений (14 %). В большой степени такая ситуация обусловлена не совсем удачным подбором величины класса возраста [18], который составляет 40 лет (более подходящая размерность 30 лет). Это приводит к тому, что даже на землях особо охраняемых природных территорий

перестойных кедровников немного⁷. Кедровники средней тайги характеризуются преобладанием приспевающих насаждений (46 %), далее следуют спелые и перестойные (31 %) и средневозрастные (20 %) древостои. Доля молодняков в два раза ниже, чем в южной тайге (3 %). В данном случае распределение по группам возраста имеет более правильное соотношение, и размерность класса возраста следует считать адекватной эколого-биологическим особенностям и восстановительно-возрастной динамике кедровых лесов.

Для насаждений с участием кедров в 1–2 единицы варьирование групп возраста иное (рис. 2). В южной тайге доминируют спелые и перестойные насаждения (58 %), затем идут средневозрастные (19 %) и приспевающие древостои (17 %). Доля молодняков также незначительна и находится на прежнем уровне (6 %). В средней тайге доля спелых и перестойных насаждений составляет 84 %, молодняков – 7 %, средневозрастных – 8 % и приспевающих – 1 %. Причина кардинально иного распределения групп возраста также в своей основе имеет искусственную природу и объясняется тем, что преобладающие породы имеют меньшую размерность класса возраста (хвойные лесовосстановители в два раза, т. е. 20 лет, а лиственные – в четыре раза, т. е. 10 лет). Возраст кедров в этих насаждениях варьирует в широких пределах: от 55 до 240 лет в южной тайге (в среднем 150–160 лет) и от 45 до 300 лет в средней тайге (в среднем 170–180 лет), т. е. он находится в средневозрастном состоянии. И, безусловно, некоторая часть насаждений с долей в 2 единицы при дальнейшем формировании этих насаждений без антропогенного воздействия в ближайшие несколько десятилетий могла бы быть протаксирована как кедровники.

⁶ Паневин В.С. Восстановление кедровых лесов средней тайги Томской области: Дис. ... канд. с.-х. наук (спец. 06.03.03). Свердловск: УЛТИ, 1991. 230 с.

⁷ Шушпанов А.С. Пространственно-временная динамика основных лесообразующих видов древесных растений государственного природного заповедника «Столбы»: Дис. ... канд. биол. наук (спец. 06.03.02). Красноярск: ИЛ СО РАН, 2014. 137 с.

