

На правах рукописи

Онучин Игорь Евгеньевич

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КЕДРОВЫХ НА-
САЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО
АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ**

06.03.02. – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург - 2017

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

- Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Нагимов Зуфар Ягфарович
- Официальные оппоненты: Маленко Александр Анатольевич,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», кафедра «Лесного хозяйства», заведующий;
- Дебков Никита Михайлович,
кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБУН
«Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения РАН», лаборатория мониторинга лесных экосистем, научный сотрудник.
- Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет».

Защита диссертации состоится 08 июня 2017 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УЛК-1, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (www.usfeu.ru)

Автореферат разослан «14» апреля 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
канд. с.-х. наук, доцент

А.Г. Магасумова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В директивных материалах последних лет особо указывается на необходимость создания информационной базы о состоянии, использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов, эффективного управления лесным сектором экономики, увеличения валового продукта в лесном секторе на основе рыночного спроса, разработки новых лесохозяйственных и природоохранных нормативов с учетом специфики лесных районов (Лесной кодекс РФ, 2006; Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года, 2013). Эти задачи особенно актуальны для кедровников ХМАО-Югры, играющих исключительную роль в формировании сибирской тайги и представляющих огромную хозяйственную ценность в регионе.

В последние десятилетия в связи с интенсивным освоением территории ХМАО-Югры нефтегазодобывающей промышленностью нарушается естественный лесообразовательный процесс, резко ухудшается состояние кедровников и сокращаются их площади (Чижов, 1998; Седых, 2009).

Для рационального ведения хозяйства в кедровых лесах необходимы многоаспектный анализ современного распространения кедровых насаждений в лесном фонде округа, а также оценка резервов расширения их площадей и возможностей многофункционального использования.

Актуальной задачей лесного хозяйства региона также является разработка и внедрение новых региональных лесооценочных нормативов, позволяющих получать достоверные сведения о количественных и качественных характеристиках насаждений. В настоящее время при таксации кедровых насаждений в основном применяются нормативы, составленные для других регионов.

Исследования автора выполнены в 2011-2016 г.г. в рамках научных исследований кафедры лесной таксации и лесоустройства, в том числе Государственных контрактов № 1143ЭА/11 и № 353ЭА/12 по проведению комплексной инвентаризации кедровников.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Степень разработанности темы исследований. К настоящему времени в достаточной степени изучены биологические и лесоводственные свойства кедра, зонально-типологические особенности и восстановительно-возрастная динамика его насаждений в условиях ХМАО-Югры (Смолоногов, 1990; Седых, 2009; Чижов, Бех, 2014). Сведения об участии кедровых и потенциально-кедровых насаждений разного состава и различных типов леса в лесном фонде, о ресурсах кедрового ореха не систематизированы и носят в основном фрагментарный характер. Для кедровников округа слабо разработана нормативная база лесочетных работ.

Цель и задачи исследований. Основная цель работы – комплексная оценка кедровых и потенциально-кедровых насаждений на землях лесного фонда ХМАО по материалам лесоустройства, подбор и таксация лесных участков для формирования орехоплодных насаждений и разработка лесотаксационных нормативов для кедровников наиболее распространенных типов леса.

Для достижения этой цели решались следующие задачи:

1. Оценка площадей кедровых и потенциально-кедровых насаждений в лесном фонде ХМАО-Югры и их распределения по лесорастительным подзонам и группам типов леса.

2. Изучение обеспеченности подростом кедра лиственных, темнохвойных и светлохвойных насаждений на территории округа.

3. Определение площадей и средних таксационных показателей продуцирующих кедровников и биологических ресурсов кедрового ореха.

4. Подбор и таксация перспективных для организации кедровых хозяйств лесных участков и определение на этой основе объемов первоочередных лесоводственно-хозяйственных мероприятий по формированию орехоплодных насаждений.

5. Изучение возрастной динамики таксационных показателей и оценка максимальных значений сумм площадей сечений и запасов кедровников зеленомошной группы типов леса.

6. Разработка лесотаксационных нормативов для кедровых древостоев наиболее распространенной зеленомошной группы типов леса.

Научная новизна. С использованием электронной базы данных таксационных описаний в лесном фонде ХМАО-Югры определены площади кедровых и потенциально-кедровых насаждений (лиственных, темнохвойных и светлохвойных) по лесорастительным подзонам и группам типов леса, выявлено распределение этих насаждений по участию кедра в их составе, оценена обеспеченность кедровым подростом насаждений различных формаций. Установлены площади и средние таксационные показатели продуцирующих кедровников и биологические ресурсы кедрового ореха в разрезе лесничеств. Изучены закономерности роста кедровых древостоев зеленомошной группы типов леса и на этой основе составлены лесотаксационные нормативы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований расширяют современные представления о кедровых насаждениях округа и могут служить теоретической, методической и информационной базой при проведении работ по расширению площадей кедровников, организации их рационального использования и составления лесооценочных нормативов. Материалы натурной таксации перспективных для организации кедровых хозяйств лесных участков и обоснованные объемы лесоводственно-хозяйственных мероприятий по формированию орехоплодных насаждений приняты для внедрения (справка о внедрении). Разработанные региональные лесотаксационные нормативы позволят повысить точность оценки количественных и качественных характеристик кедровых насаждений.

Методология и методы исследования. В основу исследования положен комплексный подход и многоаспектная оценка кедровых лесов с использованием электронной базы лесоустроительных данных и методов глазомерной, глазомерно-измерительной и измерительно-перечислительной таксации насаждений.

Основные положения, выносимые на защиту:

- подзонально-типологические особенности распределения площадей кедровых и потенциально-кедровых насаждений в лесном фонде ХМАО-Югры и резервы для расширения площадей кедровников;
- обеспеченность подростом кедра мягколиственных, темнохвойных и светлохвойных насаждений;
- участие продуцирующих кедровников, их средние таксационные показатели и биологические ресурсы в лесном фонде ХМАО-Югры;
- особенности роста и критерии полноты древостоев кедра зеленомошной группы типов леса.

Обоснованность и достоверность выводов и предложений обеспечены использованием полной электронной базы таксационных описаний лесного фонда ХМАО-Югры при оценке площадей кедровых и потенциально-кедровых насаждений и выявлении ресурсов кедрового ореха, а также достаточным объемом экспериментального материала, собранного и обработанного с применением современных методик и приемов, при составлении лесотаксационных нормативов.

Личный вклад автора. Автор принимал участие при таксации перспективных для организации кедровых хозяйств лесных участков на площади более 50000 га. При составлении лесотаксационных нормативов им осуществлен сбор значительной части экспериментального материала, его обработка, разработаны соответствующие уравнения. Лично автором выполнено обобщение полученных результатов, сформулированы выводы и предложения.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований доложены на международной (Москва, 2016) и всероссийских (Екатеринбург, 2012; 2015; 2016) конференциях.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 - в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения, списка литературы из 169 наименований (в том числе 10 на иностранных языках) и 4 приложений. Основной текст изложен на 154 страницах, сопровождается 12 рисунками и 30 таблицами.

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Биоэкологические и лесоводственные особенности сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour)

Кедровые леса – это уникальная растительная формация, представляющая огромную хозяйственную ценность. Насаждения с участием кедра являются источником получения древесины, пищевого ореха, ягод, лекарственных трав, ценными охотничьими угодьями, выполняют важные климатоводорегулирующие и санитарно-гигиенические функции.

