

Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Биологический институт
Кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства

ДОПУСТИТЬ К ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ГЭК

Руководитель ООП

канд. геогр. наук, доцент

 М.А. Данченко
« 19 » июня 2019 г.

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах подготовленной научно – квалификационной работы
(диссертации)

РОСТ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ КЕДРОВОЙ
СИБИРСКОЙ (*PINUS SIBIRICA* DU TOUR) В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ
СИБИРИ

по основной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре

35.06.02 – Лесное хозяйство

Пуджа Геннадий Иванович

Научный руководитель

канд. геогр. наук, доцент

 М.А. Данченко
« 19 » июня 2019.

Автор работы

Аспирант

 Г.И. Пуджа

Томск - 2019

Актуальность работы

В условиях Южной тайги Западной Сибири кедр сибирский (*Pinus sibirica* DU TOUR) является наиболее перспективной древесной породой. С давнего времени коренные народы Сибири ценили это дерево за его полезные свойства. Из его плодов изготавливали кедровое масло, молочко. Смола и масло кедра имеет ценные противогнилостные свойства, которые использовали ранее при бальзамировании. [Семечкин, Поликарпов, Ирошников, 1985] Из древесины изготавливали различные емкости и кухонную утварь. Также они имеют большое рекреационное и оздоровительное значение в жизни человека за счет высокого содержания фитонцидов в воздухе под пологом кедровых лесов.

Однако доля высокопродуктивных кедровников неоправданно мала, что объясняется прежде всего продолжительным периодом формирования кедровников естественным путем. Большое значение оказывает интенсивное освоение лесов Западной Сибири лесной промышленностью, которое выявило ряд тенденций, которые определяют необходимость пересмотра некоторых положений по рациональному использованию и воспроизводству кедровых лесов [Паневин, 1991]. Также огромное влияние на развитие кедровых лесов оказывают массовые вспышки энтомофитов, которые уничтожают огромные площади лесов.

Стремление ускорить формирование высокопродуктивных кедровников семенного назначения в покрытой лесной растительностью площадях, вызывает необходимость детального изучения специфики накопления кедра в составе древостоев потенциальных кедровников и поиска путей ускорения восстановительно-возрастной динамики. Несмотря на большое количество литературы по проблеме восстановления кедровых лесов, многие вопросы по ускорению воспроизводства кедровников семенного назначения до настоящего времени остаются не решенными. Эти вопросы и определили актуальность настоящих исследований.

Целью работы является изучение возрастной динамики и оценка состояния лесных культур сосны кедровой сибирской и разработка на этой основе практических рекомендаций по способу создания лесных культур, направленных на ускоренное формирование высокопродуктивных кедровников целевого назначения.

Задачи:

- Изучить структуру и строение лесных культур сосны кедровой сибирской под пологом леса и на вырубках
- Изучить связь влияния изреженного полога на рост кедра

- Изучить накопление фитомассы в лесных культурах
- Дать рекомендации по использованию результатов данной работы по содействию формирования целевых насаждений из лесных культур сосны кедровой сибирской
- Предложить рекомендации по улучшению состояния подпологовых лесных культур

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые системно была изучена и оценена возрастная динамика и состояние последующих и подпологовых лесные культуры кедра в подзоне южной тайги Западной Сибири. Получены лесоводственная оценка эффективности создания лесных культур в подзоне южной тайги Западной Сибири и выявление закономерностей формирования молодняков на лесокультурных площадях Томской области.

Теоретическая и практическая значимость состоит в выявлении динамики роста лесных культур сосны кедровой сибирской и получения на основе исследования данных, которые могут стать основанием для планирования лесохозяйственных уходов, мероприятий в подрастающих молодняках искусственного происхождения. Полученные дендрохронологические и биометрические данные являются научной основой разработки практических рекомендаций по формированию высокопродуктивных кедровых молодняков, созданных искусственным путем под пологом лиственного древостоя и на вырубках.

Степень достоверности данных основана на большом количестве экспериментального материала. В Калтайском участковом лесничестве были заложены.... Пробных площадей, в соответствии с ОСТ 56-69-83 При сборе и обработке полевого материала были использованы общепринятые методики [Огиевский, Хиров, 1967. Побединский, 1966; Мелехов, 1975; Анучин, 1982; Кабанова, 2011].

Полученные данные проанализированы различными статистическими методами с помощью пакета программ для математических и статистических расчетов. Положения, выносимые на защиту, научная новизна и выводы, подкреплены фактическими данными в виде таблиц и рисунков.

Апробация результатов работы:

Основные положения научной работы докладывались на международной научной интернет-конференции «Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири» (Томск 2016г); на 64 научной студенческой конференции Биологического института «старт в науку» (Томск 2015г.)

Публикации по теме диссертации:

По теме исследования опубликовано 3 статьи в журналах, из списка ВАК.

Содержание работы:

1 Лесорастительная зона и климат

Исследования проводились на территории Калтайского лесничества. Территория Калтайского лесничества согласно лесорастительному районированию Западной Сибири расположена в зоне Южной тайги. Исследуемая территория отнесена к Томско-Шегарскому лесорастительному району.

Климат района характеризуется резкой континентальностью, продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом, непродолжительными переходными периодами (осень, весна) и резким изменением температуры как между сезонами, так и в течение суток.

Среднегодовая температура по территории лесничества равна – 0,6°C. Абсолютный минимум температур – 55°C, абсолютный максимум +36°C.

В первой декаде апреля появляются первые признаки весны. Весна сухая и сравнительно холодная. В мае происходит быстрое повышение температур. Осень более холодная, чем весна. Ноябрь уже настоящий зимний месяц с морозами до – 20°C.

Вегетационный период начинается в середине мая и заканчивается в середине сентября с колебаниями с 7.09 до 19.10. В среднем продолжительность вегетационного периода 120 дней.