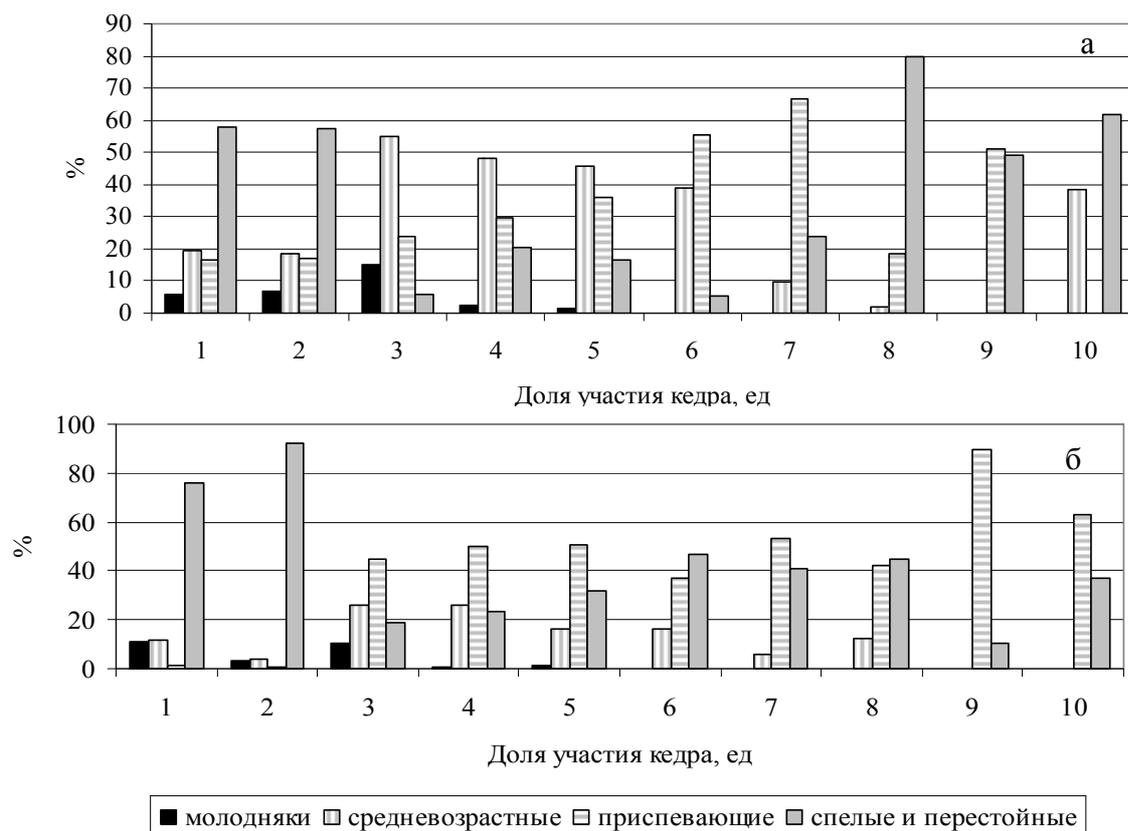


Рис. 2. Распределение групп возраста по доле участия кедра в составе насаждений в южной (а) и средней (б) тайге

Важно учитывать, что состав насаждения очень динамичный показатель и, решив рубить с определённого долевого участия кедровники, можно прервать некоторые этапы восстановительно-возрастной динамики. На рис. 2 хорошо визуализируется связь доли участия кедра с распределением по группам возраста. В частности, в южной тайге молодняки, как правило, имеют смешанный характер, и доля кедра в них ограничивается 1–3 единицами. Средневозрастные насаждения преобладают при доле 3–5 единиц, приспевающие – 6–7 единиц, а спелые и перестойные – 8–10 единиц. Аналогичным образом в средней тайге молодняки и средневозрастные насаждения имеют меньшую долю участия кедра в составе, а в более старшем возрасте (приспевающие, спелые и перестойные насаждения) – с преобладанием кедра в составе древостоя. Таким образом, эти данные наглядно иллюстрируют, что с возрастом кедр наращивает edificatorную роль. Возвращаясь к теме рубок, отметим, что кедровники с участием

кедра в 3–4 единицы в южной тайге на 35 % и в средней – на 21 % представлены спелыми и перестойными насаждениями. В переводе на общую площадь кедровых лесов это означало бы вероятность освоения сплошными рубками с целью заготовки древесины примерно 25 % южнотаёжной и 11 % кедровников среднетаёжной подзоны.

Рубки спелых кедровников, как и все другие лесохозяйственные мероприятия, базируются на зонально-типологической основе. Спектр типов кедровых лесов южной тайги включает пять типов леса (рис. 3): мшистый, мшисто-ягодный, разнотравный, травяно-болотный и сфагновый. В насаждениях с долей участия кедра в 1–2 единицы также присутствует вейниковый тип леса. Наиболее распространены кедровники разнотравного (30 %) и сфагнового (27 %) типов леса. Значительную долю составляют мшистые и мшисто-ягодные кедровые насаждения (по 17 %). Меньше всего площади занято кедровниками травяно-болотного типа леса (10 %).

