

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КЕДРОВНИКИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

POTENTIAL SIBERIAN PINE FORESTS OF THE TOMSK REGION AND THEIR CURRENT STATE

Ключевые слова: Западная Сибирь, лесной фонд Томской области, кедровые леса, подрост кедра, потенциальные кедровники, ведение хозяйства.

Кедровые леса Западно-Сибирской равнины занимают 9,7 млн га, или 15-20% лесопокрытой площади. Территория с участием кедра в составе господствующего полога других лесообразователей, во втором ярусе и подросте в 3-3,5 раза превышает его эдификаторное распространение. Полученная характеристика кедра в верхнем пологе, втором ярусе и подросте сосновых, березовых и осиновых спелых и перестойных насаждений в пределах средней и южной тайги Томской области свидетельствует об устойчиво незначительном присутствии кедра в составе древостоев этих лесообразующих пород, увеличении участия во втором ярусе и значительной доле в подпологом возобновлении. В условиях средней тайги большая часть светлых и лиственных насаждений обеспечена подростом кедра численностью от 1 тыс. т/га, что считается достаточным для отнесения к категории «потенциальные кедровники». По данным исследований не только береза, но и осина являются «колыбелью» кедра. Более того, осиново-березовые леса, как правило, занимают самые производительные условия местообитаний, где возможно формирование наиболее продуктивных кедровых лесов. В условиях южной тайги Томской области большая часть лиственных насаждений не обеспечена подростом кедра численностью от 1 тыс. шт/га, что считается достаточным для отнесения к категории «потенциальные кедровники». Таким условиям отвечают только сосновые насаждения. Приведенные результаты указывают на то, что при надлежащем планировании динамики лесного фонда и целенаправленного ведения хозяйства можно увеличить площади кедровых лесов в несколько раз. Для этого необходимо всю площадь потенциальных кедровников разделить на 2 категории, когда процесс преобразования их в кедровники пойдет естественным путем, и площади, где целесообразны лесоводственные мероприятия.

Keywords: West Siberia, Tomsk Region's forestry fund, Siberian pine forests, Siberian pine undergrowth, potential Siberian pine forests, management.

In the West Siberian Plain, Siberian pine forests (*Pinus sibirica*) cover 9.7 million hectares, or 15-20% of the total forested area. The undergrowth and second layer territory with Siberian pine included in predominant forest canopy of other forest-forming species is 3-3.5 times as large as its area of distribution as an edifier. After the examination of the upper and second layers as well as the undergrowth of pine, birch, aspen mature and overmature stands within the middle and southern taiga of the Tomsk Region, it has been found that there is an insignificant steady amount of Siberian pine in the stands of these forest-forming species; the increase of Siberian pine is seen in the second layer; and there is a great amount of Siberian pine in the regeneration of the canopy. In the middle taiga, the predominant part of light coniferous and deciduous plantations are secured with Siberian pine undergrowth making up nearly 1000 young plants per a hectare just enough to be ranked as potential Siberian pine forests. According to studies, not only birch but also aspen is a 'cradle' of Siberian pine. Moreover, aspen forests are usually located in the most favorable conditions where the most productive Siberian pine forests may be formed. In the southern taiga of the Tomsk Region the majority of deciduous plantations is not secured with Siberian pine undergrowth making up nearly 1000 young plants per hectare just enough to be ranked as potential Siberian pine forests. Only pine plantations comply with the requirements. The results mentioned above show that with proper forest fund dynamics planning and purposeful management it is possible to increase Siberian pine forest areas several times. For this purpose, it is necessary to put the total area of the potential Siberian pine forests into two categories: the first one including areas where Siberian pine forests are naturally formed, and the second one where it is reasonable to use different types of forest management.

Дебков Никита Михайлович, к.с.-х.н., н.с., лаб. мониторинга лесных экосистем, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск. E-mail: nikitadebkov@yandex.ru.

Маленко Александр Анатольевич, д.с.-х.н., зав. каф. лесного хозяйства, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-63-52. E-mail: malenko51@mail.ru

Debkov Nikita Mikhailovich, Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Forest Ecosystem Monitoring Lab., Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems of Siberian Branch of Rus. Acad. of Sci., Tomsk. E-mail: nikitadebkov@yandex.ru.

Malenko Aleksandr Anatolyevich, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Forestry, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-63-52. E-mail: malenko51@mail.ru.

Введение

В последнее время многие ученые прогнозируют существенное изменение в распространении лесообразующих видов в связи с изменением климата и сопутствующими трансформациями в организации биосферы [1, 2]. На примере белокорой сосны в США (аналог кедра сибирского в Евразии) показана масштабная деградация насаждений в высокогорьях отдельных районов США за последние 5-10 лет [3, 4]. На фоне климатических флуктуаций решающую роль зачастую играют насекомые – вредители леса [5, 6], в особенности инвайдеры [7, 8].

В связи с этим важное значение приобретают исследования, направленные на изучение вопросов регенерирующих способностей лесов и определение экологических оптимумов видов-лесообразователей [9, 10].

Цель исследований – оценка состояния подроста кедра под пологом мягколиственных и светлохвойных насаждений в южной и средней тайге Западной Сибири на примере Томской области и определение «точек роста» данного вида в перспективе.

Объекты и методика исследований

Модельными территориями для изучения начальных этапов восстановительно-возрастной динамики кедровых лесов Томской области были выбраны Верхнекетское лесничество, расположенное в подзоне средней тайги на площади 4,3 млн га [11] и Тимирязевское лесничество, расположенное в южной подзоне тайги, в междуречье рек Обь и Томь, на площади 226 тыс. га [12].

Общая площадь земель лесного фонда Томской области на 1 января 2014 г. составляет 28,8 млн га [13], из которых лесные земли занимают 68,3%, в том числе земли, покрытые лесной растительностью, – 67,3%. Лесистость Томской области неравномерна, в среднем составляет 61,8%, при этом хвойные насаждения занимают 53,3% покрытой лесом площади, а мягколиственные – 46,7%. В возрастной структуре преобладают спелые и перестойные насаждения, где их площадь составляет около 10 млн га (51,9%), средневозрастных – 4,3 млн га (22,5%), приспевающих – 2,8 млн га (14,4%), молодняков – 2,2 млн га (11,2%).