Несмотря на огромную ценность кедровых лесов на протяжении многих лет при отсутствии рациональной стратегии ведения хозяйства в кедровниках их площади стремительно сокращались (Смолоногов, 1990; Чижов, Бех, 2014).

В этой связи, во второй половине 20 века в нашей стране резко активизировались научные исследования кедровых насаждений, определенным итогом которых явилась разработка Руководства по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах (1990). Значительное место в этих исследованиях занимали вопросы экологии, семеношения и урожайности кедра (Соловьев Ф.А., 1955; Некрасова, 1961; Зубов, 1969; Воробьев, 1989; Матвеева и др., 2003; Данченко, Бех, 2007 и др.), естественного возобновления и роли кедровки в этом процессе (Смолоногов, 1990; Танцырев, Санников, 2008, 2011; Седых, 2009; Танцырев, 2012; Карпачевский и др., 2014), лесоводственно-таксационной структуры кедровых насаждений (Бех, 1974; Костюченко, 1977; Кирсанов, 1981; Семечкин, 2002; Смолоногов, Залесов, 2002; и др), организации орехопромысловых зон, припоселковых кедровников и кедросадов (Смолоногов, Залесов, 2002; Чижов и др., 2008; Чижов, Бех, 2014). Особое значение имеют исследования восстановительно-возрастной динамики лесных формаций с участием кедра, результаты которых позволили обосновать отдельную категорию производных насаждений – потенциальных кедровников, структура которых позволяет их трансформировать в кедровые насаждения (Смолоногов, Кирсанов, 1986; Смолоногов, 1990; Чижов, Бех, 2014).

1.2. Ход роста древостоев

Исследованиям роста древостоев в различных лесорастительных условиях посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых (Тюрин, 1931; Третьяков, 1937; Никитин, 1966; Assmann, 1967; Wenk, 1969; Гальперин, Соколов, 1971; Верхунов, 1975; Lembscke u.a., 1975; Кузьмичев, 1977, 2013; Загреев, 1978; Гусев, 1978; Свалов, 1978; Анучин, 1982; Антанайтис, 1983; Швиденко, 1983; Атрощенко, 1986; Луганский, Нагимов, 1994; Nagel, 1994; Казимиров, 1995; Колтунова, 2004; Соловьев, 2006; Мальков, 2007; Игошин, 2009; Разин, Рогозин, 2009; А.Ак. Гурский, А.Ан. Гурский, 2011; Черных 2014; и др.). Рост и продуктивность кедровых древостоев на территории ХМАО-Югры изучены крайне не достаточно. При устройстве и таксации кедровников применяются или общесоюзные нормативы или нормативы, составленные очень давно – в 60-х годах прошлого столетия (Справочные таблицы..., 1970).

В разделе также приведен анализ работ, посвященных изучению критериев полноты древостоев и составлению стандартных таблиц (Вагин, 1976; Анучин, 1982; Справников, 1990; Немич, 1997; Нагимов и др., 2015; и др.).

Анализ литературных данных позволяет сделать заключение об актуальности исследований по оценке площадей кедровых и потенциально-кедровых насаждений в районе исследований, формированию орехоплодных насаждений, определению ресурсов кедрового ореха и разработке региональных лесотаксационных нормативов.

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в лесном фонде ХМАО-Югры, который расположен между 58 и 66⁰ северной широты и 59 и 85⁰ восточной долготы, включая в себя Уральскую горную лесорастительную страну и территорию Западно-Сибирской равнинной лесорастительной страны.

Климат в районе исследований формируется под воздействием влагонесущих атлантических и выхолаженных арктических воздушных масс. Поэтому он холодный, влажный, с преобладанием осадков в летний период и с дефицитом термоэнергетических ресурсов. Район характеризуется достаточно сложным рельефом. На его территории выделяются возвышенные равнины, низменные равнины и низины. Почвы по плодородию потенциально бедные с суровыми для произрастания древесных пород термическим и гидрологическим режимами.

Бедные по плодородию почвы и дефицит термоэнергетических ресурсов в районе исследования способствуют формированию насаждений в основном низкой производительности. Они в значительной степени соответствуют биологическим и экологическим особенностям кедра. Широкое распространение кедровников в регионе обусловлено природными факторами.

Объектами исследований явились кедровые и потенциально-кедровые насаждения. Кедровники в лесном фонде ХМАО-Югры имеют большое распространение. Они занимают более 4 млн. га или свыше 15% от покрытых лесом земель.

3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

3.1. Программа исследований

Программа работ составлена в соответствии с целью исследований и поставленными для ее достижения задачами.

3.2. Основные положения методики исследований

Характеристика кедровых насаждений по материалам лесоустройства. Определение площадей кедровых и потенциально-кедровых насаждений и оценка распределения их по лесорастительным подзонам и группам типов леса выполнялись на основании материалов лесоустройства по всем лесничествам ХМАО-Югры. При этом использовались полная электронная база данных таксационных описаний, созданная в УГЛТУ и компьютерная программа Microsoft Excel.

На основании литературных данных (Смолоногов, 1990; Руководство..., 1990; Чижов и др., 2008) к потенциальным кедровникам отнесены насаждения разных формаций при участии кедра в составе второго или первого ярусов не менее 10% по запасу, а также при наличии благонадежного подроста кедра не менее 500 особей на 1 га. Потенциальные кедровники могут быть представлены насаждениями потенциально-кедровыми лиственными, потенциально-

кедровыми темнохвойными и потенциально-кедровыми светлохвойными (Смолоногов, Залесов, 2002).

Для решения поставленных задач все многообразие типов леса, выделенных при лесоустройстве, были объединены в следующие 7 групп: зеленомошная, лишайниковая, травяная, долгомошная, каменистая, травяно-болотная и сфагновая. Корректность такого объединения подтверждается результатами исследований других авторов (Чижов и др., 2002).

Для расчета потенциальной орехопродуктивности по материалам лесоустройства для каждого лесничества определены общая площадь продуцирующих кедровников (с участием кедра в составе не менее 3 единиц, полнотой от 0,4 и выше, возрастом более 80 лет и классом бонитета не ниже четвертого) и их средние таксационные показатели - средневзвешенным способом через площадь насаждений. Семенная продуктивность одного гектара кедровников определялась с использованием литературных данных (Руководство..., 1990; Смолоногов, Поздеев, 1994).

Наземная таксация лесных насаждений. Наземная таксация проводилась с целью подбора лесных участков для создания орехоплодных насаждений, определения их таксационных показателей, а также состава и объема первоочередных лесоводственно-хозяйственных мероприятий, направленных на формирование кедровников с соответствующими характеристиками. Таксация подобранных кедровых и потенциально-кедровых насаждений проводилась глазомерным или глазомерно-измерительным способами в соответствии с лесоустроительной инструкцией. При этом за основу взяты действующие плано-картографические материалы, конфигурация и площадь таксационных участков (выделов) не изменялись.

При подборе участков учитывались доступность, местоположение, площадь (обеспечивающая проведение рубок ухода в течение нескольких лет) и др. Работы проводились в Самаровском, Нефтеюганском, Нижневартовском, Аганском и Мегионском лесничествах.