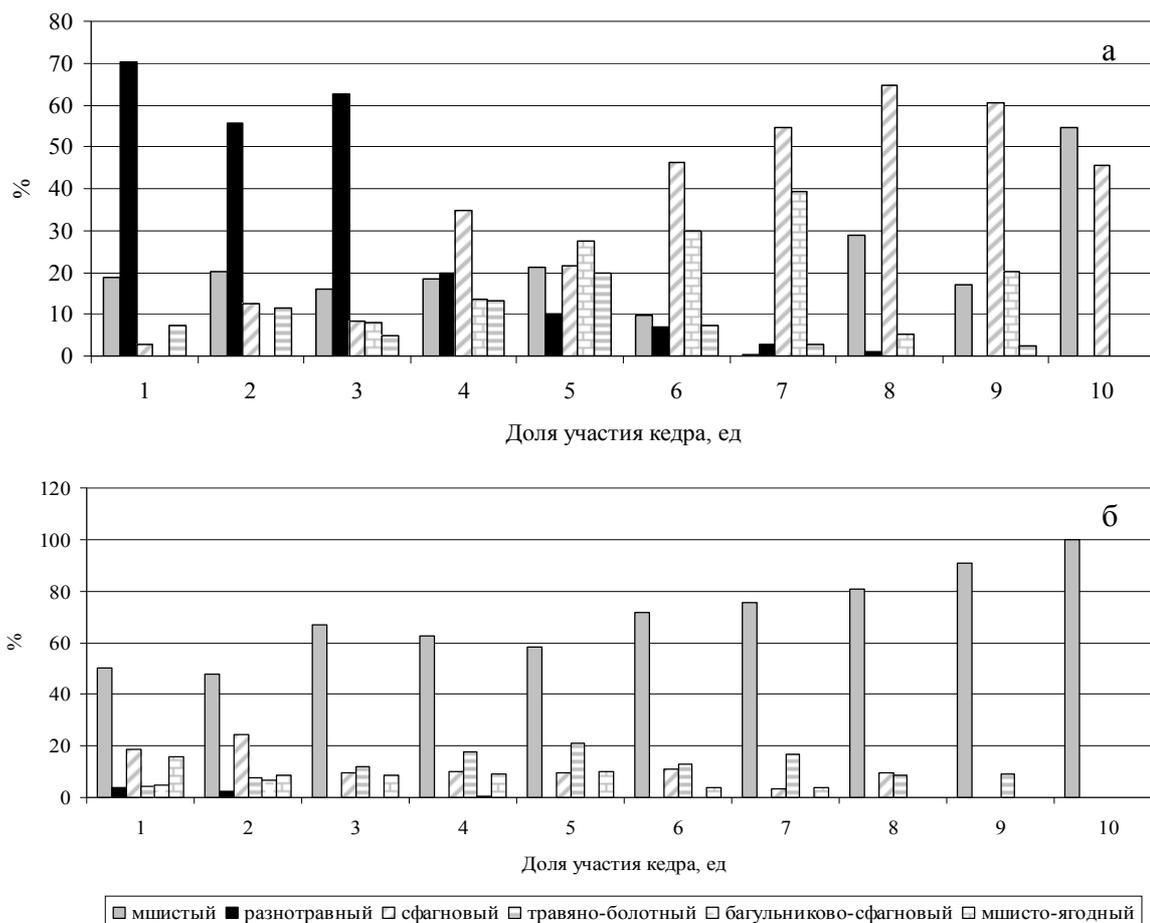


Рис. 3. Распределение типов леса по доле участия кедрa в составе насаждений в южной (а) и средней (б) тайге

В насаждениях с долей участия кедрa в 1–2 единицы абсолютно доминирует разнотравный тип леса (66%), в основном за счёт незначительной доли сфагновых насаждений (5%) и отсутствия древостоев мшисто-ягодного типа леса. Доли остальных типов леса примерно такие же: мшистый (19%) и травяно-болотный (8%). Вейниковые насаждения встречаются крайне редко (1%). Из этих данных можно уточнить, что часть насаждений с долей участия кедрa в 2 единицы могла бы пополнить фонд кедровых лесов насаждениями наиболее продуктивных типов лесорастительных условий, занятых разнотравными и мшистыми типами леса.

Анализируя динамику типов леса в разрезе участия кедрa в составе древостоев, можно сделать ряд важных выводов. Мшистый тип леса имеет равномерное

распределение по всему спектру состава (10–20%). Разнотравный тип леса имеет широкое распространение в лесах с долей кедрa в 1–2 единицы, а также в древостоях с долей в 3 единицы, где он занимает 55–70%. Далее его участие снижается в кедровниках с долей 4–6 единиц (8–20%) вплоть до почти полного отсутствия в кедровниках с долей 7–10 единиц (0–2%). Сфагновый тип леса планомерно увеличивает долю от насаждений с участием кедрa в 1 единицу (2%) к чистым кедровникам (45–65%). Причём он становится основным типом леса в насаждениях с долей участия кедрa 6–10 единиц, где примерно половина площади занята сфагновыми кедровыми лесами. Вейниковый тип леса имеет весьма ограниченное распространение в насаждениях с минимальным участием кедрa в составе древостоя (1 едини-