Сосновые леса произрастают на площади 5,6 млн га, занимая 28,5% покрытой лесом площади. Из общей площади сосновых лесов 13,7% представлено молодняками,

17,3% – средневозрастными насаждениями, 11,8% – приспевающими и 57,1% – спелыми и перестойными.

Березовые леса, занимая 35,9% площади, покрытой лесной растительностью (почти 7 млн га), являются наиболее распространенной лесной формацией. Молодняки составляют 10,4%, средневозрастные – 19,2, приспевающие – 5, спелые и перестойные – 65,3, в том числе перестойные – 39,6 площади березовых лесов.

Осиновые насаждения занимают 9,9% покрытой лесом площади и распространены в основном в южной тайге (около 2 млн га). Молодняки составляют 14,9%, средневозрастные насаждения – 13,3, приспевающие – 7,9, спелые и перестойные – 63,8.

В качестве объектов исследования взяты сосновая, березовая и осиновая формации. Всего на общей площади более чем в 4,5 млн га проанализировано более 100 тыс. выделов. В данных формациях по материалам таксационных описаний были отобраны выделы, представляющие спелые и перестойные насаждения. Затем характеристики выделов были занесены в электронную базу, где их распределили по каждому типу леса в отдельности, а также по полнотам. На основании данных из электронной базы были проведены статистические вычисления средних значений таксационных показателей первого и второго ярусов насаждений, а также подростов. В качестве данных показателей выступили: состав, высота, диаметр, возраст, класс бонитета, запас на 1 га (для первого и второго ярусов), густота (для подростов).

Результаты исследований и их обсуждение

Кедровые леса в пределах Западно-Сибирской равнины занимают 9,7 млн га, или 15-20% лесопокрытой площади [14]. Территория с участием кедра в составе господствующего полога других лесообразователей во втором ярусе и подросте в 3-3,5 раза превышает его эдификаторное распространение [15].

В соответствии с [16] к потенциальным кедровникам (без разделения их по целевому назначению) относятся лиственные древостои производных типов леса, не достигшие возраста главной рубки, при наличии второго яруса и подростов кедра в количестве более 1500-2000 условных единиц.

«Рекомендации...» [17] предусматривают минимальное число деревьев кедра от 150 до 500 шт/га, высотой от 1 до 20 м

при последующем их сокращении до 100-130 шт/га. Примерно такая же численность предлагается в «Рекомендациях...» [18], где оптимальное количество деревьев должно составлять 167-250 шт/га.

Необходимо учитывать сохранность подроста, т.е. начальная густота должна быть выше на долю уничтоженного подроста при рубке и не выжившего в процессе адаптации. В связи с этим имеются указания о том, что к потенциальным кедровникам следует относить мягколиственные и светлохвойные насаждения с подростом кедра высотой более 1 м в количестве более 1 тыс. шт/га [19]. В дальнейшем анализе мы опираемся на эти придержки.

Характеристика сосновых лесов южной и средней тайги Томской области и процессов естественного возобновления в них приводилась ранее [20, 21]. В средней тайге они представлены преимущественно 4 типами леса – мшистым, мшисто-ягодниковым, сфагновым и травяно-болотным, а в южнотаежной подзоне ряд значительно шире и включает 9 типов леса: мшистый, мшисто-ягодниковый, ягодномшистый, травяно-болотный, разнотравный, осоково-багульниковый, сфагновый, осоково-сфагновый, багульниково-сфагновый. Это определяется более разнообразными условиями произрастания лесов в южной части таежной зоны, в том числе по степени увлажнения и трофности. Участие кедра в составе древостоев варьирует от 1 до 13% и не имеет достоверной связи с зонально-типологическими условиями разных лесных районов. Наиболее значимое участие наблюдается в насаждениях, где возраст сосны колеблется от 120 лет и выше, т.е. в более перестойных сосняках, приближающихся к естественной спелости.

По нашим данным во втором ярусе сосновых насаждений средней тайги участие кедра также невелико (2-8%). Подрост же по крупности относится к 3-й категории (выше 1,5 м) с колебанием возраста 25-50 лет. В южной тайге кедр практически отсутствует во втором ярусе сосняков, а подрост является также крупным, но возраст колеблется от 10 до 35 лет, т.е. более молодой и менее высокий, чем в средней тайге. Это можно объяснить меньшей сомкнутостью крон материнского полога на севере, что позволяет более длительное время расти подросту.

Анализируя рисунок 1, можно отметить, что для средней тайги более густой подрост характерен для мшисто-ягодного и мшистого типов леса (в среднем

2,5-4 тыс. шт/га). Насаждения сфагнового и травяно-болотного типов леса в меньшей степени обеспечены подростом (в среднем 1-2 тыс. шт/га). При этом колебание численности кедрового подроста аналогично общей обеспеченности возобновлением. За редким исключением (в частности, высокополнотные сосняки мшистые) численности кедрового подроста достаточно для отнесения в категорию «потенциальные кедровники» в мшистом и мшисто-ягодном типе леса, где его количество составляет 1-1,5 тыс. шт/га. В травяно-болотном и сфагновом типе леса его доля варьирует от 0,3 до 0,6 тыс. шт/га, что является недостаточным.