Исследования роста и продуктивности насаждений. Объектом настоящих исследований явились кедровые насаждения зеленомошной группы типов леса, которые имеют наибольшее распространение и хозяйственное значение в исследуемом районе. Исследования проводились методом пробных площадей, которые закладывались с учетом требований ОСТ 56-69-83. Таксационные показатели модельных деревьев и древостоев определялись в соответствии с общепринятыми методами и действующими инструкциями.

При составлении таблиц хода роста руководствовались методикой ЦНИИЛХ. Обработка эмпирических данных, исследование взаимосвязей таксационных показателей древостоев проводились средствами программ Statistica 10.0 и Microsoft Excel. Для описания возрастной динамики таксационных показателей широко использовалась функция Мичерлиха, коэффициенты которой имеют биологическое объяснение.

При обосновании эталонов полноты применялся классический метод, основанный на использовании зависимостей экстремальных значений сумм площадей сечений и запасов древостоев от их средней высоты.

3.3. Объем выполненных работ

Для решения поставленных задач выполнен следующий объем работ:

-проведена оценка покрытых лесной растительностью земель в лесном фонде ХМАО-Югры (28166237 га), кедровых и потенциально-кедровых насаждений, продуцирующих кедровников;

-на площади 50494,3 га проведена таксация насаждений глазомерным и глазомерно-измерительными способами с назначением соответствующих лесоводственно-хозяйственных мероприятий;

-заложено 28 пробных площадей.

При изучении хода роста древостоев дополнительно привлечены материалы 58 пробных площадей, заложенных в изучаемой группе типов леса в прошлые годы при лесоустройстве.

4. КЕДРОВНИКИ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КЕДРОВНИКИ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ХМАО-ЮГРЫ

4.1. Распределение общей площади лесных насаждений и кедровников по группам типов леса

В лесном фонде ХМАО-Югры общая площадь земель, покрытых лесной растительностью, составляет 28166237 га, а кедровников - 4347757 га (15,4% от лесопокрытой площади). В наших исследованиях к кедровникам отнесены насаждения с участием кедра в составе первого яруса от 30% и выше, а также с участием 2 единицы, в которых кедр в формуле состава стоит на первом месте. Лесорастительные подзоны существенно различаются по количеству кедровых насаждений: в северной тайге их площадь составляет 3649216 га (83,9% от лесопокрытой площади), в средней – 698541 га (16,1%).

В исследуемом лесном фонде кедровые насаждения встречаются в семи группах типов леса (таблица 1).

Таблица 1

Распределение площади кедровых насаждений по группам типов леса в пределах лесорастительных подзон

| Под-зона тайги | Ед. из м. | Группы типов леса | | | | | | | Итого |
|----------------|-----------|-------------------|--------------|---------------|----------|-------------|----------------|-----------|---------|
| | | каменистая | лишайниковая | зелено-мошная | травяная | долгомошная | травяно-болот. | сфагновая | |
| Северная | га | 37775 | 26706 | 2030575 | 295607 | 543626 | 156249 | 558678 | 3649216 |
| | % | 1,0 | 0,7 | 55,6 | 8,2 | 14,9 | 4,3 | 15,3 | 100,0 |
| Средняя | га | - | 7 | 484518 | 33423 | 64902 | 44369 | 71322 | 698541 |
| | % | - | - | 69,3 | 4,8 | 9,3 | 6,4 | 10,2 | 100,0 |
| Всего | га | 37775 | 26713 | 2515093 | 329030 | 608528 | 200618 | 630000 | 4347757 |
| | % | 0,9 | 0,6 | 57,8 | 7,6 | 14,0 | 4,6 | 14,5 | 100,0 |

Не все из этих групп соответствуют биоэкологическим особенностям кедр. В частности, в каменистой, лишайниковой и сфагновой группах условия произрастания для кедр далеки от оптимальных (Чижов и др., 2008). Тем не менее, доля кедровников в сфагновой группе типов леса довольно значительна: в северной тайге – 15,3%, в средней – 10,2%. В каменистой и лишайниковых группах кедровых насаждений очень мало (менее 1%).

Наиболее распространенными (типичными) и производительными и для северной и для средней тайги являются кедровые насаждения зеленомошной группы типов леса. Их удельный вес в северной подзоне составляет 55,6%, а в средней – 69,4%. Кедровники этой группы типов леса наиболее пригодны для комплексного использования, организации кедровых хозяйств.

Достаточно перспективны для этих целей и кедровые насаждения травяной группы типов леса. Эта группа характеризуется достаточно широким диапазоном лесорастительных условий (по характеру увлажнения, механическому составу почв и т.д.) и относительно высокой продуктивностью. Доля кедровников травяной группы в лесном фонде северной тайги (8,1%), несколько выше, чем в средней (4,8%).

Достаточно большой долей в лесном фонде представлены кедровые насаждения долгомошной группы типов (в северной тайге – 14,9%, в средней – 9,3%). Однако они малоприспособлены для формирования специализированных кедровых хозяйств. Не представляют большой ценности в этом отношении и кедровники травяно-болотной группы типов леса. В лесном фонде они представлены в относительно небольшом объеме. Их доля в северной тайге составляет 4,3%, а в средней – 6,3%.

4.2. Распределение площади потенциальных кедровников по группам типов леса

В анализируемом лесном фонде площадь потенциальных кедровников составляет 10306106 га. На насаждения потенциально-кедровых лиственных приходится 2274141 га (22,1% от общей площади потенциальных кедровников), потенциально-кедровых темнохвойных – 1719307 га (16,7%), потенциально-кедровых светлохвойных – 6312658 га (61,2%).

В лиственной секции потенциальных кедровников доминируют насаждения зеленомошной группы типов леса - они занимают 1603145 га (70,5% площади данной секции). Их доля в северной подзоне тайги заметно ниже, чем в средней (таблица 2). Значительную площадь занимают насаждения травяной (276939 га или 12,2%) и долгомошной (225481 га или 9,9%) групп типов леса. Участие насаждений других групп типов леса в этой секции не значительно: травяно - болотной – 6,1%, сфагновой – 1,2%, лишайниковой – 0,1%.

Насаждения зеленомошной группы типов леса преобладают также в темнохвойной секции потенциальных кедровников. Однако превосходство их по площади не столь значительно, как в лиственной секции. Они занимают 45,4% площади темнохвойной секции. Доля насаждений зеленомошной группы в северной тайге (42,7%) ниже, чем в средней (56,0%). Внушительную площадь секции занимают насаждения травяной группы типов леса (23,3%).

Различия между подзонами по доле участия насаждений травяной группы не столь значительны (24,7 и 17,6%). По сравнению с лиственной в этой секции обращает на себя внимание значительно больший удельный вес насаждений травяно-болотной (14,9%) и сфагновой (10,6%) групп типов леса с крайне не благоприятными условиями произрастания. Другие группы типов леса представлены в меньшем объеме: долгомошная группа - 5,4% от площади секции, а лишайниковая - 0,4%.