Сильно варьирует средняя дата поздних весенних и раннеосенних заморозков, а также продолжительность безморозного периода, которая в среднем составляет 120 дней, наименьшая 86 дней, наибольшая – 155 дней.

В течение года выпадает 517 мм осадков, из которых 299 мм приходится на теплый период года. Летом иногда наблюдаются ливневые дожди с количеством осадков 30 мм и более в сутки. Количество зимних осадков невелико и составляет от 18 до 42 мм в месяц. Характерны значительные колебания количества осадков в разные годы.

Атмосферные засухи на территории лесничества не наблюдаются, но в отдельные годы сухие периоды от 10 до 20 дней возможны почти каждый год. Наиболее часты засушливые периоды в июле, реже в мае и июне.

Относительная влажность сравнительно мала весной и в начале лета; самые низкие (60%) в мае, наиболее высокие (80 – 82%) в ноябре-январе. Господствующими ветрами являются южные. Летом велика повторяемость северных ветров (12 – 17%). Средняя годовая скорость ветра 4,1 м/сек. Наибольшими скоростями ветров отличаются переходные сезоны года: весна и осень (март – 5,1 м/сек.), октябрь – 4,7 м/сек., наименьшие в июле-августе (2,8 м/сек.).

В году насчитывается в среднем 176 дней со снежным покровом. Максимальной высоты снежный покров достигает в конце второй декады марта (21 – 57 см). Сход снегового покрова происходит в начале мая. В среднем глубина промерзания почвы составляет 20 см. Оттаивает полностью почва к концу мая.

Достаточная увлажненность и высокая солнечная радиация в летний период, составляющая 50% от общей годовой, обеспечивают сравнительно благоприятные условия для роста древесной и кустарниковой растительности.

К отрицательным явлениям климата следует отнести:

- поздневесенние и раннеосенние заморозки, которые приводят часто к повреждению всходов на питомниках и сеянцев на лесокультурных площадях;
- неустойчивость температурного режима;
- сильные ветры в период вегетации, вызывающие буреломы;
- сильные морозы в зимний период, приводящие к образованию морозобойных трещин.

В целом климатические условия благоприятны для произрастания местных древесных и кустарниковых пород. Подтверждением тому служат произрастающие на территории лесхоза высокопродуктивные (1 – 2 класса бонитета) лиственные и хвойные породы.

Территория лесничества расположена на Приобском плато Западно-Сибирской равнины с высотами 80 – 200 м над уровнем моря. С восточной части территории протекает р. Томь ширина долины которой достигает нескольких километров. Кроме поймы, насчитывается пять террас с высотами 4 – 10 м каждая над уровнем реки.

Долины малых рек слабо разработаны. Во время снеготаяния внешние воды затопляют соседние придолинные участки. К пойме реки Черная с севера примыкают обширные сфагновые болота, высотные отметки которых не превышают 122 м над уровнем моря. Центральные части этих болотных массивов заметно возвышаются над периферийными участками. Мощность торфяников здесь достигает 10 – 12 м и поэтому первичные неровности рельефа сглажены.

Почвенные условия лесничества довольно разнообразны. Наиболее распространенными типами почв являются серые лесные и подзолистые (61,4%). Широко распространены они в западной части территории и на третьих террасах рек, под покровом смешанных хвойно-лиственных, сосновых и вторичных березово-осиновых лесов с хорошо развитой мохово-травянистой растительностью. По механическому составу преобладают глинистые и суглинистые почвы (53,7%), песчаные и супесчаные

почвы занимают всего 31,4%. Дерново-подзолистые почвы приурочены главным образом к третьим террасам реки Томь и других более мелких рек.

В связи с высокой лесистостью района и ее равнинным рельефом эрозионных процессов на территории лесничества не наблюдается.

Территория лесничества дренируется притоками среднего течения р. Оби, наиболее крупным из которых является р. Томь.

Важнейшая водная артерия – река Томь протекает по восточной границе лесничества на протяжении всей территории. Река течет в широкой, разработанной долине, течение медленное, спокойное.

Наиболее крупным из притоков р. Оби, осуществляющим дренаж западной части территории лесничества, является р. Таган с притоком р. Оспой. Кроме упомянутых рек, в южной и северной частях лесничества протекают реки Большая Черная, Черная и р. Ум.

Из числа малых рек и ручьев следует упомянуть реки: Березовая, Пустынка, Бол. Крутая, Зырянка, Мал. Северная, Таволжанка, Кузьминка, Кирек, Мал. Крутая.

Существующая гидрографическая сеть не обеспечивает достаточной дренированности почв всей территории, поэтому западная часть Березо-Реченского и северная часть Темерчинского лесничеств сильно заболочены.

Для рек лесничества характерны незначительные уклоны, малая скорость течения (от 1,1 до 3,6 км\час), большая извилистость русла, обширные поймы с многочисленными старицами. Основные источники питания рек – весенние талые снеговые воды и летне-осенние осадки. Примерно 70 – 80% годового стока приходится на весну и лето, на осенние и зимние месяцы приходится не более 30% годового стока.

Озер на территории мало. Преобладают небольшие мелководные озера с глубинами 1 – 5 м. Наиболее крупным является озеро Кирекское, площадь которого достигает 51 га. Из других озер следует отметить в Темерчинском лесничестве озеро Ларино. Как правило, все озера непроточные. По долинам рек Томь, Б. Черная, М. Черная имеются озера – старицы, многие из которых быстро заиливаются, зарастают и превращаются в болота.

Общая площадь болот 6934 га, что составляет 7,9% от общей площади лесничества. На территории лесничества болота трех типов: низинные, верховые и переходные. Низинные болота находятся в основном в поймах рек Томь, Б. Черная. Верховые болота, расположенные на водоразделе р. Черной, богаты торфом.

