

На правах рукописи

КОЛОСОВСКИЙ ЭДУАРД ВИКТОРОВИЧ

**РОСТ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
ПОДПОЛОГОВЫХ КУЛЬТУРАХ, ОТБОР И ВЕГЕТАТИВНОЕ
РАЗМНОЖЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ**

06.03.01 – Лесные культуры, селекция, семеноводство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Матвеева Римма Никитична
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Красноярск - 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ.....	9
1.1 Формовое разнообразие сосны кедровой сибирской.....	9
1.2 Биологическое и хозяйственное значение сосны кедровой сибирской.....	12
1.3 Создание лесных и географических культур древесных растений.....	14
1.4 Размножение прививкой сосны кедровой сибирской.....	19
1.5 Выводы.....	22
2. ОБЪЕКТЫ, ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	23
3 ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ НА УЧАСТКЕ «ГОРНЫЙ-2».....	29
3.1 Рост географических культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,1-0,5 и 0,6-1,0.....	29
3.2 Анализ роста модельных деревьев за 32-летний период в зависимости от сомкнутости полога древостоя	49
3.3 Влияние географического происхождения на рост культур при сомкнутости полога 0,5-0,6.....	52
3.4 Выводы.....	80
4. ОТБОР ДЕРЕВЬЕВ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ.....	83
4.1 На участке «Горный-2».....	83
4.2. На участке «ЛЭП-1».....	102
4.3. Размножение прививкой урожайных деревьев.....	106
4.4 Выводы.....	116
Заключение.....	117
Рекомендации.....	118
Список литературы.....	119
Приложение А – Биометрические показатели лидирующих в площадках	

деревьев на участке «Горный-2».....	...146
Таблица А.1 – Высота, диаметры ствола и кроны у лидирующих деревьев на участке «Горный-2».....	...146
Таблица А.2 – Прирост побега лидирующих деревьев в площадке в 2014-2017 гг.171
Таблица А.3 – Показатели боковых ветвей на нижней живой мутовке.....	...195
Таблица А.4 – Количество деревьев, сохранившихся в площадках при разной сомкнутости полога древостоя.....	...209
Приложение Б - Биометрические показатели четырехлетних рамет от маточных деревьев, произрастающих на участке «ЛЭП-1».....	...223

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) является уникальной лесообразующей породой Сибири, ценится за высокие показатели в лесоводственном, экологическом плане, отличается хозяйственно ценными признаками, образуя высококачественные кедровые орехи, прямоствольную древесину, применяющуюся в мебельной промышленности и др.

Исследования по выращиванию сосны кедровой сибирской, созданию лесных культур проводятся как в ареале, так и за его пределами (Титов, 1977, 2016; Дроздов и др., 1978, 1991, 2013; Кузнецова, 1990, 2010; Матвеева, Буторова 1997, 2017; Братилова, 2005, 2016; Земляной, 2010; Коженкова, Брынцев, 2016 и др.). Однако некоторые вопросы лесокультурного производства данного вида остаются нерешенными, что связано с продолжительным периодом онтогенеза и замедленным проявлением хозяйственно-ценных признаков в зависимости от условий произрастания.

Учитывая повышенную экологическую и хозяйственную ценность кедровых насаждений, рекомендуется сохранение, создание лесных культур и плантаций целевого назначения данного вида в условиях пригородной зоны Красноярска.

Степень разработанности проблемы. Первоначально созданием культур сосны кедровой сибирской в пригородной зоне Красноярска занимались сотрудники Сибирского технологического института (в настоящее время Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева) и Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО РАН под руководством О.П. Олисовой, А.И. Ирошникова и др. Продолжали исследования на данных участках Н.А. Ларионова (1970), Р.Н. Матвеева (1982), Г.В. Кузнецова (1990), Н.П. Братилова (2005) и др.