Таблица 2

Распределение площадей потенциальных кедровников по группам типов леса в пределах лесорастительных подзон

| Подзона тайги | Ед. изм. | Группы типов леса | | | | | | Итого |
|---|----------|-------------------|---------------|----------|--------------|----------------|------------|---------|
| | | лишай-ник. | зелено-мошная | травяная | долго-мошная | травяно-болот. | сфаг-новая | |
| Насаждения потенциально-кедровые лиственные | | | | | | | | |
| Северная | га | 2518 | 1019649 | 163375 | 200041 | 112435 | 22161 | 1520179 |
| | % | 0,2 | 67,1 | 10,7 | 13,1 | 7,4 | 1,5 | 100,0 |
| Средняя | га | - | 583496 | 113564 | 25439 | 27215 | 4247 | 753962 |
| | % | - | 77,4 | 15,1 | 3,4 | 3,6 | 0,5 | 100,0 |
| Всего | га | 2518 | 1603145 | 276939 | 225481 | 139650 | 26408 | 2274141 |
| | % | 0,1 | 70,5 | 12,2 | 9,9 | 6,1 | 1,2 | 100,0 |
| Насаждения потенциально-кедровые темнохвойные | | | | | | | | |
| Северная | га | 6104 | 586059 | 339582 | 72584 | 201312 | 167865 | 1373506 |
| | % | 0,4 | 42,7 | 24,7 | 5,3 | 14,7 | 12,2 | 100,0 |
| Средняя | га | - | 193703 | 60741 | 21540 | 55045 | 14772 | 345801 |
| | % | - | 56,0 | 17,6 | 6,2 | 15,9 | 4,3 | 100,0 |
| Всего | га | 6104 | 779762 | 400323 | 94124 | 256357 | 182637 | 1719307 |
| | % | 0,4 | 45,4 | 23,3 | 5,4 | 14,9 | 10,6 | 100,0 |
| Насаждения потенциально-кедровые светлохвойные | | | | | | | | |
| Северная | га | 755165 | 2615617 | 71986 | 387534 | 58533 | 1828188 | 5717023 |
| | % | 13,2 | 45,8 | 1,2 | 6,8 | 1,0 | 32,0 | 100,0 |
| Средняя | га | 2535 | 226950 | 3739 | 21695 | 16489 | 324227 | 595635 |
| | % | 0,4 | 38,1 | 0,6 | 3,6 | 2,8 | 54,5 | 100,0 |
| Всего | га | 757700 | 2842567 | 75725 | 409229 | 75022 | 2152415 | 6312658 |
| | % | 12,0 | 45,0 | 1,2 | 6,5 | 1,2 | 34,1 | 100,0 |

В светлохвойной секции потенциальных кедровников по удельному весу резко выделяются насаждения двух групп типов леса: зеленомошной (45,0%) и сфагновой (34,1%). Значительную площадь в данной секции занимают насаждения лишайниковой группы типов леса (12,0%). Более высокая доля насаждений сфагновой и лишайниковой групп в данной секции по сравнению с лист-

венной и темнохвойной объясняется биоэкологическими особенностями древесных пород – эдификаторных лесообразователей (большей устойчивостью сосняков к неблагоприятным почвенно-грунтовым условиям рассматриваемых типов леса). Остальные группы типов леса в этой секции представлены в незначительном объеме: долгомошная группа (6,5%), травяная (1,2%) и травяно-болотной (1,2%).

Следует отметить, что на современном этапе насаждения светлохвойной секции не следует рассматривать в качестве объектов для организации кедровых хозяйств. В специфических условиях местопроизрастания каменистой, лишайниковой, травяно-болотной и сфагновой групп типов леса кедр не имеет хозяйственных преимуществ перед сосной. Он образует низкопроизводительные древостои с малым урожаем семян и не должен рассматриваться в качестве главной породы (Смолоногов, Залесов, 2002; Чижов и др., 2008). Даже в зеленомошной группе типов леса, в которой сосняки отличаются высокой производительностью, в хозяйственном отношении преимущество кедра над сосной не столь очевидно. При наличии огромных площадей потенциальных кедровников лиственных (2274141 га) и темнохвойных (17193079 га) вопросы расширения площадей кедровников и организации кедровых хозяйств могут и должны быть решены за счет вовлечения в хозяйственный оборот в нужном русле насаждений этих секций. Не случайно научно обоснованные системы хозяйственных мероприятий, направленные на ускорение процесса преобразования потенциальных кедровых насаждений в кедровые, разработаны в основном для лиственной и темнохвойной секций (Смолоногов, 1990).

Результаты специальных исследований распределения площадей кедровников и потенциальных кедровников по участию кедра в составе свидетельствуют, что во всех группах типов леса наблюдается четкая закономерность уменьшения площади насаждений по мере увеличения участия в их составе кедра. Насаждений с участием кедра от 1 до 2 единиц значительно больше, чем насаждений с участием кедра от 3 до 10 единиц, которые при лесоустройстве выделены как кедровые. Доля кедровников (по площади) среди насаждений, в составе которых присутствует не менее одной единицы кедра, в разных группах типов леса колеблется от 11,6 до 40,3%. В наиболее благоприятных условиях зеленомошного и травяного групп типов леса этот показатель составляет 28,9-30,0%.

Среди кедровников чистых насаждений очень мало. Их доля в разных группах типов леса колеблется от 0,1 до 1,3%. Наблюдаются достаточно устойчивые соотношения между площадями насаждений с малым участием кедра (3-4 единицы), средним (5-7 единиц) и высоким (8-10 единиц). В разных группах типов леса доля насаждений первой категории по составу колеблется в диапазоне 58,8-64,7%, второй – 32,9-38,8% и третьей – 2,4-3,0%.

4.3. Распределение площади насаждений различных формаций по обеспеченности подростом кедра

Насаждения различных формаций существенно различаются по обеспеченности подростом кедра (таблица 3). Совместный анализ данных таблицы 1

и 3 показывает, что не все кедровники обеспечены подростом кедра. Доля кедровых насаждений с наличием подроста составляет всего 62,7%. Удельный вес их в средней тайге (76,1%) значительно выше, чем в северной (60,1%).

Таблица 3

Распределение площади насаждений различных формаций по обеспеченности подростом кедра

| Формация | Количество подроста кедра, тыс. шт/га | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|---------|-----------------------|
| | до 0,5 | от 0,5 до 1,5 | более 1,5 | Итого | в том числе более 0,5 |
| Кедровая | 477818 | 887806 | 1358875 | 2724499 | 2246681 |
| | 17,5 | 32,6 | 49,9 | 100,0 | 82,5 |
| Мелко-лиственничная | 847479 | 599566 | 1076921 | 2523966 | 1676487 |
| | 33,6 | 23,8 | 42,6 | 100,0 | 66,4 |
| Темнохвойная | 597714 | 332201 | 282777 | 1212692 | 614978 |
| | 45,7 | 24,5 | 29,8 | 100,0 | 54,3 |
| Светлохвойная | 4466527 | 1301543 | 1923140 | 7691210 | 3224682 |
| | 58,1 | 16,9 | 25,0 | 100,0 | 41,9 |

Площадь кедровников с наличием подроста более 1,5 тыс. шт/га (с успешным возобновлением) составляет 49,9%. Приведенные материалы свидетельствуют о необходимости хозяйственного вмешательства в процесс естественного лесовозобновления на достаточно больших площадях кедровников.