Заболоченных насаждений 19341 га или 25,7% от лесопокрытой площади. Грунтовые воды находятся близко к поверхности, однако глубина залегания подземных

грунтовых вод достигает в долинах рек от 3 до 21 м, в междуречьях 20 – 50м. Верховодку можно наблюдать на территории всех лесничеств.

2 Обзор литературы

Г.Ф. Морозов говорил: «Лесоводство - дитя нужды в лесе», - что действительно подтверждается историческим анализом пользования лесом и отношением к нему. Когда лесов было много, то каждый мог пользоваться им бесплатно и в неограниченном количестве. Лес не был товаром и не имел ценности. Такое отношение привело к истреблению и истощению лесных массивов [Редько, 1962]. Так было в России до Петра I. Первым лесоводом нашей страны поистине является Петр I. В нашей стране, история лесокультурного дела насчитывает более 300 лет с 1698г вблизи Таганрога и Сестрорецка были созданы дубовые и Линдуловская рощи.

Лес обычно сам по себе возобновляется естественным путем. Однако в силу целого ряда естественно исторических и особенно антропогенных условий требуется проведение работ по созданию лесных культур. Не все вырубки возобновляются естественным путем. Часть их совершенно не возобновляется, в хвойных лесах при вырубке их происходит смена пород и замена их малоценными - осиной и берёзой. Хорошие результаты дает сочетание естественного и искусственного лесовозобновления [Колданов, 1967]. Лесные культуры при правильном их создании, как правило, более скороспелые и продуктивные насаждения, чем естественные и позволяют выращивать леса необходимого видового состава и определенного целевого назначения, что просто необходимо в современных техногенных условиях [Романов, Ерёмин, 1996]

Создание искусственных кедровых лесов в Западной Сибири началось в 1948 году.

На примере Томской области, начало лесокультурной деятельности можно считать с 1947г. Именно в этот год было организовано Министерство лесного хозяйства СССР.

3 Программа, методика, и объекты исследования

В основу работы положены материалы исследований на территории Томской области в Калтайском участковом лесничестве Тимирязевского лесничества. Сбор материала проводился с 2017 по 2018гг.

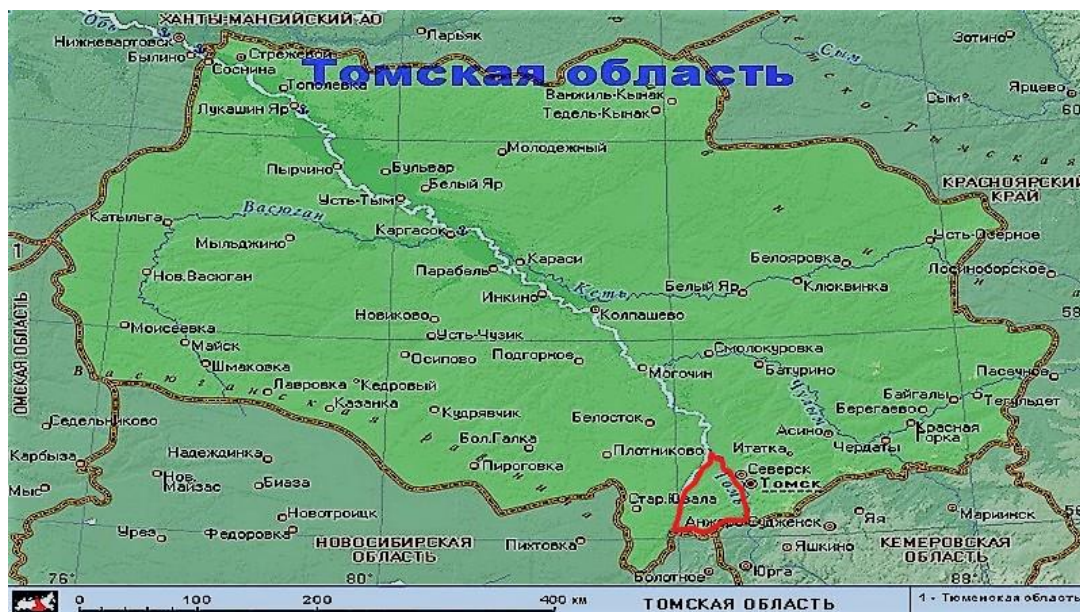


Рис 1 – территория локализации объектов исследования

Примечание: — граница района работ

Сбор полевого материала проводился методами, общепринятыми в лесоводственных и лесотаксационных исследованиях [Огиевский, Хиров, 1967. Побединский, 1966; Мелехов, 1975; Анучин, 1982; Кабанова, 2011;].

Временные пробные площади закладывались в соответствии [ОСТ 56-69-83]. После ознакомления с лесокультурной площадью и производился в типичной ее части стандартным способом (нанесение пометок не повреждая деревья и нанесение поясняющих надписей). На всех пробных площадях производился замер высоты не менее 200 деревьев мерной рейкой с точностью до 1 см до достижения ими высоты 8 м, более высокие деревья измерялись с помощью высотомера Suunto PM-5/1250. В дальнейшем основываясь на данных переучетов, были подобраны модельные деревья по методу пропорционально–ступенчатого представительства. У модельных деревьев с точностью до 1 мм был замерен диаметр с помощью штангенциркуля на высоте 1,3 м, ширина кроны вдоль ряда и поперек ряда с точностью до 1 см с помощью 50–метровой мерной рулетки. Также замерялось расстояние от почвы до первого живого сучка, а если замер невозможно было сделать у растущего дерева, замер производился у поваленного дерева.