В южной тайге более густой подрост встречается также в насаждениях мшистой группы типов леса (в среднем 2,0-4,5 тыс. шт/га), а также разнотравном и осоково-багульниковом типах леса (2,5-3,5 и 3-4 тыс. шт/га соответственно). Насаждения сфагновой группы типов леса и травяно-болотного типа леса в меньшей степени обеспечены подростом (в среднем 0,5-3 тыс. шт/га). При этом колебание численности кедрового подроста также аналогично общей обеспеченности возобновлением. За редким исключением (в частности, низко- и высокополнотные сосняки мшистые) численности кедрового подроста достаточно для отнесения в категорию «потенциальные кедровники» в типах леса мшистой группы, разнотравном и осоково-багульниковом типах леса, где его количество составляет 1-2 тыс. шт/га. Примерно в половине случаев его густоты достаточно (около 1 тыс. шт/га) и в травяно-болотном типе леса и сфагновой группе типов леса. При этом нужно отметить, что относительное участие кедра ниже в среднем на 1 единицу состава в южнотаежных сосняках (3-4 против 4-5 ед.). В средней тайге в целом наибольшая доля кедрового подроста выше в мшисто-ягодном типе леса (4-5 ед.), а наименьшая – в сфагновом (2-3 ед.). В южной тайге в целом наибольшая доля кедрового подроста выше в сфагновом и багульниково-сфагновом типах леса (5-6 ед.), а наименьшая – в осоково-сфагновом и разнотравном (3-4 ед.). Это говорит о том, что в условиях средней тайги оптимум с точки зрения конкуренции с другими породами для подроста кедра находится в первую очередь под пологом мшистых насаждений, а в южной тайге – в сфагновых типах леса.

Общая характеристика березняков Томской области в разрезе лесных районов и

особенностей начальных этапов лесообразовательного процесса в них публиковалась ранее [22, 23]. Для решения задач нашего исследования отметим, что в южной тайге преимущественно распространены 3 типа березняков – мшистые, разнотравные и травяно-болотные. В средней тайге к ним добавляются мшисто-ягодниковые и сфагновые типы леса. В составе насаждений всех вышеперечисленных типов леса как в южной, так и в средней тайге присутствует незначительная примесь кедра с колебанием от 2 до 12%. В средней тайге отмечено значимое участие кедр в среднеполнотных древостоях мшистой группы типов леса, где возраст преобладающей породы (березы) варьирует от 95 до 130 лет, что является предельным значением и соответствует возрасту естественного отмирания деревьев. В южной тайге такой закономерности не выявлено.

В среднетаежных березняках второй ярус присутствует в мшистом, мшисто-ягодном и разнотравном типах леса, т.е. в наиболее продуктивных лесорастительных условиях. Аналогичная картина и в южной тайге, где он встречается в мшистом и разнотравном типе леса. Однако в разнотравном типе кедр не принимает участия. Учитывая восстановительную и возрастную динамику кедровников, можно отнести его к потенциальным кедровникам и охарактеризовать эти березняки как 2-й период и 4-ю фазу развития [24]. По крупности весь подрост также относится к 3-й категории (выше 1,5 м) с колебанием возраста 25-45 лет в средней и 20-30 лет в южной тайге, что обусловлено биологическими и экологическими особенностями лесообразующих пород.

Разброс численности подпологового возобновления в среднетаежных березняках значителен (рис. 2), что не позволяет однозначно сказать о существовании обусловленности в обеспеченности подростом в связи с типами леса. Однако автоморфные и полугидроморфные типы условий местопроизрастания отличаются большей густотой подроста (2,5-3,5 тыс. шт/га) по сравнению с гидроморфными (1,5-2,5 тыс. шт/га). При этом за исключением низкополнотных березняков мшисто-ягодных и высокополнотных березняков травяно-болотных нормативную численность имеют все березовые насаждения. Наиболее обеспечены подростом кедр древостои мшисто-ягодного типа леса (2-2,5 тыс. шт/га), а также разнотравного и сфагнового (1,5-2 тыс. шт/га). Около

1 тыс. шт/га имеют березняки мшистого и травяно-болотного типов леса.

В южной тайге также нет четкой типологической обусловленности в обеспеченности подростом, и в среднем его густота составляет 3-4 тыс. шт/га. При этом крайне низка доля кедр в составе возобновления и за редким исключением (высокополнотные разнотравные и травяно-болотные березняки, где его примерно 1-1,5 тыс. шт/га) нет оснований относить эти березняки к потенциальным кедровникам. Поскольку колебание густоты подрост кедр в мшистом типе леса составляет 0,5-0,8 тыс. шт/га, в разнотравном – 0,2-0,6 тыс. шт/га, травяно-болотном – 0,3-0,7 тыс. шт/га.

При этом нужно отметить, что относительное участие кедр в составе подрост в южной тайге значительно ниже. В среднем оно составляет 1-2 единицы против 5-6 единиц в средней тайге и достигает наибольших величин в травяно-болотном типе леса (2-3 ед.). В средней тайге же наибольшие показатели характерны для сфагнового типа леса (7-8 единиц), несколько меньше в мшисто-ягодном и травяно-болотном (5-6 единиц). Наиболее низкая доля кедр отмечается для разнотравного и мшистого типов леса (по 4-5 единиц). Эти данные в целом подтверждают вышеприведенную закономерность по конкурентноспособности кедрового подрост.

Ранее приводился анализ структуры осинных лесов средней и южной тайги Томской области и особенностей лесообразования в них [25, 26]. Типология осинников в средней тайге включает 3 модальных типа леса – мшистый, мшисто-ягодниковый и разнотравный, а в южной подзоне – мшистый, ягодно-мшистый, разнотравный, папоротниковый и широколиственный. При этом в папоротниковом типе отсутствует подрост, а мшистый и ягодно-мшистый крайне редки и отмечены только для полноты 0,7-0,8. Доля кедр в составе среднетаежных древостоев варьирует от 0 до 17% (в среднем 5%), при этом существенное участие отмечается в осинниках мшистых со средними значениями полноты. В южной тайге в составе древостоев травяных типов леса кедр отсутствует или изредка встречается единично. Более значимое участие он принимает в сложении древостоев мшистых типов леса (3-7%).

В средней тайге второй ярус встречается в мшисто-ягодных и разнотравных осинниках, где в его составе доминирует кедр (57%), далее идут пихта (19%) и ель (17%).