Культуры кедровых сосен на участке «Горный-2» были созданы под пологом леса с использованием семян, заготовленных в различных популяциях ареала, под руководством О.П. Олисовой. В последующие годы были созданы

новые учебно-научные объекты кедровых сосен под руководством Р.Н. Матвеевой («ЛЭП-1» и др.).

В настоящее время не установлено влияние многих факторов, таких как сомкнутость полога древостоя на интенсивность роста культур сосны кедровой сибирской разного географического происхождения в возрасте 48-52 года при загущенной посадке; проявление географической, индивидуальной изменчивости сосны кедровой сибирской в данных условиях; возможность отбора экземпляров и их размножение прививкой с целью выращивания ценного клонового потомства.

Цель исследования - изучить влияние сомкнутости полога древостоя на рост культур сосны кедровой сибирской разного географического происхождения, провести селекционную оценку, отбор деревьев в подпологовых культурах и на открытом участке, размножить прививкой урожайные экземпляры.

Задачи исследования:

1. Определить биометрические показатели лидирующих в площадках деревьев сосны кедровой сибирской в подпологовых культурах участка «Горный-2».
2. Сопоставить рост деревьев в зависимости от сомкнутости полога древостоя, географического происхождения и числа сохранившихся экземпляров в площадке.
3. Установить влияние географического происхождения на рост сосны кедровой сибирской при одинаковой сомкнутости полога древостоя (0,5-0,6).
4. Выделить экземпляры на опытных участках по интенсивности роста, формированию кроны, урожайности.
5. Размножить отселектированные урожайные деревья прививкой.
6. Предложить рекомендации по улучшению состояния подпологовых культур и использованию клонового посадочного материала.

Научная новизна заключается в установлении влияния сомкнутости полога древостоя, географического происхождения, количества сохранившихся

деревьев в площадке на биометрические показатели сосны кедровой сибирской в подпологовых культурах 49-52-летнего возраста пригородной зоны Красноярска. Учитывая индивидуальную изменчивость показателей, были отселектированы деревья по интенсивности роста, формированию кроны на участках «Горный-2» и урожайности - «ЛЭП-1», выращен селекционный посадочный материал вегетативным способом.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена необходимостью решения вопросов создания подпологовых культур, проведения селекционной оценки, отбора и размножения ценных экземпляров сосны кедровой сибирской разного географического происхождения под пологом леса и на открытых участках в условиях пригородной зоны Красноярска. Проанализирована индивидуальная и географическая изменчивость сосны кедровой сибирской в 49-52 – летних культурах под пологом леса, на опытных участках проведен отбор экземпляров, отличающихся быстрым ростом, формированием кроны, ранним семеношением. Доказана возможность проведения вторичного отбора среди потомства, размноженного прививкой. Рекомендовано выращивание сосны кедровой сибирской при наименьшей сомкнутости полога и на открытых участках, размножение отселектированных деревьев прививкой для выращивания сортового посадочного материала.

Методология и методы исследования. При проведении исследований был использован комплексный подход, позволяющий определить изменчивость сосны кедровой сибирской, произрастающей в культурах, по биометрическим показателям, репродуктивному развитию в зависимости от сомкнутости полога древостоя, географического происхождения. Выращено клоновое потомство отселектированных урожайных деревьев. Статистическая обработка полевых данных проведена с применением программы Microsoft Office Excel.

Положения, выносимые на защиту:

1. Сомкнутость полога древостоя независимо от географического

происхождения оказывает существенное влияние на показатели роста сосны кедровой сибирской.

2. Лучшим ростом в подпологовых культурах пригородной зоны Красноярска при сомкнутости полога 0,5-0,6 отличаются потомства тувинского и ханты-мансийского происхождений; формированием кроны - ханты-мансийского и читинского.

3. Отбор деревьев по интенсивности роста, формированию кроны и раннему репродуктивному развитию проведен на основе индивидуальной изменчивости с последующим размножением прививкой урожайных деревьев.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов исследования подтверждается статистической обработкой данных, полученных в течение четырех лет на основании измерения 1816 экземпляров сосны кедровой сибирской, произрастающих на ранее созданных объектах. Отселектированные урожайные деревья размножены прививкой.