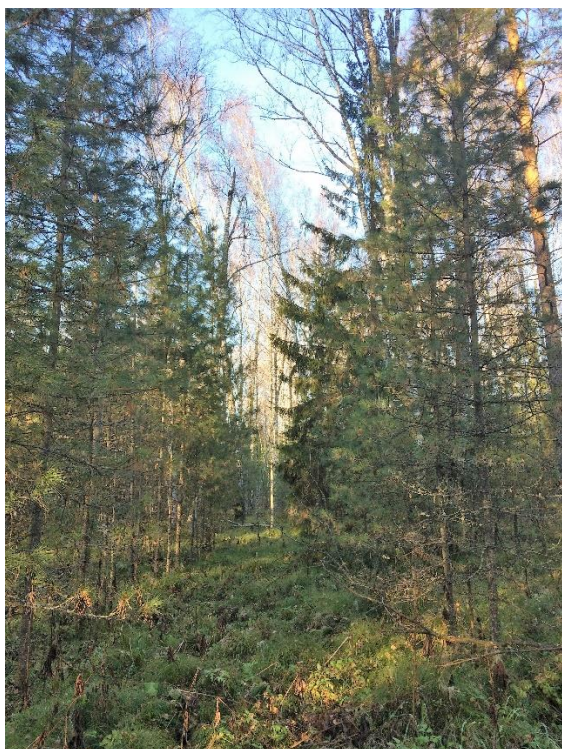
Валка и раскряжевка деревьев производилась с помощью бензопилы STIHL MS 250. В ходе визуального осмотра кроны дерева брались три модельные ветви и производился подсчет ветвей с хвоей. В процессе раскряжевки модельные деревья делились на 10 равных частей, дополнительно делались резы на 0, 1/4, 1/2, 3/4 длины ствола для определения коэффициентов формы ствола. В результате были определены высота дерева с точность до 5 см, возраст дерева, диаметр дерева на всех спилах в двух

взаимно перпендикулярных направлениях (в коре и без коры) с помощью металлической линейки с точностью до 1 мм, а также масса хвои 3х модельных ветвей и масса ветвей без хвои с точностью до 0,1 гр с помощью электронных весов Redmond. Объем стволов определялся по сложной формуле срединных сечений (сложной формуле Губера). Расчет надземной фитомассы производился методом пробных ветвей у модельных деревьев [Усольцев, 2007]. Сравнительный анализ таксационных показателей изучаемых лесных культур проводился по таблицам хода роста, одобренных федеральным агенством лесного хозяйства и рекомендованных для использования в практической лесохозяйственной деятельности [Швиденко, 2008].

При обработке полученного материала использовался пакет программ для математических и статистических расчетов Microsoft Excel и программа Statistica 10. Математико–статистическая обработка полученных данных производилась в соответствии с методами, применяемыми в биологии и лесоведении [Плохинский, 1970]. Вычислялись следующие показатели: среднее значение, ошибка среднего значения, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, точность опыта, критерий Стьюдента. Также использовались регрессионный и корреляционный анализы.

Объектом исследований послужили лесные культуры, сформированные на вырубках и под пологом лиственного древостоя в зоне южной тайги Западной Сибири (в пределах Томской области). Тип леса на всех изучаемых объектах разнотравный (Рт), возраст культур варьирует в пределах от 30 до 44 лет.

В культурах под пологом леса было заложено пять пробных площадей. Тип леса на всех пробных площадях одинаковый – разнотравный. Эти культуры создавались в лиственных низкополнотных насаждениях. На период исследования полнота основного полога варьировала от 0,4 на 1ПП до 0,5 на 1ПП и 2ПП. Полнота культур 0,5 на 1ПП, 2ПП, 5ПП, 16ПП и 0,6 на 3ПП. Породный состав основного полога на 1 и 2 ПП в большей степени представлен березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) возрастом 80–85 лет, единично встречающимися деревьями осины (*Populus tremula* L.) возрастом 70–80 лет и сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.) возрастом 80–85 лет. На 3ПП основной полог 7Ос3Б + С, возраст осины и березы усреднено равен 65 годам. Возраст подпологовых культур кедра 44, 40 и 40 лет соответственно. Расстояние между рядами составляло от 3,0 до 5,0 м, в ряду – от 0,4 до 0,8 м. Молодые деревья высаживались в дно борозды вручную. Вспашка почвы производилась между деревьев с помощью механизированной техники в агрегате с плугом ПКЛ-70.



Примечание: слева – лесные культуры кв. 18 выд. 29 (2ПП под пологом березы пушистой), справа – лесные культуры кв. 313 выд. 7 (3ПП под пологом осины).

Большое внимание было уделено лесным культурам на сплошных вырубках. Этот способ формирования лесных культур является основным и самым распространенным. Было заложено 11 пробных площадей в лесных культурах. Все культуры создавались чистыми, однако в процессе их роста появилось естественное возобновление, состоящее единично из сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.), березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) и повислой (*Betula pendula* Roth.), осины (*Populus tremula* L.), ели сибирской (*Picea obavata* Ledeb.), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) и лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.). Только на пробной площади №7 сохранились чистые культуры кедра с полнотой 1,0 в возрасте 43 лет. Тип леса на данной площади – мшистый, на всех остальных площадях тип леса – разнотравный. Полнота варьирует от 0,5 до 0,7. Условия произрастания на пробах различные – I и II класс бонитета установлен на 7ПП и 13ПП, на всех остальных пробных площадях более худшие условия местопроизрастания - III и IV класс бонитета.