ца). Травяно-болотный тип имеет динамику, схожую с динамикой мшистого типа леса. Он имеет значимое распространение в насаждениях с долей участия кедра от 1 до 6 единиц и незначительное или отсутствует в кедровниках с долей в 7–10 единиц (0–2 %). Мшисто-ягодный тип леса имеет распространение только в кедровниках, причём в насаждениях с долей кедра в 4–5 единиц он наравне с разнотравными кедровыми лесами составляет наиболее продуктивную часть кедровников. Насаждения этого типа леса с долей участия кедра в 6–7 единиц формируют самые продуктивные кедровники подзоны.

Основываясь на этих данных, можно отметить, что насаждения с долей участия кедра в 3–4 единицы примерно на 20 % представлены низкопродуктивными сфагновыми насаждениями, в то время как более чистые кедровники (от 5 единиц включительно) – на 50 %. Одним словом, снятие моратория на рубку кедровых лесов в 3–4 единицы привело бы к вырубке наиболее продуктивных смешанных насаждений.

Спектр типов кедровых лесов средней тайги включает уже восемь типов леса: мшистый, мшисто-ягодный, разнотравный, травяно-болотный, сфагновый, осоково-сфагновый, багульниково-сфагновый, долгомошный. В насаждениях с долей участия кедра в 1–2 единицы также присутствует вейниковый, бруснично-лишайниковый, лишайниковый, осоковый, разнотравно-пойменный типы леса. Наиболее распространены кедровники мшистого типа леса (66 %). Значительную долю составляют травяно-болотные (16 %), сфагновые (9 %) и мшисто-ягодные кедровые насаждения (7 %). Остальные типы леса занимают около 2 % площади. Аналогичная картина наблюдается в насаждениях с долей участия кедра в 1–2 единицы. Абсолютно доминирует мшистый тип леса (49 %). Доли остальных типов леса составляют: сфагновый (21 %), мшисто-ягодный (13 %) и тра-

вяно-болотный и багульниково-сфагновый (по 6 %). Таким образом, часть насаждений с долей участия кедра в 2 единицы также могла бы пополнить фонд кедровых лесов насаждениями наиболее продуктивных типов условий местопроизрастания, занятых мшисто-ягодными и мшистыми типами леса.

В средней тайге мшистый тип леса увеличивает планомерно свою долю с 67 % в кедровниках с 3 единицами до 100 % в чистых кедрачах. Сфагновые кедровники равномерно встречаются по всем вариантам состава с показателем 9 %. Наиболее распространены кедровники травяно-болотного типа леса с долей кедра 4–5 единиц, а мшисто-ягодного с 3–6 единицами.

Заключение. Кедровники южной и средней тайги Западно-Сибирской равнины на 64 и 51 % соответственно представлены смешанными насаждениями с долей кедра 3–4 единицы, которые могли быть вовлечены в хозяйственную деятельность в Год экологии. В первую очередь освоению сплошными рубками с целью заготовки древесины подверглись бы 25 % спелых и перестойных кедровников южнотаёжной и 11 % среднетаёжной подзоны. При этом в средней тайге абсолютно доминируют мшистые кедровники, особенно в насаждениях с преобладанием кедра (от 5 единиц). В то же время в южной тайге эти насаждения наполовину представляют собой сфагновые кедровники, которые относятся по селекционной оценке к минусовым насаждениям. Таким образом, снятие моратория на рубку кедровых лесов в 3–4 единицы привело бы к вырубке наиболее продуктивных смешанных насаждений. Опираясь на ранее проведённые исследования [19, 20] и выполненный анализ, следует сделать вывод о недопустимости промышленных сплошных рубок в кедровниках южной тайги, поскольку это может подорвать генофонд кедровых лесов.