Выращены привитые растения, проанализирован их рост в течение четырех лет и проведен отбор быстрорастущих рамет.

Результаты исследований были апробированы на Международных и Всероссийских научных и научно-практических конференциях «Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений» (Красноярск, 2014-2017 гг.); «Современные тенденции в образовании и науке» (Тамбов, 2013); «Актуальные проблемы генетики и молекулярной биологии» (Брянск, 2012); «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий (Абакан, 2012, 2013); «Лесной и химический комплексы - проблемы и решения» (Красноярск, 2013, 2014, 2017); «Наука и образование в XXI веке» (Тамбов, 2014); «Наука сегодня» (Вологда, 2014).

Диссертационная работа выполнена в рамках гранта Минобрнауки РФ «Исследование динамики биоразнообразия, структуры, воспроизводства лесных экосистем в условиях Сибири» (2014-2016 гг.).

Личный вклад. Автор является непосредственным участником в сборе,

обработке и анализе полевого материала, получении данных, размножении отобранных деревьев раннего семеношения прививкой.

Структуры и объем диссертации. Диссертация включает введение, 4 главы, заключение, рекомендации, список литературы из 265 наименований, включая 11 источников на иностранных языках. Диссертация изложена на 225 страницах, содержит 67 таблиц, 14 рисунков, 5 приложений на 78 страницах.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, включая 4 в изданиях по списку ВАК, , 1 - в международной базе данных Agris, 1 - в зарубежной печати.

1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

1.1 Формовое разнообразие сосны кедровой сибирской

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), или кедр сибирский, является одной из главных лесообразующих пород, произрастающих в основном на территории Сибири.

Сосна кедровая сибирская в благоприятных условиях произрастания достигает высоты до 40 м, диаметра - до 1,5 м. Крона яйцевидная или цилиндрическая, вершина притупленная, у деревьев в возрасте спелости часто многовершинная.

Формовое разнообразие сосны кедровой сибирской отличается по строению коры: соснововиднокорая и еловиднокорая [Луганский, 1961], чешуйчатокорая, бороздчатокорая, пластинчатокорая [Андреевских, 1984]. Т.П. Андреевских [1984] отмечала, что наиболее интенсивным ростом и лучшим семеношением отличается пластинчатокорая форма. По строению кроны С.А. Мамаевым [1973] выделены обратно-яйцевидная, эллиптическая, цилиндрическая, шаровидная, однобокая формы. В Свердловской области обнаружены сложная (многовершинная), конусовидная, булавовидная, шаровидная, цилиндрическая, колонновидная формы сосны кедровой сибирской. Отмечено, что деревья сосны кедровой сибирской булавовидной формы кроны в данных условиях являются более урожайными [Андреевских, 1984].

В лесах Северо-Чуйского хребта С.А. Николаев, Д.Ф. Савчук [2013] отмечали преобладание прямостоящих деревьев одноствольных и многовершинных, единично встречаются стланиковидная, стелющаяся формы, которые, по данным Л.Ф. Правдина [1963], встречаются в горах Саяна, Алтая и Монголии.

По строению, окраске шишек, форме апофиза выделены формы цилиндрические, яйцевидные, округлые, конические [Правдин, 1963; Мамаев,

1973]. К цилиндрической форме С.А. Мамаев [1973] относил те, у которых отношение диаметра к длине шишки составляло 0,80, яйцевидным – 0,81-0,90; округлым – 0,91-1,00. По окраске шишек выделены формы: светло-розовая, розовая, фиолетовая [Правдин, 1963]; темно-коричневая, коричневая, светло-коричневая, красно-бурая [Мамаев, 1973]. По форме апофиза: гладкий (плоский), бугорчатый, крючковидно-загнутый, которые встречаются в кедровых насаждениях, произрастающих в различных условиях [Луганский, 1961; Ирошников, 1963; Бех, Таран, 1979; Хамитова, Хамитов, 2010]. С.М. Хамитова, Р.С. Хамитов [2010] установили, что шишки с бугорчатым апофизом имели большее число семенных чешуек с двумя семенами.