Рисунок 2– объекты исследований

Примечание: слева – лесные культуры кв.148 выд. 9 (7ПП тип леса мшистый), справа – лесные культуры кв. 273 выд. 11 (13ПП тип леса разнотравный)

Таблица 3 – Описание пробных площадей в лесных культурах на вырубках

п.п	Состав	Возраст, лет	Полнота	Тип леса	Бонитет	Запас на 1 га, м ³	Схема посадки, м	Густота, шт/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	9К1Б	К 44 Б 55	0,5	РТ	1	20	3,5x0,8	3571
6	8К2С	К 25 С 20	0,5	РТ	4	20	3,5x0,7	4081
7	10К	К 43	1,0	МШ	2	210	3,5x0,8	3571
8	7К3Б	К 42 Б 25	0,7	РТ	3	120	3,5x0,8	3571
9	8К2Б	К 43 Б 35	0,7	РТ	3	120	3,5x0,8	3571
10	10К+П+Б+С	К 50 П 45 Б 35 С 55	0,7	РТ	3	150	3,5x0,8	3571
11	10К+Ос	К 38 Ос 35	0,5	РТ	3	50	5x0,7	2857
12	10К+С+Б+ОС	К 38 С 20 Б 15 Ос 15	0,6	РТ	4	30	5x0,7	2857
13	10К+Л+С+Б	К 42 Л 50 С 60 Б 65	0,5	РТ	1	170	3,5x0,8	3571

Окончание таблицы 3 – Описание пробных площадей в лесных культурах на вырубках

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	7К3ОС	К 20 Ос 15	0,5	РТ	4	4	3,5х0,8	3571
15	10К+Ос	К 20 Ос 10	0,5	РТ	1	40	3,0х0,7	4761

В процессе исследования выполнен следующий объём работ:

- заложено 15 ПП в лесных культурах с разнотравным типом леса и 1 ПП с мшистым типом леса, с возрастом от 20 до 44 лет;
- обмерено в процессе перечислительной таксации ПП 4180 деревьев;
- спилено, раскряжёвано и обмерено 205 модельных деревьев кедров;
- выполнен учёт естественного лесовозобновления на 10 ПП, где заложено 300 УП;
- выполнен учёт подлеска на 10 ПП, где заложено 300 УП;

4 Сравнительная характеристика двух типов лесных культур

В подпологовых чистых культурах кедров было заложено 5 пробных площадей (таблица 1). Тип леса на всех пробах одинаковый - разнотравный. Данные культуры создавались в низкополнотных лесах полнотой 0,4-0,5. Состав основного полога на пробных площадях №1 и №2 состоял из берёзы пушистой возрастом 80-85 лет, и из осины (пробная площадь №3) возрастом 65 лет. Возраст подпологовых культур кедров был 32 и 43 года. Расстояние между рядами составляло от 3,5 до 4,0 м, в ряду – от 0,4 до 0,8 м. Молодые деревья высаживались в прогалины между взрослыми деревьями.

Таблица 4 – Описание пробных площадей подпологовых культур кедров

п.п	Состав полога	Возраст полога, лет	Возраст кул-р, лет	Полнота полога	Полнота кул-тур	Бонитет	Запас полога на 1 га, м³	Запас кул-тур на 1 га, м³	Схема посадки, м	Густота, т/га
1	8Б2ОС+С	Б 80 Ос45 С 80	43	0,5	0,5	2	130	20	3,5х0,7	4081
2	10Б+С+ОС	Б 85 С 85 Ос 85	32	0,5	0,5	2	170	30	3,5х0,8	3571
3	7ОС3Б	Ос 65 Б 65	43	0,4	0,6	2	140	40	4х0,4	6250
5	6ОС2Б2С	Ос55 Б55 С75	41	0,6	0,5	1	210	20	3,5х0,8	3571
16	6Б2Ос2С	Б55 Ос55	18	0,5	0,5	4	120	20	4,5х0,9	2469

Сохранность подпологовых культур изменялась от 55,6 до 64,4% в 43-летнем возрасте и составила 59,8% - в 32-летнем возрасте и 46,9% 19 летнем возрасте.

Наибольшими биометрическими показателями отличались культуры на пробной площади №3. Культуры на пробной площади №1, хотя и имели одинаковый возраст с ними, но значительно отставали по росту. Видимо, на биометрические показатели повлияла густота растений – на пробе №3 она была меньше и составила 3000 шт/га. Изменчивость диаметра и высоты колебалась на повышенном и высоком уровне (соответственно $V=24,2-60,4\%$ и $V=22,5-44,7\%$). На пробе №3 наблюдалось большое различие деревьев по данным показателям.

Таблица 5 – Сохранность и биометрические показатели подпологовых культур кедра

№ ПП	Сохранность, %	Средние значения показателей					
		диаметр на 1,3, см			высота, м		
		$X \pm m$	V	δ	$X \pm m$	V	δ
1	64,4	$61,4 \pm 0,9$	24,2	14,8	$6,0 \pm 0,1$	22,5	1,3
2	59,8	$64,4 \pm 1,0$	26,4	16,9	$6,0 \pm 0,1$	27,7	1,6
3	55,6	$69,6 \pm 1,7$	40,8	28,4	$6,7 \pm 0,2$	37,3	2,4
5	46,8	$67,4 \pm 2,2$	60,4	41,0	$5,9 \pm 0,1$	44,7	2,6
16	46,9	$57,29 \pm 1,32$	34,21	19,6	$4,86 \pm 0,1$	28,96	1,41

Большое внимание было уделено последующим культурам кедра на вырубках, т.к. они являются основным и распространенным типом культур. Все культуры были созданы чистыми, но в процессе роста на лесокультурных площадях появлялось естественное возобновление, состоящее единично из сосны, березы, осины и пихты. Только на пробной площади №7 сохранились чистые культуры кедра в возрасте 43 лет. Тип леса на данной пробе отличается от всех остальных рассматриваемых последующих культур – МШ, в то время как тип леса, на которых произрастают культуры – разнотравный. Условия произрастания на пробках различные – I и II бонитет установлен на пробных площадях № 13 и №7, на остальных пробных более худшие условия произрастания – III и IV класс бонитета.