Общая площадь лиственных насаждений с наличием подроста кедра составляет 2523966 га. И в северной и средней тайге преобладают насаждения с высокой обеспеченностью кедровым подростом - более 1,5 тыс. шт. на 1 га (42,6%). В темнохвойной и светлохвойной формациях наибольшее распространение имеют насаждения с участием кедрового подроста менее 500 шт на 1 га (45,7 и 58,1%, соответственно). Доля насаждений с высокой обеспеченностью подростом кедра в темнохвойной формации (29,8%) несколько выше, чем в светлохвойной (25,0%).

Анализируя данные таблиц 2 и 3 можно отметить, что площади лиственных, темнохвойных и светлохвойных насаждений с количеством подроста кедра не менее 500 особей на 1 га (которых по данному признаку можно отнести к категории потенциальных кедровников) существенно меньше площадей насаждений потенциально-кедровых (выделяемых по участию кедра в составе древостоев), соответственно, лиственных, темнохвойных и светлохвойных. Данное обстоятельство свидетельствует, что значительная часть потенциальных кедровников, выделяемых по участию кедра в первом (во втором) ярусах, не обеспечены в достаточном количестве подростом кедра и нуждаются в проведении хозяйственных мероприятий по улучшению естественного возобновления кедра.

Следует отметить, что при лесоустройстве, как правило, подрост оценивается менее детально, чем древостой. Лесоустроительные данные по подросту могут быть не корректными при таксации насаждений по аэрофотоснимкам. В частности, достаточно не однозначны данные по возобновлению кедра под по-

логом темнохвойных насаждений. Поэтому приведенные выше материалы по подросту могут и должны использоваться как ориентирующие, показывающие определенные тенденции в естественном возобновлении кедра

5. ПРОДУЦИРУЮЩИЕ КЕДРОВНИКИ И РЕСУРСЫ КЕДРОВОГО ОРЕХА В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ХМАО-ЮГРЫ

5.1. Площадь и средние таксационные показатели продуцирующих кедровников

Общая площадь продуцирующих насаждений (с указанными выше характеристиками) в анализируемом лесном фонде составляет 975596 га (таблица 4). Доля их от общей площади кедровников (4347757 га) равняется 22,4%.

Таблица 4

Площадь и таксационные показатели продуцирующих кедровников

| Подзона тайги | Общая площадь кедровников, га | Средние таксационные показатели | | | |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------|----------------|---------|
| | | участие кедра | возраст, лет | класс бонитета | полнота |
| Северная | 683421 | 4,3 | 198 | 4,0 | 0,54 |
| Средняя | 292175 | 4,2 | 204 | 3,8 | 0,53 |
| Итого | 975596 | 4,3 | 201 | 3,9 | 0,54 |

Удельный вес продуцирующих насаждений среди кедровников в средней тайге (41,8%) значительно выше, чем в северной (18,7%). Наблюдаются значительные различия по площади продуцирующих кедровников между лесничествами. Наибольшие площади этих насаждений в северной тайге сосредоточены на территории Нижневартовского, Мегионского, Октябрьского и Самаровского лесничеств. В средней тайге по площадям продуцирующих кедровников выделяются Юганское и Нефтеюганское лесничества.

Различия между лесорастительными подзонами по средним таксационным показателям продуцирующих кедровников не существенны. Кедровники в северной тайге отличаются несколько большим участием кедра в составе (4,3 против 4,2), меньшим возрастом (198 лет против 204), меньшей производительностью (средний класс бонитета 4,0 против 3,8) и большей полнотой (0,54 против 0,53).

5.2. Средний урожай кедрового ореха по лесничествам

В наших исследованиях при определении среднего урожая кедрового ореха использовались нормативы Е.П. Смолоногова (Смолоногов, Залесов, 2002), и нормативы, приведенные в Руководстве по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах. Для повышения точности расчетов данные указанных нормативов были трансформированы в графический вид.

Основным нормативом был принят график зависимости средней урожайности от состава насаждений (для фиксированного возраста), построенный по данным Е.П. Смолоногова. Характер влияния на урожайность орехов относительной полноты (в нормативах Е.П. Смолоногова этот показатель отсутствует) выявлялась на основе соответствующего графика, полученного по материалам Руководства. С использованием средних таксационных показателей

кедровников и данных по семенной продуктивности (снятых с графиков) вычислялась средняя орехопродуктивность одного гектара кедрового насаждения для конкретных лесничеств.

Средняя урожайность кедрового ореха в пределах лесорастительных подзон колеблется по лесничествам: в северной тайге от 41,6 до 53,8 кг/га, а в средней – от 53,0 до 65,0 кг/га. Эти колебания объясняются различиями продуцирующих кедровых насаждений лесничеств по таксационным показателям. Более высокие показатели урожайности в средней тайге (в среднем 57,7 кг/га) по сравнению с северной (48,0 кг/га), связаны с улучшением лесорастительных условий в пределах исследуемого района по мере продвижения с севера на юг.

Урожайность ореха в таежных кедровниках разными исследователями оценивается в пределах от 30 до 85 кг/га. Таким образом, результаты наших расчетов не противоречат литературным данным.

5.3. Биологические ресурсы кедрового ореха

При определении ресурсов и возможных объемов заготовки кедрового ореха исследователи оперируют понятиями биологической, эксплуатационной и продуктивной урожайности.

Под биологическим урожаем подразумевается общее возможное количество ореха, которое могут продуцировать кедровые насаждения на орехоносной площади в год. Наши данные относятся именно к этой урожайности (таблица 5).

Таблица 5

Биологические ресурсы кедрового ореха ХМАО

| Подзона тайги | Площадь кедровников, га | Средний урожай, кг/га | Биологические ресурсы ореха, т |
|---------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Северная | 683421 | 48,0 | 32806 |
| Средняя | 292175 | 57,7 | 16845 |
| Всего по ХМАО | 975596 | 52,8 | 49651 |

Программой наших исследований расчет эксплуатационной и продуктивной урожайности кедровников не предусмотрен. Это предмет специальных исследований.

Биологические ресурсы кедрового ореха в ХМАО-Югры в годы со средним урожаем составляют 49651 т., в том числе в северотаежной подзоне – 32806 т., в среднетаежной – 16845 т. В северной тайге 20041 т. (61,1%) биологических ресурсов находится в трех лесничествах – Нижневарттовском, Мегионском и Самаровском. В средней тайге в двух лесничествах (Юганском и Нефтеюганском) сосредоточено 14903 т. (88,5%) запаса ореха. Таким образом, лесничества ХМАО не однородны по биологическим ресурсам кедрового ореха.

6. ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННАЯ ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОРЕХОПЛОДНЫХ КЕДРОВНИКОВ

В целях формирования орехоплодных насаждений произведены подбор и таксация кедровых и потенциально-кедровых насаждений на общей площади 50494,3 га. Эта работа осуществлялась в соответствии с техническим заданием Государственных контрактов № 1143ЭА/11 и № 353ЭА/12. При подборе насаждений ориентировались на их доступность и перспективность для формирования кедросадов и кедровников многоцелевого использования.