Встречаются единичные экземпляры сосны кедровой сибирской, которые отличаются от обычных пятихвойных по наличию в пучке 3, 4, 6-9 штук хвоинок [Гашев и др., 1995]. Отличаются деревья и по продолжительности жизни хвои – 3-11 лет [Таланцев и др., 1978], расположению хвои на побеге (правая и левая спираль). А.В. Хохрин [1984] считал, что наиболее урожайными являются деревья, имеющие расположение хвои на побеге по правой спирали.

Выделены формы по началу репродуктивного развития: ранняя и поздняя, а также по первоначальному образованию макро- и микростробилов. Т.П. Некрасова [1972], наблюдая за образованием стробилов, отмечала, что обычно репродуктивное развитие у деревьев данного вида наступает с образования шишек и только через 5-7 лет образуется пыльца. Однако встречаются экземпляры, половое развитие которых начинается с образования пыльцы. В последующем эти деревья формируются мужского типа, отличаются обилием пыльцы и почти не образуют шишек.

Выделены особи женского, мужского, обоеполового и ростового типов [Некрасова, 1972; Воробьев и др., 1999; Пастухова, Братилова, 2004 и др.].

Семена сосны кедровой сибирской также отличаются по форме: притуплено-треугольные, цилиндрически-овальные, с более или менее выраженными ребрами [Таланцев и др., 1978; Воробьев и др., 1999].

Наблюдается генетическая вариабельность данного вида. Отмечается, что проявление генотипа зависит от места произрастания, географического происхождения [Крутовский и др., 1989; Политов, 2007; Муратова, 2011 и др.].

Формовое разнообразие сосны кедровой сибирской проявляется у всходов по числу семядолей (от 7 до 16 шт.), форме семядолей (серповидные, прямые, повислые), длине (длинно- и короткосемядольные), числу и длине первичной хвои, срокам образования пучковой хвои (в первый или второй год выращивания), образованию вторичных приростов и др. [Ширская, 1964; Матвеева и др., 2000; Братилова, 2005; Титов, 2012 и др.].

Сосна кедровая сибирская отличается по продолжительности периода онтогенеза. В основном деревья данного вида живут до 400-500 лет, но встречаются экземпляры, продолжительность жизни которых составляет 850 лет. Большая ценность кедровых насаждений заключается в выполнении почвозащитной, водорегулирующей, санитарной роли.

В первые годы жизни сосна кедровая сибирская растет очень медленно. С 10-20-летнего возраста интенсивность роста заметно увеличивается, и в благоприятных почвенных условиях при достаточном освещении годичный прирост побегов в высоту может составлять 0,5 м. Сосна кедровая сибирская формирует мощную корневую систему, которая часто дополняется образованием придаточных корней [Воробьев и др., 1999].

Кора в молодом возрасте светло-серая, тонкая, позже становится сероватобурой и трещиноватой. Микростробилы красные, до 10-15 мм длиной, располагаются группами у основания молодых побегов. А.И. Ирошниковым, М. В. Твеленевым [2001] выделялись много- и малоколосковые формы по числу микростробилов. Макростробилы фиолетовые, длиной 12 мм, формируются по 1-9 шт. у вершины молодого побега.

Шишки созревают и опадают осенью на второй год после опыления. Зрелые шишки яйцевидные или продолговато-яйцевидные, 5-13 см длиной и 3-8 см толщиной, прямостоячие, в основном светло-бурые.