Таблица 6 – Описание пробных площадей последующих лесных культур

п.п	Состав	Возраст, лет	Полнота	Тип леса	Бонитет	Запас на 1 га, м ³	Схема посадки, м	Густота, шт/га
4	9К1Б	К 44 Б 55	0,5	РТ	1	20	3,5х0,8	3571
6	8К2С	К 25 С 20	0,5	РТ	4	20	3,5х0,7	4081
7	10К	К 43	1,0	МШ	2	210	3,5х0,8	3571
8	7К3Б	К 42 Б 25	0,7	РТ	3	120	3,5х0,8	3571
9	8К2Б	К 43 Б 35	0,7	РТ	3	120	3,5х0,8	3571
10	10К+П+Б+С	К 50 П 45 Б 35 С 55	0,7	РТ	3	150	3,5х0,8	3571
11	10К+Ос	К 38 Ос 35	0,5	РТ	3	50	5х0,7	2857
12	10К+С+Б+ОС	К 38 С 20 Б 15 Ос 15	0,6	РТ	4	30	5х0,7	2857
13	10К+Л+С+Б	К 42 Л 50 С 60 Б 65	0,5	РТ	1	170	3,5х0,8	3571
14	7К3Ос	К20 Ос15	0,8	РТ	4	40	3,5х0,8	3571
15	10К	К20	0,7	РТ	3	56	3,0х0,7	4761

Изучение сохранности культур показало, что наибольшая сохранность была на пробках №13 и №9 – соответственно 78,6 и 73,5%. Наименьшая сохранность (57,6%) наблюдалась в насаждении более старшего возраста на пробной площади №10, причем деревья были наиболее высокорослыми. Сравним культуры кедра 2 класса возраста (пробные площади № 7,8,9 и 13). Выделяются культуры на пробных площадях № 7 и 13, причем на пробе № 7 произрастают наиболее крупные деревья, превышающие по диаметру на 12,2 – 20,5%, по высоте – на 10,0% культуры одинакового с ними возраста (пробные площади № 8 и 9). Увеличение таксационных показателей культур во многом зависит от условий произрастания, поэтому различия в росте одновозрастных насаждений можно определить влиянием факторов среды. В то же время, насаждение на пробе № 13, имеющее I класс бонитета незначительно, но все же отставало по росту от насаждения на пробе № 7 со II классом бонитета.

Наименьшими показателями роста отличались культуры на пробе № 12 и №6. Хотя разница в возрасте у них составляла 13 лет, более старшие культуры (п.п. № 12) имели диаметр меньше на 6,3 см и незначительно отставали по высоте. Причем насаждения на этих пробках имели одинаковые лесорастительные условия, полноту и тип леса. Культуры (пробная площадь № 11) одного возраста с пробой № 12 значительно превосходили их по высоте и диаметру, но в данном случае на это повлияли условия произрастания и меньшая густота.

Таблица 7 – Сохранность и показатели роста последующих лесных культур кедр

№ ПП	Сохранность, %	Средние значения показателей					
		диаметр на 1,3, см			высота, м		
		X±m	V	δ	X±m	V	δ
4	72,6	142,7±3,9	48,3	68,9	10,8±0,2	29,4	3,1
6	62,4	60,3±1,5	45,8	27,6	5,5±0,1	29,6	1,6
7	73,5	176,3±2,6	25,9	45,7	13,9±0,1	7,71	1,0
8	69,7	146,3±3,2	45,6	66,8	12,6±0,2	30,8	3,8
9	73,5	157,1±4,6	42,6	66,9	12,6±0,2	25,0	3,1
10	57,6	207,7±4,9	25,7	53,4	13,1±0,3	22,5	2,9
11	60,2	102,4±1,2	22,9	23,4	7,9±0,1	16,0	1,2
12	61,2	54,0±0,9	25,4	13,7	5,4±0,1	16,4	0,8
13	78,6	172,8±4,2	45,2	78,1	11,1±0,1	29,3	3,2
14	60,7	100,85±3,53	51,15	51,58	6,08±0,12	28,67	1,74
15	55	117,2±3,22	39,12	45,85	5,5±0,11	28,43	1,56

На основании проведенных расчетов, можно сказать, что последующие культуры значительно превышают по росту подпологовые культуры. На рост подпологовых культур в значительной мере влияет конкуренция корневых систем взрослых растений основного полога, затенение и недостаток питательных веществ.

Для подробного изучения и сравнения полнодревесности и объемов стволов в лесных культурах кедр, сформированных под пологом и на вырубках, для получения закономерных характеристик, необходимых для прогнозирования состояния древостоев и назначения лесоводственных мероприятий использовались длительные наблюдения на пробных площадях [Сеннов, 2001]. Сбор полевого материала проводился

общепринятыми методами в лесоводственных и лесотаксационных исследованиях [Побединский, 1966; Мелехов, 1975; Анучин, 1982].

В результате проведенных наблюдений (таблица 1) видно, что культуры, созданные на вырубках можно разделить на три группы по возрасту: 20 лет, 30 лет и 40 лет, а культуры под пологом на две группы: 20 лет и 40 лет. Сравнение было произведено по типам культур как в целом, так и по классам возраста.

По полученным математическим данным были вычислены средние показатели: коэффициента формы ствола (q), высоты (h), возраста, диаметра в коре на высоте 1,3м (D), объема в коре и без коры (V), видовое число в коре и без коры (f) по каждой пробной площади. По усредненным данным коэффициентов формы ствола на отрезках (таблица 2) по группам возраста была составлена математическая модель кривой образующей ствола (рисунок 1).