Так же как и в березняках, учитывая восстановительную и возрастную динамику кедровников, можно отнести его к потенциальным кедровникам и охарактеризовать эти осинники как 2-й период и 4-ю фазу развития [24]. В южной тайге второй ярус имеется в широколиственных и разнотравных типах леса. В широколиственных осинниках он представлен практически только осиной, что свидетельствует о длительно-производной смене. В разнотравных осинниках доминируют темнохвойные породы, что обеспечит смену производного древостоя

на коренной. Однако кедр будет здесь на позиции субэдификатора, поскольку преобладают пихта и ель.

Анализ высотной структуры подпологового подроста показал, что его можно целиком отнести к крупному (выше 1,5 м) с колебанием возраста от 20 до 50 лет в средней тайге и 15-30 лет в южной подзоне. Разница обусловлена биоэкологическими особенностями осинников в связи с зональными условиями произрастания лесов.

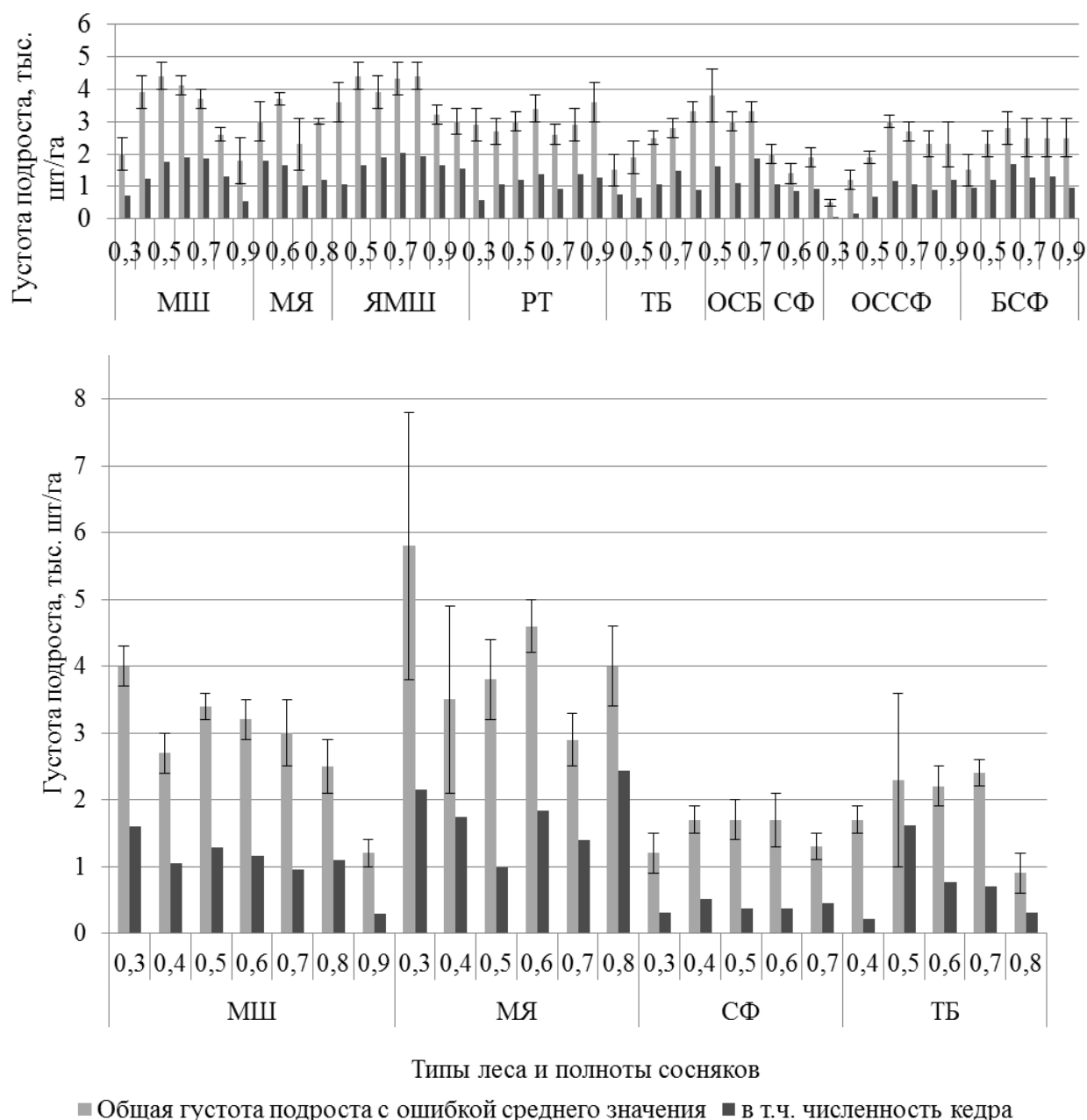


Рис. 1. Численность подроста под пологом спелых и перестойных сосновых лесов южной (верхняя часть) и средней (нижняя часть) тайги Томской области