Семена 8-14 мм длиной и 6-9 мм толщиной, коричневые. Масса 1000 шт. семян варьирует в пределах от 220 до 250 г [Таланцев и др., 1978; Воробьев и др., 1999].

Обильное семеношение у сосны кедровой сибирской наблюдается с 80-летнего возраста. Средний урожай ореха в таежных кедровниках составляет 40-120 кг/га. В урожайные годы он равен 250-600 кг/га. В припоселковых кедровниках урожай может достигать до 1500 кг/га [Ирошников, 2001; Титов, 2012].

1.2 Биологическое и хозяйственное значение сосны кедровой сибирской

Сосна кедровая сибирская естественным путем размножается семенами. Всходы содержат 7-16 крупных в основном серповидно-изогнутых семядолей [Матвеева и др., 2012].

Данный вид малотребователен к теплу, зимо- и морозоустойчив, светолюбив. На ранних стадиях онтогенеза сравнительно теневынослив, под пологом кедровых насаждений успешно происходит семенное возобновление и образуется благонадежный подрост данного вида [Бабинцева и др., 1985; Авров, 1993; Горошкевич, 2008 и др.].

Эдафическая амплитуда сосны кедровой сибирской довольно широкая, она растет на каменистых, заболоченных почвах, а в Восточной Сибири встречается на вечной мерзлоте. Однако для её нормального роста и устойчивого семеношения необходимы достаточно плодородные, хорошо дренированные, свежие, глубокие, легкосуглинистые и суглинистые слабоподзолистые почвы [Таланцев и др., 1978].

Как интродуцент этот вид успешно разводят на Северо-Западе и в других районах европейской части России. Это ценное дерево рекомендуют для лесопаркового хозяйства и озеленения [Митрофанов, 2013].

Насаждения сосны кедровой сибирской обладают способностью дезинфицировать воздух, уничтожая болезнетворные микроорганизмы. По

антимикробному воздействию сосна кедровая сибирская превосходит многие не только лиственные, но и хвойные древесные виды [Ситдииков, 2005; Матвеева и др., 2009]. Данный вид отличается высокой фитонцидной активностью [Токин, 1980]. Воздух в кедровых насаждениях практически стерилен. На 1 га кедрового насаждения выделяется 0,114-0,719 кг/час фитонцидов [Протопопов и др., 1975; Токин, 1980]. Концентрация летучих веществ в насаждениях сосны кедровой сибирской на 20–30 % больше, чем сосны обыкновенной [Степень, Репях, 1998].

Особую ценность представляют кедровые орехи. Они отличаются питательными и биологическими свойствами. В их состав входят 27,9 %, жиров, 8,4 % белков; 5,5 % углеводов (крахмал и сахар) - а также витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, С, токоферолы и минеральные вещества. Белок в ядре кедрового ореха содержит 17 из 23 важнейших аминокислот [Забродина и др., 2006]. При созревании семян в ядрах количество липидов увеличивается до 56,6 % [Лис, Рубчевская, 2010]. Ядра семян сосны кедровой сибирской содержат макроэлементы: фосфор, магний, калий, железо и микроэлементы: марганец, медь, хром, никель, цинк [Кубрина, 2005; Субботина, 2009].

Сосна кедровая сибирская ценится своей древесиной, которая нашла широкое применение при изготовлении мебели, посуды, декоративных поделок, музыкальных инструментов, как строительный материал [Петров, 1961; Титов, 2012 и др.]. Ценится сосна кедровая сибирская за живицу, отличающуюся содержанием монотерпенов, органических кислот и др. По данным М.Ф. Петрова [1961], живица сосны кедровой сибирской имеет преимущество перед живицей сосны обыкновенной.

Высокую природнозащитную роль кедровых лесов отмечали Р. М. Бабинцева и др. [1985]. О значимости сосны кедровой сибирской отмечено в монографиях И. А. Бех и др. [1979, 2009], Г. В. Крылова и др. [1983, 1985], Н. А. Бабич и др. [1996], Р. Н. Матвеевой и др. [2003,2017], Е. В. Титова и др. [2007], Н. П. Братиловой, А. В. Калинина [2012] и др.