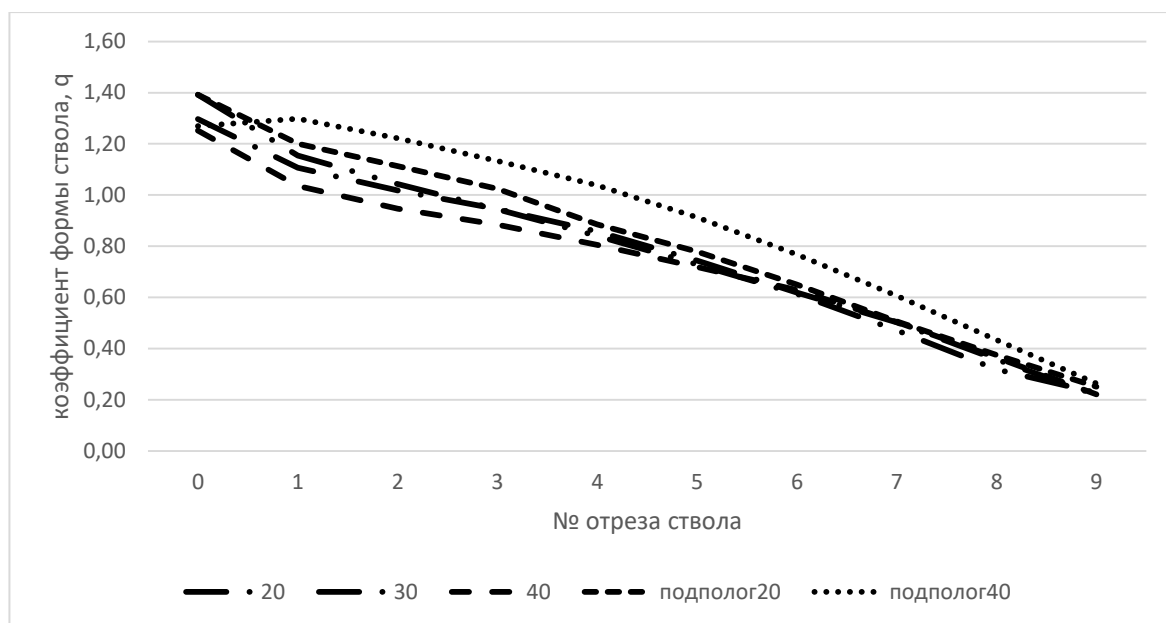


Рисунок 1. Кривые средних значений диаметров модельных деревьев по группам возраста лесных культур кедр в Томской области

Такое разнообразие форм стволов вызвано влиянием множества факторов как эндогенных, так и экзогенных (таблица 8). Наибольшие показатели полндревесности наблюдаются в культурах под пологом. Отдельно стоит отметить сорокалетние культуры под пологом, где коэффициент формы ствола выше единицы до четвертого отрезка включительно и на всех остальных отрезках так же наблюдается заметное отличие от остальных культур. Однако стоит отметить, что высота культур под пологом значительно ниже высоты культур на открытой местности.

Таблица 8 – Характеристика лесных культур кедра сибирского под пологом леса и на вырубках

№	высота	возраст	D _{в коре 1,3м}	V _{в коре}	V _{без коры}	F _{в коре}	F _{без коры}
Лесные культуры на вырубке							
4	10,6±0,9	40	14,3±2,0	0,11±0,03	0,09±0,02	0,454±0,009	0,444±0,011
6	5,3±0,04	30	6,0±0,7	0,01±0,01	0,01±0,01	0,585±0,037	0,569±0,034
7	13,7±0,4	40	17,6±1,7	0,18±0,03	0,16±0,03	0,510±0,011	0,508±0,012
8	12,4±1,2	40	14,6±2,0	0,14±0,04	0,12±0,04	0,495±0,013	0,489±0,016
9	12,4±1,2	42	15,7±2,5	0,15±0,05	0,14±0,05	0,485±0,006	0,480±0,005
10	12,9±1,1	42	20,8±2,0	0,20±0,05	0,18±0,04	0,425±0,037	0,421±0,036
11	7,7±0,3	33	10,2±0,6	0,03±0,01	0,03±0,01	0,476±0,008	0,476±0,009
12	5,2±0,02	40	6,0±0,3	0,01±0,01	-	0,538±0,015	-
13	10,8±0,9	44	17,3±2,2	0,15±0,03	0,14±0,03	0,460±0,010	0,457±0,012
14	5,9±0,4	23	10,0±1,4	0,03±0,01	0,03±0,01	0,549±0,032	0,543±0,033
15	5,3±0,4	24	11,6±1,5	0,04±0,01	0,03±0,01	0,529±0,034	0,542±0,036
Лесные культуры под пологом леса							
1	5,9±0,4	44	6,1±0,4	0,01±0,01	0,01±0,01	0,530±0,011	0,514±0,011
2	5,9±0,4	40	6,4±0,5	0,01±0,01	0,01±0,01	0,537±0,012	0,524±0,012
3	6,5±0,6	40	6,9±0,7	0,02±0,01	0,01±0,01	0,571±0,037	0,558±0,031
5	5,7±0,6	41	6,0±0,9	0,02±0,01	0,02±0,01	0,615±0,038	0,616±0,039
16	4,6±0,4	21	5,7±0,5	0,01±0,01	0,01±0,01	0,609±0,039	0,597±0,038

Высота культур кедра на вырубке положительно коррелирует с возрастом (корреляция Спирмена $r=0,602$). Связь возраста с диаметром и объемом ствола в коре также положительная - 0,561 и 0,552 соответственно. С видовым числом наблюдается отрицательная связь -0,556.

Таблица 9 – Коэффициенты формы стволов (q_0 , q_1 , q_2 , q_3) кедров сибирского в лесных культурах под пологом леса и на вырубках.