6.1. Таксационная характеристика кедровых и потенциально-кедровых насаждений

Подбор и таксация насаждений проводились в лесном фонде 5 лесничеств: Аганского, Мегионского, Нефтеюганского, Нижневартовского и Самаровского. Общая площадь протаксированных насаждений распределилась следующим образом: кедровые насаждения – 26656,2 га (52,8% от общей площади), насаждения потенциально-кедровые лиственные - 18888,4 га (37,4%), насаждения потенциально-кедровые темнохвойные - 1955,6 га (3,9%) и насаждения потенциально-кедровые светлохвойные - 2994,1 га (5,9%).

Среди них наибольшую долю занимают насаждения зеленомошной группы типов леса. Их площадь составляет 37649,5 га или 74,6%. Наибольший удельный вес их в Самаровском (91,9%) и Нефтеюганском (82,1%) лесничествах. Кедровые насаждения этой группы типов леса наиболее перспективны для комплексного использования, а насаждения потенциальных кедровников – для преобразования их системой лесоводственных уходов в кедровники.

В специальной литературе отмечается, что при организации кедровых хозяйств следует ориентироваться на естественные насаждения кедра и потенциальные кедровники I–IV классов бонитета. Суммарная площадь таких насаждений, пройденных наземной таксацией, составляет 36737,9 га (72,8%). Таким образом, целевая установка по подбору насаждений для формирования кедровников многоцелевого использования (по типам леса и классам бонитета), в целом выполнена успешно.

Объектами таксации оказались насаждения с полнотой от 0,3 до 1,0. Распределение площадей по полноте с таксационных позиций вполне удовлетворительное. В целом доля низкополнотных насаждений (с полнотой 0,3-0,4) составляет 12,9%, среднеполнотных (0,5-0,7) – 64,7%, высокополнотных (0,8-1,0) – 23,1%. Львиная доля насаждений с полнотой 0,8-1,0 – это потенциальные кедровники лиственных, как правило, со вторым ярусом из темнохвойных пород. Это насаждения в которых исходя из полноты могут и должны проводиться различные виды выборочных рубок.

Таксацией пройдены насаждения всех возрастных групп, от молодняков до перестойных. В секции коренных кедровников преобладают средневозрастные (34,6% от общей площади секции), приспевающие (36,6%) и спелые (24,7%) насаждения, в секции потенциальных кедровников лиственных – молодняки (64,3%) и средневозрастные (17,9%), в секции потенциальных кедровников темнохвойных – средневозрастные (29,8%) и спелые (43,2%), в сек-

ции потенциальных кедровников светлохвойных – спелые (38,4%) и перестойные (39,6%) насаждения.

6.2. Распределение насаждений по типам комплексного использования

При натурной таксации для каждого выдела в качестве дополнительной информации указывался тип комплексного использования насаждения по методике, изложенной в Руководстве по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах. Выделены все 5 типов комплексного использования, определяющие направления хозяйственной деятельности в насаждениях: лесоформирующий, лесореконструктивный, лесохозяйственный, особозащитный и селекционно-семенной.

Суммарная площадь насаждений лесоформирующего, лесохозяйственного и селекционно-семенного типов комплексного использования, наиболее пригодных для формирования орехоплодных кедровников, составляет 32985,9 га (65,3%).

6.3. Состав и объемы лесохозяйственных мероприятий по формированию орехоплодных насаждений

На основе положений Руководства по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах и литературных источников (Смолоногов, Залесов, 2002) для протаксированных насаждений определены состав и объемы первоочередных лесоводственных мероприятий, которые в настоящее время являются отдельными элементами системы хозяйственных мероприятий, направленной на формирования орехоплодных насаждений.

В целом по результатам наземной таксации обоснованы и определены следующие объемы лесохозяйственных мероприятий:

в кедровниках - уход за молодняками на площади 73,5 га, прореживания на 106,2 га, проходные рубки на 14763,4 га, рубки обновления на 216,7 га, рубки переформирования 135,7 га, уход за плодоношением кедра 5881,7 га;

в насаждениях потенциально-кедровых лиственных - уход за молодняками на 1091,7 га, прореживания на 1291,89 га, проходные рубки на 221,9 га, выборочные рубки спелых и перестойных насаждений 9408,3 га, сплошнолесосечные рубки с сохранением подроста 842,2 га;

в насаждениях потенциально-кедровых темнохвойных - выборочные рубки спелых и перестойных насаждений на 384,5 га;

в насаждениях потенциально-кедровых светлохвойных - уход за молодняками 6,4 га, выборочные рубки спелых и перестойных насаждений на 101,2 га;

В потенциальных кедровниках лесоводственные мероприятия призваны обеспечить их переформирование в кедровые насаждения, а в кедровниках - направлены на повышение урожайности, сохранение и постоянное восстановление древостоя за счет создания разновозрастной структуры насаждений.

7. РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КЕДРОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Исследованиями роста и продуктивности кедровых древостоев и разработкой нормативов по их таксации на территории ХМАО-Югры занимались не

достаточно. В специальной литературе нам не удалось обнаружить таблиц хода роста нормальных кедровников, а стандартная таблица темнохвойно-кедровых лесов, разработанная под руководством Е.П. Смолоногова в 60-х годах прошлого столетия, не совсем корректно передает зависимость абсолютной полноты от высоты древостоев, особенно при низких значениях последнего показателя. В этой связи нами в наиболее распространенной в районе исследований зеленомошной группе типов леса проведены исследования по оценке эталонов полноты и особенностей роста нормальных кедровых древостоев.

7.1. Стандартные значения полноты и запаса кедровых древостоев

Анализ материалов лесоустройства и пробных площадей показал, что в зеленомошной группе типов леса производительность древостоев кедр характеризуется III-V классами бонитета. Ряд исследователей считают правомерным учитывать этот показатель наряду со средней высотой при разработке эталонов полноты (Вагин, 1976; Верхунов и др., 1991; Кузьмичев, 2013).

Нами для обоснования эталонов полноты использовался график зависимости суммы площадей сечений древостоев (G) от их средней высоты (H), построенный по данным всех пробных площадей. По графическим данным закономерное влияние класса бонитета на указанную зависимость не обнаруживается, поэтому она может быть описана одним общим уравнением. В этой связи на графике по экстремальным значениям сумм площадей сечений проводилась выравнивающая линия, которая затем сглаживалась аналитически. При этом наилучшие результаты в исследуемом интервале высот обеспечило уравнение полинома второго порядка:

$$G = -0,0533H^2 + 3,4181H - 6,9366, \quad R^2 = 0,999 \quad (1)$$

Для повышения корректности при исследовании зависимости видовой высоты древостоев (HF) от их высоты использовались пробные площади с высокой полнотой (0,8 и выше). Выявлено, что классы бонитета на ее характер не оказывают существенного влияния. Поэтому в пределах исследуемой группы типов леса для всех классов бонитета получено общее уравнение:

$$HF = 0,4456H + 0,6653, \quad R^2 = 0,989 \quad (2)$$

При составлении стандартной таблицы для соответствующих значений высоты вначале по уравнениям (1) и (2) определялись суммы площадей сечений и видовой высоты, а затем запас (M) по известной формуле $M = G \cdot HF$. Фрагмент полученных результатов представлен в таблице 6.