1.3 Создание лесных и географических культур древесных растений

Описание опыта создания культур сосны кедровой сибирской нашло отражение в многочисленных литературных источниках [Орлов, Тарабрин, 1960; Петров, 1961; Иванова, 1962; Огиевский, 1962; Ширская, 1964; Габеев, 1968; Огиевский, Медведева, 1969; Бывалец, 1971; Лоскутов, 1971; Хохрин, 1971; Мельников, 1972; Чижов, Лузанов, 1978; Phipps, Noste, 1976; Таланцев, Пряжников, Мишуков, 1978; Овсянкин, 1978; Lavitkovski, Dawson, 1978; Кабалин, Копытина, 1981; Гуль, Лубенская, 1982; Гиряев, Петров, 1983; Парамонов, 1984; Медведева, 1984; Витальев, Орешенко, Щербакова, 1984; Комиссаров, 1985; Маркова, Матюхина, 1985; Заварзин, 1991, Масленков, Баженов, 1994; Матвеева, Буторова, 2000, 2011, 2017 и др.].

В условиях юга Средней Сибири культуры данного вида создают в основном посадкой сеянцев. Так, Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова [1997] пишут, что в данных условиях почву под лесные культуры готовят в основном напашкой борозд плугом ПКЛ-70 на глубину 10-15 см, расстояние между центрами борозд - 4-5 м, шаг посадки - 0.7-1.0 м. Практикуется посадка в бульдозерные полосы и площадки густотой 2.0-4.8 тыс. шт./га.

В качестве посадочного материала сосны кедровой сибирской используют 2-5-летние сеянцы. Посадку осуществляют вручную под меч Колесова и механизированную с использованием лесопосадочных машин СБН-1А, МЛУ-1, ЛМД-1.

Уходы за лесными культурами проводят первые два года вручную или с применением культиватора КЛБ-1.7.

Приживаемость культур колеблется в отдельные годы от 43 до 97 %. Перевод культур сосны кедровой сибирской в покрытые лесом земли осуществляют обычно в 8-10-летнем возрасте.

Почву под культуры обрабатывают осенью предшествующего года. Готовят плужные борозды, бульдозерные площадки или полосы произвольных размеров.

Сеянцы высаживают в последней декаде мая-первой декаде июня. Густота культур принимается 3,0-3,5 тыс. шт./га. Агротехнические уходы (2-4 раза) проводят вручную, начиная со второго года после посадки, в июле-августе.

По данным Р.Н. Матвеевой, О.Ф. Буторовой [1997] в Больше-Муртинском лесничестве культуры сосны кедровой сибирской, заложенные на гари пихтача разнотравного, в 15-летнем возрасте имели высоту 81,8 см. В Даурском лесничестве высота культур составила в 2-летнем возрасте 11 см, 5-летнем – 35 см, 8-летнем – 93,4-108,8 см. В Абазинском лесничестве средняя высота 13-летних культур сосны кедровой сибирской на отдельных участках составила 143-150 см.

Культуры сосны кедровой сибирской успешно выращивали не только в ареале, но и за его пределами в условиях интродукции: в Московской области [Брынцев, Коженкова, 2016], Владимирской области [Дроздов, 1978], Брянской области [Медведева, 1984], Ленинградской области [Овсянкин, 1978], Свердловской [Смолоногов, Кирсанов, 1978], Коми АССР [Филиппов, Ларин, 1978], в Карелии [Гаврилова, 2003]; на территории Западной Сибири [Гиряев, Петров, 1983; Мишуков, 1998; Ермоленко, 2002; Читоркин, 2003], в Новосибирской области [Кабалин, Копытина, 1981], Архангельской [Орлов, Тарабрин, 1960], на Урале [Путенихина и др., 2017], в Горном Алтае [Парамонов, 1984; Лавренова, 1997], в Бузулукском бору [Хиров, 1991]; на территории Восточной Сибири [Олисова, 1960; Огиевский, 1962; Огиевский, Хиров, 1967; Лоскутов, 1971; Мельников, 1972; Витальев и др., 1984; Вараксин, 1997; Кузнецова, 1998; Матвеева, Буторова, 2011, 2017 и др.].