Исследование проведено при поддержке проекта «Партнерство WWF-ИКЕА по лесам»

Список литературы

1. Evaluating future success of whitebark pine ecosystem restoration under climate change using simulation modeling / R.E. Keane, L.M. Holsinger, M.F. Mahalovich et al. // *Restoration Ecology*. 2017. Vol. 25. Iss. 2. Pp. 220–233.
2. Complex challenges of maintaining Whitebark pine in Greater Yellowstone under climate change: A call for innovative research, management, and policy approaches / A. Hansen, K. Ireland, K. Legg et al. // *Forests*. 2016. Vol. 7. Iss. 3. Article № e00054.
3. Recent and future climate suitability for whitebark pine mortality from mountain pine beetles varies across the western US / P.C. Buotte, J.A. Hicke, H.K. Preisler et al. // *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 399. Pp. 132–142.
4. Energetic behavioural-strategy prioritization of Clark's nutcrackers in whitebark pine communities: An agent-based modeling approach / A.J. McLane, C. Semeniuk, G.J. McDermid et al. // *Ecological Modelling*. 2017. Vol. 354. Pp. 123–139.
5. *van de Gevel S.L., Larson E.R., Grissino-Mayer H.D.* Separating trends in whitebark pine radial growth related to climate and mountain pine beetle outbreaks in the Northern Rocky Mountains, USA // *Forests*. 2017. Vol. 8. Iss. 6. Article № 195.
6. *Wong C.M., Daniels L.D.* Novel forest decline triggered by multiple interactions among climate, an introduced pathogen and bark beetles // *Global Change Biology*. 2017. Vol. 23. Iss. 5. Pp. 1926–1941.
7. *Gelderman M.S., Macdonald S.E., Gould A.J.* Regeneration Niche of Whitebark Pine in the Canadian Rocky Mountains: The Basis to Restoring an Endangered Species // *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*. 2016. Vol. 48. Iss. 2. Pp. 279–292.
8. Mortality, structure, and regeneration in whitebark pine stands impacted by mountain pine beetle in the southern Sierra Nevada / M.D. Meyer, B. Bulaon, M. MacKenzie et al. // *Canadian Journal of Forest Research*. 2016. Vol. 46. Iss. 4. Pp. 572–581.
9. *Christopher P., Christopher D.* Thirty years of change in subalpine forest cover from landsat image analysis in the Sierra Nevada mountains of California // *Forest Science*. 2016. Vol. 62. Iss. 6. Pp. 623–632.
10. Targeted capture sequencing in whitebark pine reveals range-wide demographic and adaptive patterns despite challenges of a large, repetitive genome / J.V. Syring, J.A. Tennessen, T.N. Jennings et al. // *Frontiers in Plant Science*. 2016. Vol. 7. Article № e00484.
11. The relative contributions of disease and insects in the decline of a long-lived tree: a stochastic demographic model of whitebark pine (*Pinus albicaulis*) / E.S. Jules, J.I. Jackson, van Mantgem P.J. et al. // *Forest Ecology and Management*. 2016. Vol. 381. Pp. 144–156.
12. Whitebark pine mortality related to white pine blister rust, mountain pine beetle outbreak, and water availability / E. Shanahan, K.M. Irvine, D. Thoma et al. // *Ecosphere*. 2016. Vol. 7. Iss. 12. Article № e01610.
13. Whitebark pine facilitation at treeline: potential interactions for disruption by an invasive pathogen / D.F. Tomback, S.C. Blakeslee, A.C. Wagner et al. // *Ecology and Evolution*. 2016. Vol. 6. Iss. 15. Pp. 5144–5157.
14. Siberian Pine decline and mortality in Southern Siberian mountains / V.I. Kharuk, S.T. Im, P.A. Oskorbin et al. // *Forest Ecology and Management*. 2013. Vol. 310. Pp. 312–320.
15. *Бех И.А., Воробьев В.Н.* Потенциальные кедровники // *Проблемы кедра*. Вып. 6. Томск: Изд-во СО РАН, 1998. 122 с.
16. *Седых В.Н.* Динамика равнинных кедровых лесов Сибири. Новосибирск: Наука, 2014. 232 с.
17. *Семечкин И.В.* Структура и динамика кедровников Сибири. Новосибирск: Из-во СО РАН, 2002. 253 с.
18. *Соколов В.А., Семечкин И.В., Втюрина О.П.* Основы организации хозяйства в кедровых лесах Сибири // *Лесное хозяйство*. 2012. № 1. С. 29.
19. Итоги опытно-производственной апробации временных правил рубок промежуточного пользования в кедровых лесах и лесах с участием кедр (потенциальные кедровники) Томской области / Н.М. Дебков, Е.Н. Пац, Э.М. Бисирова и др. // *Лесное хозяйство*. 2015. № 2. С. 20.
20. *Дебков Н.М.* Опыт ведения лесного хозяйства в кедровых лесах в период запрета промышленной рубки // *Устойчивое лесопользование*. 2015. № 3 (43). С. 32–37.