Исследования эталонов полноты кедровых древостоев в нашей стране единичны. Сравнение наших результатов с данными стандартных таблиц по кедру, обнаруженных в специальной литературе, позволяет отметить следующее. При одинаковых средних высотах суммы площадей сечений в таблице Е.П. Смолоногова (Справочные таблицы..., 1970) на 6,1-63,1% выше, чем в нашей. Причем с увеличением высоты различия закономерно снижаются. Существенные расхождения обнаруживаются и при сравнении наших критериев полноты с аналогичными показателями из таблиц И.В. Семечкина (Загреев и др., 1992) и ЦНИИЛХ (Третьяков и др., 1965). При низких высотах (до 11 м)

данные И.В. Семечкина (на 1,4-21,9) и ЦНИИЛХ (на 10,5%) ниже, чем наши, а при более высоких значениях высоты, наоборот, выше (соответственно, на 6,8-15,5% и 5,6-15,0%).

По результатам проведенного сравнительного анализа предпочтение при таксации кедровых насаждений в зеленомошной группе типов леса следует отдать нашим нормативам. Они базируются на экспериментальном материале,

Таблица 6

Стандартные значения суммы площадей сечений и запаса кедровых древостоев в зеленомошной группе типов леса

| Высота, м | Сумма площадей сечений, м ² | Видовая высота, м | Запас, м ³ |
|-----------|--|-------------------|-----------------------|
| 4 | 5,88 | 2,45 | 14 |
| 6 | 11,65 | 3,34 | 39 |
| 8 | 17,00 | 4,23 | 72 |
| 10 | 21,91 | 5,12 | 112 |
| 12 | 26,41 | 6,01 | 159 |
| 14 | 30,47 | 6,90 | 210 |
| 16 | 34,11 | 7,79 | 266 |
| 18 | 37,32 | 8,69 | 324 |
| 20 | 40,11 | 9,58 | 384 |
| 22 | 42,46 | 10,47 | 445 |
| 24 | 44,40 | 11,36 | 504 |
| 26 | 45,90 | 12,25 | 562 |

собранным исключительно в данной группе типов леса, и в отличие от других характеризуются критериями нормальности, соответствующими сравнительно низкой производительности кедровников округа.

7.2. Ход роста нормальных кедровых древостоев

С учетом пределов варьирования производительности кедровых древостоев в зеленомошной группе типов леса ход роста их изучался дифференцированно по классам бонитета.

При описании возрастной динамики высоты и диаметра древостоев многие исследователи предпочтение отдают функции роста Мичерлиха:

$$y = a_1 * (1 - \exp(-a_2 * x))^{a_3} \quad (3)$$

где y - высота древостоя, м; (диаметр, см);

x - возраст древостоя, лет;

a_1 - a_3 - параметры уравнения.

В наших исследованиях она также обеспечила хорошие результаты. Полученные средствами программы Statistica 10.0 статистические показатели уравнения отдельно по классам бонитета представлены в таблице 7.

Коэффициенты детерминации всех разработанные уравнения свидетельствуют, что они вполне корректно передают характер исследуемых зависимостей.

При корректном построении лесотаксационных нормативов изменения видовых высот и сумм площадей сечений древостоев (G) в зависимости от их средней высоты в ТХР нормальных древостоев и стандартной таблице долж-

ны быть строго сопряжены. Поэтому в процессе составления ТХР возрастная динамика G и HF выявлялась на основе уравнений, соответственно (1 и 2).

При составлении ТХР вначале по заданным значениям возраста (десятилетиям) отдельно по классам бонитета на основе уравнений (4-9) определялись средние значения диаметра и высоты.

Таблица 7

Характеристика уравнений зависимости таксационных показателей
древостоев от их возраста

| Таксационный показатель | Значения коэффициента | | | R^2 | № уравнения |
|-------------------------|-----------------------|--------|--------|-------|-------------|
| | a_1 | a_2 | a_3 | | |
| Класс бонитета – III | | | | | |
| Высота, м | 25,7588 | 0,0183 | 1,4468 | 0,954 | (4) |
| Диаметр, м | 44,1397 | 0,0100 | 1,4199 | 0,952 | (5) |
| Класс бонитета – IV | | | | | |
| Высота, м | 23,8123 | 0,0160 | 1,6138 | 0,965 | (6) |
| Диаметр, м | 42,4963 | 0,0081 | 1,4320 | 0,979 | (7) |
| Класс бонитета – V | | | | | |
| Высота, м | 19,4778 | 0,0178 | 2,1104 | 0,988 | (8) |
| Диаметр, м | 42,3473 | 0,0064 | 1,4965 | 0,931 | (9) |

Затем на основе вычисленных для десятилетий возраста средних высот по уравнению (1) – суммы площадей сечений древостоев, а по уравнению (2) – их видовые высоты. Запас определялся через вычисленные видовые высоты и суммы площадей сечений по известной формуле $M = G \cdot H \cdot F$. Видовые числа, среднее и текущее изменения запаса и густота древостоев определялись известными в лесной таксации методическими приемами. Фрагмент разработанной по изложенной методике ТХР приведен в таблице 8.

Таблица 8.

Ход роста кедровых древостоев четвертого класса бонитета

| Возраст, лет | Средняя высота, м | Средний диаметр, см | Число деревьев, шт. | Сумма площадей сечений, m^2 | Запас, m^3 | Изменение запаса, m^3 | | Видовая высота, м |
|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------|
| | | | | | | среднее | текущее | |
| 40 | 7,1 | 6,8 | 4036 | 14,6 | 56 | 1,4 | 3,0 | 3,8 |
| 60 | 10,9 | 10,9 | 2580 | 24,0 | 132 | 2,2 | 4,0 | 5,5 |
| 80 | 14,0 | 14,8 | 1781 | 30,5 | 211 | 2,6 | 3,9 | 6,9 |
| 100 | 16,5 | 18,4 | 1321 | 35,0 | 281 | 2,8 | 3,3 | 8,0 |
| 120 | 18,4 | 21,6 | 1036 | 37,9 | 336 | 2,8 | 2,6 | 8,9 |
| 140 | 19,8 | 24,5 | 850 | 39,9 | 379 | 2,7 | 2,0 | 9,5 |
| 160 | 20,9 | 27,0 | 722 | 41,2 | 411 | 2,6 | 1,5 | 10,0 |
| 180 | 21,7 | 29,2 | 631 | 42,1 | 435 | 2,4 | 1,1 | 10,3 |
| 200 | 22,2 | 31,1 | 564 | 42,7 | 452 | 2,3 | 0,8 | 10,6 |

Результаты исследований свидетельствуют, что древостои разных классов бонитета в исследуемой группе типов леса существенно различаются ходом роста. Чем выше класс бонитета, тем больше значения диаметра, высоты, запаса и меньше видовых чисел и густоты древостоев. В древостоях более высокой производительности кульминация приростов по высоте, диаметру и запасу наступает раньше и их и абсолютные величины существенно выше.

Заключение

С использованием полной электронной базы данных таксационных описаний установлено, что в лесном фонде ХМАО-Югры общая площадь кедровников составляет 4347757 га (15,4% от лесопокрытой площади), насаждений с участием кедра в составе от 1 до 10 единиц - 14616089 га, насаждений потенциально-кедровых - 10306106 га (в том числе лиственных - 2274141 га; темнохвойных - 1719307 га; светлохвойных - 6312658 га), продуцирующих насаждений кедра - 941186 га.