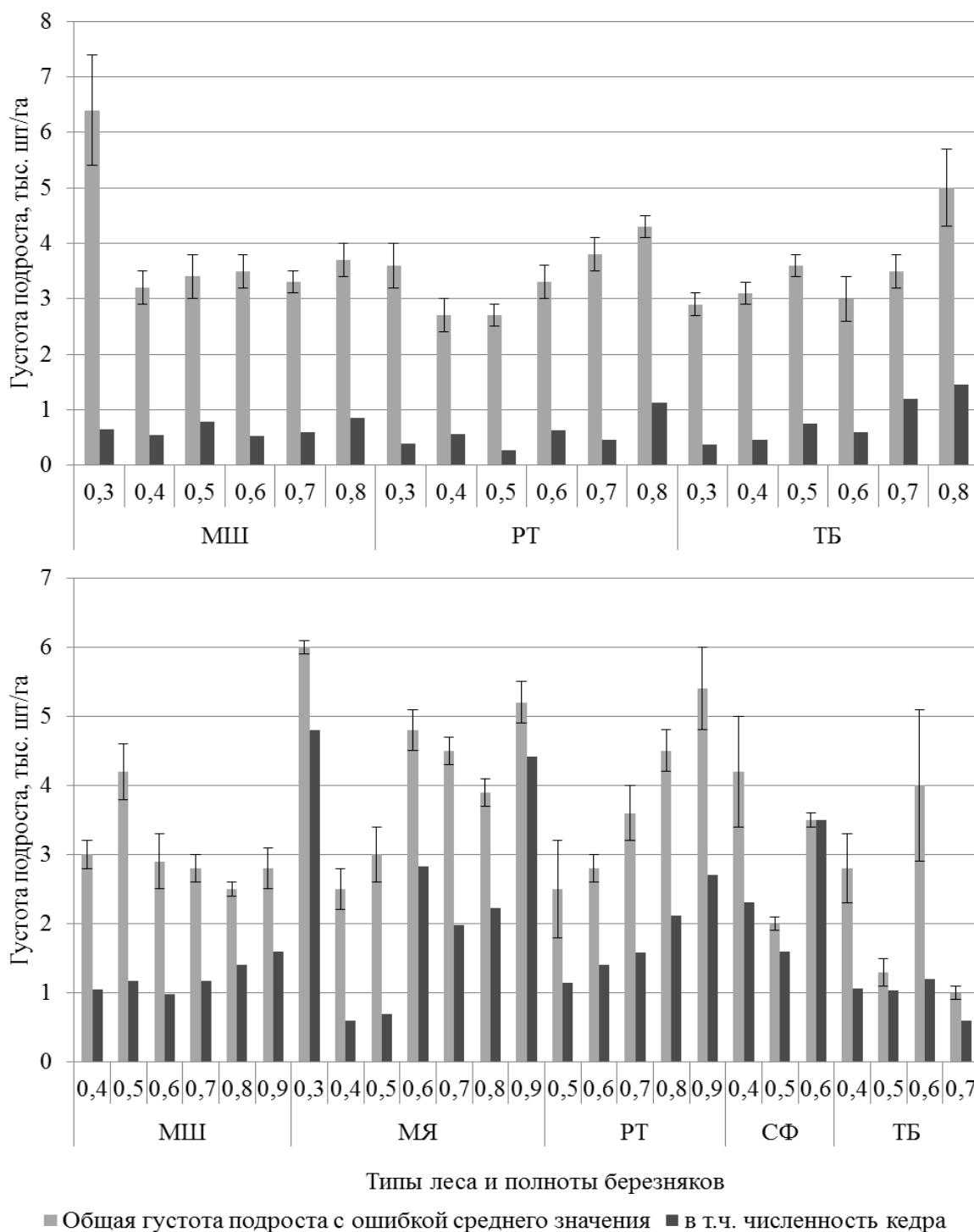


Рис. 2. Численность подроста под пологом спелых и перестойных березовых лесов южной (верхняя часть) и средней (нижняя часть) тайги Томской области

Имеется определенная связь численности подроста предварительных генераций с полнотой материнского древостоя (рис. 3). Однако достоверной разницы нет. При этом наблюдаются некоторое увеличение численности кедрового подроста в средней тайге и уменьшение в южной подзоне. Несколько меньше возобновление в средней тайге отмечается в разнотравных осинниках (около 3 тыс. шт/га). В то время как в насаждениях мшистых типов леса его коли-

чество в среднем составляет 5 тыс. шт/га. Доля кедр в составе подроста наибольшей величины достигает в мшисто-ягодном типе леса (около 6 единиц, или 2-3,5 тыс. шт/га), а также в среднеполнотных и высокополнотных разнотравных и мшистых осинниках (около 7-8 ед., или 2-3 тыс. шт/га). Минимальное участие кедр зафиксировано в низкополнотных насаждениях разнотравного и мшистого типов леса (2-3 единицы, или

1-2 тыс. шт/га). В целом численности кедрового подростка достаточно для отнесения его к потенциальным кедровникам.

В южной тайге общее количество возобновления составляет 2-3 тыс. шт/га для разнотравного, 1,5 тыс. шт/га для ягодно-мшистого, около 3 тыс. шт/га для мшистого и 1-2 тыс. шт/га для широколиственного типов леса, т.е. четкой типологической зависимости не наблюдается. При этом нормативная густота кедрового подростка отмечена для мшистого типа леса и среднеполнотных разнотравных осинников. Немного не дотягивает густота кедрового подростка в ягодно-мшистом типе леса. Низко- и высокополнотные насаждения разнотравного типа леса и полностью широколиственные осинники не имеют достаточного количества кедрового подростка, и их нет оснований относить к потенциальным кедровникам.

При этом нужно отметить, что относительное участие кедрового подростка в составе подростка в южной тайге значительно ниже. В среднем оно составляет 2-3 единицы против 5-6 единиц в средней тайге и достигает наибольших величин в мшистой группе типов леса (5-7 ед.) и минимальных показателей в разнотравном (2-3 единицы) и широколиственном (1-2 ед.) типах леса. В средней тайге же наибольшие показатели характерны для мшисто-ягодного и разнотравного типов леса (5-6 ед.), несколько меньше в мшистом (4-5 ед.). Эти данные в целом показывают конкурентные способности подростка кедрового и его экологическую амплитуду.

Обсуждая полученные результаты, необходимо отметить, что применение одинакового норматива при отнесении сосновых, березовых и осиновых лесов к потенциальным кедровникам в разных лесных районах (южная и средняя тайга) следует считать неправильным. В данном вопросе необходим дифференцированный подход, учитывающий биоэкологические особенности видов-лесообразователей, типологические и зональные условия лесорастительного районирования.

Обобщая, следует отметить, что если в средней тайге почти все светлохвойные и мягколиственные насаждения имеют в составе возобновления подросток кедрового с густотой 1 тыс. шт/га (за исключением сосняков сфагновых и травяно-болотных и отдельных полнот по другим лесообразователям), то наиболее перспективными для формирования кедровников являются сосняки мшисто-ягодные и мшистые, где кедр – доминирующая порода в возобновлении

(4-5 и 3-4 ед. соответственно). Березовые среднетаежные леса, учитывая их площадь, по праву относят к «колыбели» кедровой формации на равнине.