Статья поступила в редакцию 20.09.17.

Информация об авторе

ДЕБКОВ Никита Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории мониторинга лесных экосистем, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. Область научных интересов – воспроизводство лесов, сукцессии, кедровые леса, лесная сертификация. Автор 80 публикаций.

UDC 630*228

DOI: 10.15350/2306-2827.2017.4.25

THE ESTIMATE OF CEDAR FORESTS OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

N. M. Debkov

Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
10/3, Akademicheskij av., Tomsk, 634055, Russian Federation
E-mail: nikitadebkov@yandex.ru

Keywords: cedar forests; southern taiga; middle taiga; Western Siberia; forest types; age structure; species composition.

Introduction. In the year of Ecology the Ministry of Nature and Ecology of the Russian Federation issued a new regulatory and legal act, regulating the harvesting of timber. The decision to cut down Cedar forests with a share of *Pinus sibirica* in the composition of stands 25-44% was one of the most significant innovations. However, this decision was canceled under public pressure. **The aim of the research** was to evaluate the species, age and typological structures of the plain cedar forests of the southern and middle taiga of Western Siberia. **Objects and methods.** The studies were conducted in Pervomayskiy and Verkhneketskiy forestries of the Tomsk region. The method of work consisted in sampling the characteristics of stands with the participation of *Pinus sibirica* from materials of Russian forest inventory. 4,680 stands were analyzed on a total area of more than 83,000 hectares. **Results.** Cedar forests of the southern and middle taiga of the West Siberian Plain are 64% and 51% respectively represented by mixed stands with a share of *Pinus sibirica* 3-4 units. In the middle taiga, mossy cedar forests are absolutely dominant, especially in the stands with a predominance of *Pinus sibirica* (from 5 units). At the same time, in the southern taiga such stands are half-sphagnum cedar forests, which are classified to minus stands in accordance with the selection estimate. **Conclusion.** Cedar forests of the West Siberian Plain have specific zonal features, and require a differentiated approach to conducting economic activities. In any case, the cutting of *Pinus sibirica* in the southern taiga is unacceptable.

The research was carried out with the support of «Partnership WWF-IKEA in Regards to Forests» project.

REFERENCES

1. Keane R.E., Holsinger L.M., Mahalovich M.F. et al. Evaluating future success of whitebark pine ecosystem restoration under climate change using simulation modeling. *Restoration Ecology*. 2017. Vol. 25. Iss. 2. Pp. 220–233.
2. Hansen A., Ireland K., Legg K. et al. Complex challenges of maintaining White-bark pine in Greater Yellowstone under climate change: A call for innovative research, management, and policy approaches. *Forests*. 2016. Vol. 7. Iss. 3. Article № e00054.
3. Buotte P.C., Hicke J.A., Preisler H.K. et al. Recent and future climate suitability for whitebark pine mortality from mountain pine beetles varies across the western US. *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 399. Pp. 132–142.
4. McLane A.J., Semeniuk C., McDermid G.J. et al. Energetic behavioural-strategy prioritization of Clark's nutcrackers in whitebark pine communities: An agent-based modeling approach. *Ecological Modelling*. 2017. Vol. 354. Pp. 123–139.
5. van de Gevel S.L., Larson E.R., Grissino-Mayer H.D. Separating trends in whitebark pine radial growth related to climate and mountain pine beetle outbreaks in the Northern Rocky Mountains, USA. *Forests*. 2017. Vol. 8. Iss. 6. Article № 195.
6. Wong C.M., Daniels L.D. Novel forest decline triggered by multiple interactions among climate, an introduced pathogen and bark beetles. *Global Change Biology*. 2017. Vol. 23. Iss. 5. Pp. 1926–1941.
7. Gelderman M.S., Macdonald S.E., Gould A.J. Regeneration Niche of Whitebark Pine in the Canadian Rocky Mountains: The Basis to Restoring an Endangered Species. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*. 2016. Vol. 48. Iss. 2. Pp. 279–292.
8. Meyer M.D., Bulaon B., MacKenzie M. et al. Mortality, structure, and regeneration in whitebark pine stands impacted by mountain pine beetle in the southern Sierra Nevada. *Canadian Journal of Forest Research*. 2016. Vol. 46. Iss. 4. Pp. 572–581.
9. Christopher P., Christopher D. Thirty years of change in subalpine forest cover from landsat im-age analysis in the Sierra Nevada mountains of Cali-fornia. *Forest Science*. 2016. Vol. 62. Iss. 6. Pp. 623–632.