Кедровые и потенциально-кедровые насаждения встречаются в 7 группах типов леса. Удельный вес кедровников наиболее значителен в зеленомошной (57,8%), сфагновой (14,5%), долгомошной (14,0%) и травяной (7,6%) группах типов леса, насаждений потенциально-кедровых лиственных - в зеленомошной (70,5%), травяной (12,2%) и долгомошной (9,9%), потенциально-кедровых темнохвойных - в зеленомошной (45,4%), травяной (23,3%) и травяно-болотной (14,9%), потенциально-кедровых светлохвойных - в зеленомошной (45,0%), сфагновой (34,1%) и лишайниковой (12,0%).

В лесном фонде чистых по составу насаждений кедра очень мало. Их доля в разных группах типов леса колеблется от 0,1 до 1,3%. В зеленомошной, травяной и долгомошной группах типов леса (с благоприятными и относительно благоприятными условиями роста для кедра), наблюдается четкая закономерность уменьшения площадей насаждений по мере увеличения участия в их составе кедра. Насаждений с участием кедра от 1 до 2 единиц значительно больше, чем с участием кедра от 3 до 10 единиц, которые выделены как кедровые. Среди кедровников в указанных группах типов леса доля насаждений с малым участием кедра (3-4 единицы) составляет 58,8-64,7%, средним участием (5-7 единиц) - 32,9-38,8% и высоким участием (8-10 единиц) - 2,4-3,0%.

Доля кедровых насаждений с наличием подроста составляет 62,7%. Удельный вес таких насаждений в средней тайге (76,1%) значительно выше, чем в северной (60,1%). Площадь кедровников с наличием подроста более 1,5 тыс. шт/га составляет 49,9%. Приведенные материалы свидетельствуют о необходимости хозяйственного вмешательства в процесс естественного лесовозобновления на достаточно больших площадях кедровников.

Среди лиственных насаждений, имеющих под пологом подрост кедра, преобладают насаждения с достаточно высокой обеспеченностью (более 1,5 тыс. шт/га), а среди темнохвойных и светлохвойных – обеспеченностью менее 500 шт/га. Не все потенциальные кедровники, выделяемые по участию кедра в

в составе, обеспечены в достаточном количестве подростом кедрa и нуждаются в мероприятиях по улучшению естественного возобновления кедрa.

В лесном фонде ХМАО-Югры площадь продуцирующих кедровников составляет 975596 га (22,4% от общей площади кедровников). Наибольшее количество их сосредоточено в Нижневарттовском, Мегионском, Октябрьском, Самаровском, Юганском и Нефтеюганском лесничествах.

Продуцирующие кедровники характеризуются следующими средними показателями: участие кедрa - 4,3, возраст – 201 лет, класс бонитета – 3,9, полнота – 0,54. Средняя урожайность кедрового ореха в пределах лесорастительных подзон колеблется по лесничествам: в северной тайге от 41,6 до 53,8 кг/га, а в средней – от 53,0 до 65,0 кг/га.

Биологические ресурсы кедрового ореха в ХМАО-Югры в годы со средним урожаем составляют 49651 т. Лесничества не однородны по запасам кедрового ореха. В пяти лесничествах (Нижневарттовском, Мегионском, Самаровском, Юганском и Нефтеюганском) сосредоточено 34944 т. или более 70,4% биологических ресурсов кедрового ореха округа.

Лесорастительные условия в зеленомошной группе типов леса обеспечивают формирование древостоев III-V классов бонитета, поэтому ход роста древостоев в данной группе целесообразно изучать с дифференциацией по классам бонитета.

В исследуемых древостоях зависимость средних значений диаметра и высоты от возраста корректно описывается функцией Мичерлиха, связь сумм площадей сечения от высоты - полиномиальной функцией второго порядка, а связь видовых высот от высоты – уравнением прямой. Влияние класса бонитета в пределах группы типов леса на зависимости абсолютной полноты и видовой высоты от средней высоты не существенно. Поэтому они в исследуемой группе могут быть описаны общими уравнениями.

Стандартная таблица, составленная на местном экспериментальном материале, отличается от аналогичных нормативов других исследователей сравнительно низкими значениями критериев полноты. Поэтому использование стандартных таблиц, составленных для других районов и лесорастительных условий, в исследуемых кедровниках ведет к искусственному занижению относительной полноты.

По результатам исследований для производства переданы:

- информационные материалы о современном распространении кедровых лесов на территории ХМАО-Югры, резервах расширения их площадей и биологических ресурсах кедрового ореха;
- таксационные описания перспективных для ведения кедрового хозяйства насаждений на площади более 50494,3 га;
- ведомости проектируемых мероприятий по созданию орехоплодных насаждений для 829 выделов общей площадью 34524,9 га.
- таблицы хода роста сомкнутых кедровых древостоев зеленомошной группы типов леса, дифференцированные по классам бонитета;
- стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов кедровых древостоев.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Нагимов, З.Я. Ресурсы кедрового ореха в Ханты-мансийском автономном округе-Югре / З.Я. Нагимов, А.А. Бартыш, А.В. Суслов, **И.Е. Онучин**, В.З. Нагимов // Аграрный вестник Урала. – 2014. – №6 (124) . – С. 63-67.

2. Нагимов, З.Я. Распределение площадей потенциальных кедровников в лесном фонде ХМАО по группам типов леса / З.Я. Нагимов, **И.Е. Онучин**, А.А. Бартыш // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – №1 (33). – С. 109-114.

3. Нагимов, З.Я. Стандартные значения полноты и запаса кедровых древостоев в зеленомошной группе типов леса / З.Я. Нагимов, **И.Е. Онучин**, В.З. Нагимов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №7 (149). – С. 34-39.

В прочих журналах и тематических сборниках:

4. **Онучин, И.Е.** Обеспеченность лесопокрытых площадей подростом кедра сибирского в ХМАО-Югре / И.Е. Онучин, И.Н. Артемьева, З.Я. Нагимов, В.Н. Луганский // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. VIII всерос. науч.-техн. конф. студ. и аспирантов и конкурса по программе «Умник». – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – Ч.1. – С. 94-96.

5. **Онучин, И.Е.** Распределение общей площади лесных насаждений и кедровников по группам типов леса в лесном фонде ХМАО / И.Е. Онучин, А.А. Бартыш, А.В. Суслов // Молодой ученый. – 2014. – №12. – С. 405-408.

6. **Онучин, И.Е.** Распределение лесных насаждений по типам комплексного использования в лесном фонде ХМАО / И.Е. Онучин, З.Я. Нагимов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XI всерос. науч.-техн. конф. студ. и аспирантов и конкурса по программе «Умник». – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – Ч.2. – С. 159-161.

7. **Онучин, И.Е.** Таксационная характеристика естественных насаждений кедра и потенциальных кедровников в лесном фонде ХМАО / И.Е. Онучин, З.Я. Нагимов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XII всерос. науч.-техн. конф. студ. и аспирантов и конкурса по программе «Умник». – Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. – Ч.2. – С. 117-119.

8. **Онучин, И.Е.** Возрастная динамика таксационных показателей кедровых древостоев в условиях ХМАО / И.Е. Онучин // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – №4-3. – С. 398-399.

Подписано к печати 10.04.2017 г. Заказ № 79. Объем 1 авт.л. Тираж 100 экз. 620100 Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Отдел оперативной полиграфии.