По нашим данным, все типы березняков имеют достаточное количество подростка с преобладанием кедрового. Этот вывод всецело относится и к осиновым лесам. Именно осинники имеют самый густой кедровый подросток (почти в 2 раза больше, чем в березняках). Ранее этот факт не отмечался. Но самые перспективные потенциальные кедровники в средней тайге находятся под пологом осины, которая имеет ограниченное распространение, поскольку находится на границе ареала и не обладает такой ярко выраженной вирулентностью, как в южной тайге.

В южной тайге ситуация совершенно иная. Сосняки, как правило, обеспечены подростком кедрового в должной степени и с его преобладанием. Учитывая, что требовательность к влажности и богатству почвы у кедрового подростка иная нежели в средней тайге, следует аккуратно относить южнотаежные сосняки к потенциальным кедровникам, хотя многие припоселковые кедровники [27] возникли на местах сосняков. Это позволяет рекомендовать в категорию перспективных сосняки полугидроморфных и гидроморфных условий местопроизрастания. Березняки же за редким исключением не являются потенциальными кедровниками как по численности кедрового подростка, так и по обилию кедрового в составе. Как правило, участие кедрового ограничивается 1-2 единицами и густотой до 1 тыс. шт/га. Только в травяно-болотном типе леса можно выделить насаждения с преобладанием кедрового (2-3 единицы) и нормативной густотой, которые и можно отнести к потенциальным кедровникам. По осиновым лесам картина складывается примерно такая же, как по березнякам. Только мшистые осинники можно отнести к потенциальным, но они имеют весьма ограниченное распространение. Доминирующие в южной тайге разнотравные и широколиственные осинники не имеют подростка кедрового необходимой густоты. При этом лишь в разнотравных осинниках относительная доля кедрового составляет 2-3 единицы, а в широколиственных – лишь 1-2 единицы.

Учитывая агрессивность среды под пологом южнотаежных лесов по сравнению со среднетаежными, логично было бы увеличить в 1,5-2 раза нормативную численность. Но в таком случае в южной тайге вообще не будет потенциальных кедровни-

ков. Однако поскольку кедровники старших возрастов произрастают, то следует, что имеются определённые типы леса, где он формирует из потенциального реальный кедровник.

Основываясь на этом, мы рекомендуем разделить категорию «потенциальные кедровники» на 2 подкатегории: потенциальные кедровники и молодняки кедр под пологом других пород. К первым относить все насаждения с участием кедр в составе подроста от 0,5 тыс. шт/га (средняя тайга) и 0,3 (южная тайга) вне зависимости от преобладающей породы. Ко вторым относить все насаждения с участием кедр в составе подроста от 1 тыс. шт/га (средняя тайга) и 1,5 (южная тайга), где в качестве преобладающей

породы выступает кедр. Такое разделение подразумевает, что в насаждениях с молодняком кедр под пологом в перспективе при отсутствии катастрофических природных и антропогенных явлений сформируется кедровник, а вот на месте потенциального кедровника этого не произойдет (кедр лишь будет присутствовать в составе древостоя на позиции субэдикатора), без направленного лесоводственного вмешательства. Отсюда следует, что система лесохозяйственных мероприятий также должна быть дифференцированной, в первую направлена на увеличение площади кедровых лесов в южной тайге в полугидроморфных и гидроморфных условиях произрастания.