№ПП	Коэффициенты формы			
	q_0	q_1	q_2	q_3
Лесные культуры на вырубке				
4	1,29±0,03	0,90±0,01	0,70±0,01	0,41±0,01
6	1,34±0,04	1,04±0,03	0,76±0,02	0,45±0,01
7	1,21±0,01	0,91±0,00	0,75±0,01	0,51±0,01
8	1,24±0,02	0,92±0,01	0,75±0,01	0,46±0,01
9	1,24±0,01	0,92±0,01	0,70±0,02	0,42±0,02
10	1,24±0,02	0,89±0,01	0,68±0,03	0,39±0,03
11	1,25±0,01	0,93±0,01	0,72±0,01	0,43±0,01
12	1,18±0,08	0,98±0,01	0,72±0,02	0,43±0,01
13	1,33±0,03	0,90±0,01	0,69±0,01	0,39±0,01
14	1,40±0,03	1,01±0,02	0,75±0,01	0,40±0,02
15	1,38±0,04	0,99±0,02	0,70±0,03	0,39±0,03
Лесные культуры под пологом леса				
1	1,30±0,02	0,99±0,01	0,87±0,01	0,65±0,02
2	1,19±0,02	0,97±0,01	0,77±0,01	0,44±0,02
3	1,28±0,01	0,96±0,03	0,79±0,02	0,48±0,03
5	1,29±0,03	1,05±0,03	0,80±0,02	0,46±0,02
16	1,39±0,04	1,06±0,03	0,79±0,03	0,43±0,02

Высота культур кедров под пологом леса также положительно коррелирует с возрастом $r=0,725$, с диаметром ствола $r=0,707$ и объемом в коре $r=0,707$. С видовым числом связь отрицательная $-0,353$ ($p=0,5594>0,05$).

Выводы:

1. В одинаковых возрастных группах усредненные показатели деревьев отличаются большим разнообразием. Лесные культуры под пологом леса отличаются большей полнодревесностью относительно культур на вырубках, однако по остальным показателям заметно отстают в развитии. Это объясняется влиянием как эндогенных, так и экзогенных факторов.

2. Последующие культуры значительно превышают по росту подпологовые культуры. На рост подпологовых культур в значительной мере влияет конкуренция корневых систем взрослых растений основного полога, затенение и недостаток питательных веществ.

3. В подпологовых культурах, где сомкнутость полога меньше, показатели роста выше. Поэтому целесообразно проводить осветление культур в несколько этапов.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кабанова С.А., Данченко М.А., Пуджа Г.И. Изучение роста лесных культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.) в условиях лесостепной подзоны (на примере ГНПП «Бурабай») //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 8 (142). С. 70-74.
2. Кабанова С.А., Борцов В.А., Данченко А.М., Данченко М.А., Пуджа Г.И. Эколого-лесоводственные результаты опытных работ по мелиорации почв в зелёной зоне г. Астаны //Успехи современного естествознания. 2017. № 7. С. 36-41.
3. Пуджа Г.И., Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А. Сравнительная характеристика трех типов лесных культур сосны кедровой сибирской в Томской области //Лесотехнический журнал. 2018. Т. 8, № 1 (29). С. 42-50.
4. Пуджа Г.И. Постоянная лесосеменная база Калтайского участкового лесничества //Старт в науку: материалы LXIV научной студенческой конференции Биологического института, Томск, 20-27 апреля 2015 г. Томск: [б. и.], 2015. С. 50.

Введите текст:

...или загрузите файл:

Файл не выбран...

Выбрать файл...

Укажите год публикации:

2019

Выберите коллекции

- | | | |
|---|--|--|
| ☒ Все | ☒ Википедия | ☒ Российские журналы |
| ☒ Рефераты | ☒ Российские конференции | ☒ Энциклопедии |
| ☒ Авторефераты | ☒ Иностранные журналы | ☒ Англоязычная википедия |
| ☒ Иностранные конференции | | |
| ☒ PubMed | | |

Анализировать

Проверить по расширенному списку коллекций системы Руконтекст

Обработан файл:

Испр.pdf.

Год публикации: 2019.

Оценка оригинальности документа - 89.56%

Процент условно корректных заимствований - 0.0%

Процент некорректных заимствований - 10.44%

Просмотр заимствований в документе



1. Формирование кедровников в условиях подзоны средней тайги Западной Сибири

Авторы: Павлов, Алексей Николаевич.

Год публикации: 2009. Тип публикации: автореферат диссертации.

<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01003468718?get=pdf>

[Показать заимствования \(4\)](#)

—

3.73%

2. Учебное пособие: Учебно-методическое пособие для студентов географического факультета Брест

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

<http://www.bestreferat.ru/files/89/bestreferat-396689.docx>

[Показать заимствования \(5\)](#)

—

2.03%

3. Лесные культуры кедра сибирского в подзоне южной тайги среднего Урала

Авторы: СЕКЕРИН Е.М., ЗАЛЕСОВ С.В., ПЛАТОНОВ Е.П..

Год публикации: 2015. Тип публикации: статья научного журнала.

<http://cyberleninka.ru/article/n/lesnye-kultury-keadra-sibirskogo-v-podzone-yuzhnoy-taygi-srednego-urala>

[Показать заимствования \(4\)](#)

—

1.3%

4. Реферат: Опыт интродукции сосны крымской и проект ее внедрения в лесные культуры в Лооском лесхозе

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

<http://www.bestreferat.ru/files/31/bestreferat-62031.docx>

[Показать заимствования \(4\)](#)

—

1.14%

5. Строение и рост культур сосны в центральной части Красноярского края

Авторы: Усанин, Вячеслав Сергеевич.

Год публикации: 2004. Тип публикации: автореферат диссертации.

<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01002799403?get=pdf>

[Показать заимствования \(3\)](#)

—

1.05%

6. СТРОЕНИЕ И РОСТ КУЛЬТУР СОСНЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Авторы: Усанин, Вячеслав Сергеевич.

Год публикации: 2004. Тип публикации: автореферат диссертации.

<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01000800210?get=pdf>

[Показать заимствования \(3\)](#)

—

1.05%

7. Учебное пособие: Физическая география Орленок Курков

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

<http://www.bestreferat.ru/files/60/bestreferat-220460.docx>

[Показать заимствования \(3\)](#)

—

1.04%

8. Реферат: Физическая география СНГ (Азиатская часть)

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

<http://www.bestreferat.ru/files/67/bestreferat-36667.docx>

[Показать заимствования \(3\)](#)

—

0.95%