10. Syring J.V., Tennessen J.A., Jennings T.N. et al. Targeted capture sequencing in whitebark pine reveals range-wide demographic and adaptive patterns despite challenges of a large, repetitive ge-nome. *Frontiers in Plant Science*. 2016. Vol. 7. Article № e00484.
11. Jules E.S., Jackson J.I., van Mantgem P.J. et al. The relative contributions of disease and in-sects in the decline of a long-lived tree: a stochastic demographic model of whitebark pine (*Pinus albicaulis*). *Forest Ecology and Management*. 2016. Vol. 381. Pp. 144–156.
12. Shanahan E., Irvine K.M., Thoma D. et al. Whitebark pine mortality related to white pine blister rust, mountain pine beetle outbreak, and water availability. *Ecosphere*. 2016. Vol. 7. Iss. 12. Article № e01610.
13. Tomback D.F., Blakeslee S.C., Wagner A.C. et al. Whitebark pine facilitation at treeline: potential interactions for disruption by an invasive pathogen. *Ecology and Evolution*. 2016. Vol. 6. Iss. 15. Pp. 5144–5157.
14. Kharuk V.I., Im S.T., Oskorbin P.A. et al. Siberian Pine decline and mortality in South-ern Siberian mountains. *Forest Ecology and Management*. 2013. Vol. 310. Pp. 312–320.
15. Bekh I.A., Vorobyev V.N. Potentsialnye kedrovniki [Potential Cedar Forests]. *Problemy kedra* [Potential Problems of Cedar]. Iss. 6. Tomsk: Izd-vo SO RAN, 1998. 122 p.
16. Sedykh V.N. *Dinamika ravninnykh kedrovnykh lesov Sibiri* [Dynamics of Plain Siberian Cedar Forests]. Novosibirsk: Nauka, 2014. 232 p.
17. Semechkin I.V. *Struktura i dinamika kedrovnikov Sibiri* [Structure and Dynamics of Siberian Cedar Forests]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. 253 p.
18. Sokolov V.A., Semechkin I.V., Vturina O.P. Osnovy organizatsii khozyaystva v kedrovnykh lesakh Sibiri [Fundamentals of Economic Management in Siberian Cedar Forests]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2012. No 1. P. 29.
19. Debkov N.M., Pats E.N., Bisirova E.M., et al. Itogi opytno-proizvodstvennoy aprobatsii vremennykh pravil rubok promezhutochnogo polzovaniya v kedrovnykh lesakh i lesakh s uchastiem kedra (potentsialnye kedrovniki) Tomskoy oblasti [Results of Experimental and Industrial Approbation of Temporary Rules for Cutting of Intermediate Use in Cedar Forests and Forests with Participation of Cedar (potential Siberian Cedar forests) in Tomsk Oblast]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2015. No 2. P. 20.
20. Debkov N.M. Opyt vedeniya lesnogo khozyaystva v kedrovnykh lesakh v period zapreta promyshlennoy rubki [Experience of Forest Management in Siberian Cedar Forests While Industrial Logging Bans]. *Ustoychivoe lesopolzovanie* [Sustainable Forest Management]. 2015. No 3 (43). P. 32–37.

The article was received 20.09.17.

For citation: Debkov N. M. The Estimate of Cedar Forests of the West Siberian Plain. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management*. 2017. No 4(36). Pp. 25–34. DOI: 10.15350/2306-2827.2017.4.25

Information about the author

DEBKOV Nikita Mikhailovich – Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Laboratory of Monitoring of Forest Ecosystems, Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems SB RAS. Research interests – reforestation, successions, cedar forests, forest certification. The author of 80 publications.