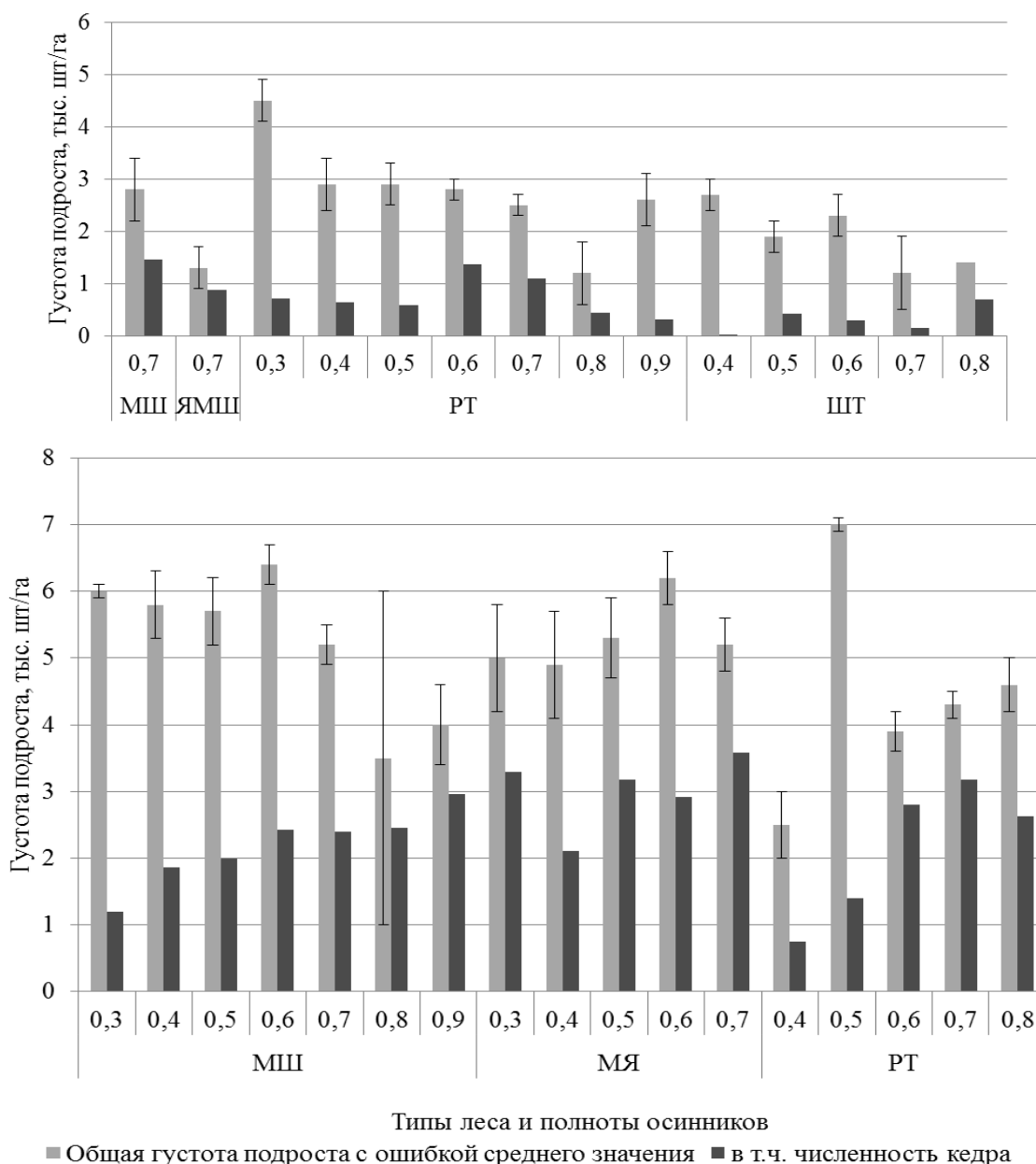


Рис. 3. Численность подроста под пологом спелых и перестойных осиновых лесов южной (верхняя часть) и средней (нижняя часть) тайги Томской области

Выводы

Полученная характеристика кедра в верхнем пологе, втором ярусе и подросте сосновых, березовых и осиновых спелых и перестойных насаждений в пределах средней и южной тайги Томской области свидетельствует об устойчиво незначительном присутствии кедра в составе древостоев этих лесообразующих пород, увеличении участия во втором ярусе и значительной доле в подпологом возобновлении.

В условиях средней тайги Томской области большая часть светлохвойных и лиственных насаждений обеспечена подростом кедра численностью от 1 тыс. шт/га, что принято считать достаточным для отнесения к категории «потенциальные кедровники». Вопреки распространенному мнению не только береза, но и осина (по нашим данным даже в большей степени) является «колыбелью» кедра. Более того, осиновые леса, как правило, занимают самые производительные условия местообитаний, где возможно формирование наиболее продуктивных кедровых лесов. В условиях южной тайги Томской области большая часть лиственных насаждений не обеспечена подростом кедра численностью от 1 тыс. шт/га, что принято считать достаточным для отнесения к категории «потенциальные кедровники». Таким условиям отвечают только сосновые насаждения.

Приведенные результаты указывают на то, что при надлежащем планировании динамики лесного фонда и целенаправленного ведения хозяйства можно увеличить площади кедровых лесов в несколько раз. Для этих целей всю площадь потенциальных кедровников нужно расчленить на 2 категории, включая площади, где процесс преобразования их в кедровники пойдет естественным путем, и площади, где целесообразны лесоводственные мероприятия.

Библиографический список

1. Hansen A., Ireland K., Legg K., et al. Complex challenges of maintaining Whitebark pine in Greater Yellowstone under climate change: A call for innovative research, management, and policy approaches // *Forests*. – 2016. – Vol. 7 (3). e00054.
 2. 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 (2). – P. 220-233.

3. 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 (6). – P. 623-632.

4. 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 genome // *Frontiers in Plant Science*. – 2016. – Vol. 7. e00484.

5. Jules E.S., Jackson J.I., van Mantgem P.J., et al. The relative contributions of disease and insects in the decline of a long-lived tree: a stochastic demographic model of whitebark pine (*Pinus albicaulis*) // *Forest Ecology and Management*. – 2016. – Vol. 381. – P. 144-156.

6. 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 (12). e01610.

7. 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 (15). – P. 5144-5157.

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 (4). – P. 572-581.

9. Liu J.-J., Sniezko R., Murray M. et al. Genetic diversity and population structure of whitebark pine (*Pinus albicaulis* Engelm.) in Western North America // *PLoS ONE*. – 2016. – Vol. 11 (12). e0167986.

10. 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 (2). – P. 279-292.

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

12. Лесохозяйственный регламент Тимирязевского лесничества Томской области: утв. приказом Департамента лесного хозяйства Томской области от 31.07.2014 № 75. – Томск, 2014. – 240 с.

13. Лесной план Томской области: утв. распоряжением Губернатора Томской области от 18.08.2015 № 263-р. – Томск, 2015. – 387 с.

14. Седых В.Н. Лесообразовательный процесс. – Новосибирск: Наука, 2009. – 164 с.

15. Бех И.А., Данченко А.М. Рекомендации по выявлению площадей перспективных кедровников в таежных лесах Западной Сибири. – Новосибирск, 1989. – 30 с.

16. Инструкция по проведению лесоустройства в едином государственном лесном фонде СССР: утверждена Постановлением Государственного комитета СССР по лесному хозяйству от 12 сентября 1985 г. № 4.

17. Рекомендации по формированию кедровых насаждений орехопромыслового назначения. – М.: ВНИИЛМ, 1986. – 12 с.

18. Рекомендации по формированию ПЛСУ кедра высокой семенной продуктивности в Западной Сибири. – Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1984. – 15 с.

19. Данченко А.М., Бех И.А. Рекомендации по выявлению площадей потенциальных кедровников: учебно-методическое пособие. – Томск: ТГУ, 2000. – 26 с.

20. Дебков Н.М., Пуштариков И.В. Оценка потенциала предварительного возобновления в сосновых насаждениях средней тайги Томской области // Лесная таксация и лесоустройство. – 2014. – № 1(51). – С. 86-92.

21. Дебков Н.М., Ильинцев А.С., Васильев А.С. Оценка подпологового возобновления в сосняках южной тайги Томской области // Лесной вестник. – 2017. – № 1. – Т. 21. – С. 28-35.

22. Дебков Н.М., Грязькин А.В., Ковалев Н.В. Состояние предварительного возобновления под пологом березняков средней тайги в условиях Томской области // Леса России и хозяйство в них. – 2015. – № 1(15). – С. 24-32.

23. Дебков Н.М., Булатова А.А. Особенности возобновления под пологом березняков южной тайги Томской области // Леса России и хозяйство в них. – 2016. – № 1 (56). – С. 17-25.

24. Седых В.Н. Динамика равнинных кедровых лесов Сибири. – Новосибирск: Наука, 2014. – 232 с.

25. Дебков Н.М., Залесов С.В., Оплетев А.С. Обеспеченность осинников средней тайги подростом предварительной генерации (на примере Томской области) // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12 (142). – С. 48-54.

26. Дебков Н.М., Алтаев А.А. Осинники южной тайги Западной Сибири и особенности их лесообразовательного процесса // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2016. – № 4 (45). – С. 75-82.

27. Дебков Н.М. Припоселковые кедровники юга Западно-Сибирской равнины: история и современное состояние, рекомендации по устойчивому управлению (на примере Томской области). – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. – 52 с.

References

1. Hansen A., Ireland K., Legg K., et al. Complex challenges of maintaining Whitebark pine in Greater Yellowstone under climate change: A call for innovative research, management, and policy approaches // *Forests*. – 2016. – Vol. 7 (3). e00054.

2. 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 (2). – P. 220-233.

3. 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 (6). – P. 623-632.

4. 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 genome // *Frontiers in Plant Science*. – 2016. – Vol. 7. e00484.

5. Jules E.S., Jackson J.I., van Mantgem P.J., et al. The relative contributions of disease and insects in the decline of a long-lived tree: a stochastic demographic model of whitebark pine (*Pinus albicaulis*) // *Forest Ecology and Management*. – 2016. – Vol. 381. – P. 144-156.

6. 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 (12). e01610.

7. 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 (15). – P. 5144-5157.

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 (4). – P. 572-581.

9. Liu J.-J., Snieszko R., Murray M. et al. Genetic diversity and population structure of whitebark pine (*Pinus albicaulis* Engelm.) in Western North America // *PLoS ONE*. – 2016. – Vol. 11 (12). e0167986.

10. 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 (2). – P. 279-292.

11. Lesokhozyaystvennyy reglament Verkhneketskogo lesnichestva Tomskoy oblasti: utv. prikazom Departamenta lesnogo khozyaystva Tomskoy oblasti ot 20.12.2013 № 129. – Tomsk, 2013. – 279 s.

12. Lesokhozyaystvennyy reglament Timiryazevskogo lesnichestva Tomskoy oblasti: utv. prikazom Departamenta lesnogo khozyaystva Tomskoy oblasti ot 31.07.2014 № 75. – Tomsk, 2014. – 240 s.

13. Lesnoy plan Tomskoy oblasti: utv. rasporyazheniem Gubernatora Tomskoy oblasti ot 18.08.2015 № 263-r. – Tomsk, 2015. – 387 s.

14. Sedykh V.N. Lesoobrazovatelnyy protsess. – Novosibirsk: Nauka, 2009. – 164 s.

15. Bekh I.A., Danchenko A.M. Rekomendatsii po vyyavleniyu ploshchadey perspektivnykh kedrovnikov v taezhnykh lesakh Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk, 1989. – 30 s.

16. Instruksiya po provedeniyu lesoustroystva v edinom gosudarstvennom lesnom fonde SSSR: utverzhdena Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po lesnomu khozyaystvu ot 12 sentyabrya 1985 g. № 4.

17. Rekomendatsii po formirovaniyu kedrovnykh nasazhdeniy orekhopromyslovogo naznacheniya. – M.: VNILM, 1986. – 12 s.

18. Rekomendatsii po formirovaniyu PLSU kedra vysokoy semennoy produktivnosti v Zapadnoy Sibiri. – Voronezh: TsNII LGiS, 1984. – 15 s.

19. Danchenko A.M., Bekh I.A. Rekomendatsii po vyyavleniyu ploshchadey potentsialnykh kedrovnikov: uchebno-metodicheskoe posobie. – Tomsk: TGU, 2000. – 26 s.

20. Debkov N.M., Pushtarekov I.V. Otsenka potentsiala predvaritelnogo vozobnovleniya v sosnovykh nasazhdeniyakh sredney taygi Tomskoy oblasti // *Lesnaya taksatsiya i lesoustroystvo*. – 2014. – № 1 (51). – S. 86-92.

21. Debkov N.M., Iltsev A.S., Vasilev A.S. Otsenka podpologovogo vozobnovleniya v sosnyakakh yuzhnoy taygi Tomskoy oblasti // *Lesnoy vestnik*. – 2017. – T. 21. – № 1. – S. 28-35.

22. Debkov N.M., Gryazkin A.V., Kovalov N.V. Sostoyanie predvaritelnogo vozobnovleniya pod pologom bereznyakov sredney taygi v usloviyakh Tomskoy oblasti // *Les Rossii i khozyaystvo v nikh*. – 2015. – № 1 (15). – S. 24-32.

23. Debkov N.M., Bulatova A.A. Osobennosti vozobnovleniya pod pologom bereznyakov yuzhnoy taygi Tomskoy oblasti // *Les Rossii i khozyaystvo v nikh*. – 2016. – № 1 (56). – S. 17-25.

24. Sedykh V.N. Dinamika ravninnykh kedrovnykh lesov Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 2014. – 232 s.

25. Debkov N.M., Zalesov S.V., Opletaev A.S. Obespechennost osinnikov sredney taygi podrostom predvaritelnoy generatsii (na primere Tomskoy oblasti) // *Agrarnyy vestnik Urala*. – 2015. – № 12 (142). – S. 48-54.

26. Debkov N.M., Altaev A.A. Osinniki yuzhnoy taygi Zapadnoy Sibiri i osobennosti ikh lesoobrazovatel'nogo protsessa // *Vestnik Buryatskoy GSKhA im. V.R. Filippova*. – 2016. – № 4 (45). – S. 75-82.

27. Debkov N.M. Pripiselkovyye kedrovniki yuga Zapadno-Sibirskoy ravniny: istoriya i sovremennoe sostoyanie, rekomendatsii po ustoychivomu upravleniyu (na primere Tomskoy oblasti). – M.: Vsemirnyy fond dikoy prirody (WWF), 2014. – 52 s.