Установлено, что в различных лесорастительных условиях при существующей агротехнике выращивания лесные культуры отличаются по интенсивности роста, но могут произрастать не только на территории РФ.

Большое значение в лесокультурном производстве уделяется созданию географических культур древесных растений. Так, показатели роста культур сосны кедровой сибирской приведены в работах Н.А. Ларионовой, О.П. Олисовой [1970], А. И. Ирошникова [1977], В.И. Штейниковой и др. [1982,

1988], А. А. Коженковой [1985, 1991], Т.Ф. Ковалевой, Т.К. Плишкиной [1987], Г.В. Кузнецовой [1990, 1997, 2004, 2007, 2010], Н.В. Романовой, В.Н. Корякина [1996], Н.Н. Пелевиной, М.А. Николаевой [2003], А.М. Пастуховой и др. [2004, 2015, 2017], Р.Н. Матвеевой и др. [2005, 2011, 2013, 2017], С.В. Семаева [2010], Н.П. Братиловой и др. [2013, 2015], Е.А. Жук [2014], Ю.Е. Щерба, В.С. Мартынова [2017] и др.

Изучалось состояние географических культур сосны обыкновенной в разных условиях произрастания [Патлай, 1964; Тимофеев, 1974; Черепнин, 1977; Демиденко и др., 1984; Попов, 1999; Ширяев, 2000; Наквасина и др., 2001, 2004, 2007; Лацевич, 2002; Кузьмин, 2003; Новикова, 2003, 2004, 2006; Егоров, 2004; Jansons, Vaumanis, 2005 и др.], лиственницы сибирской [Надеждин, 1971], ели [Дурсин, 1976; Куракин, 1979, 1982; Etverk, 1980; Fowler, Coles, 1980; Милютин, Терентьев, 1999; Живайкина, 2003; Иванов, 2012], ели корейской [Wang, Qiu-yu, 2005], пихты [Von Mirko Liesebach и др., 2008], дуба черешчатого [Шутяев, Кобж, 2008 и др.].

У сосны обыкновенной изучалось влияние географического происхождения и экологических факторов на генетические и фенологические изменения [Hertel Heike, Schneck Volker, 1999].

Было установлено, что в большинстве случаев лучшим ростом отличались деревья выросшие из семян местных или близлежащих популяций. Однако в некоторых случаях выделялось потомство и отдаленных экотипов. Поэтому при создании культур учитывается проявление географической изменчивости по показателям роста, интенсивности семеношения и др. Большое влияние на рост культур оказывают условия произрастания, в частности сомкнутость полога древостоя. Особенное внимание уделяется освещенности (сомкнутости полога).

В этом направлении известны работы И.А. Бех и А.М. Данченко [1990], которые сопоставляли рост культур сосны кедровой сибирской под пологом леса и на открытом участке. Н.П. Братиловой и др. [2016] рассмотрен рост кедра сибирского в культурах местного происхождения при высокой сомкнутости полога древостоя. В условиях лесостепи был показан рост культур

сосны кедровой сибирской при различной освещенности [Габеев, 1961]. Рост культур сосны кедровой сибирской под пологом березняка разнотравного в условиях Западного Саяна изучен П.М. Ермоленко и Н.Ф. Овчинниковой [1996]. Особенности роста подпологовых культур сосны кедровой сибирской показаны в работе С.В. Залесова [1988]. Об отношении сосны кедровой сибирской к интенсивности освещения написано в работе В.А. Кирсанова, М.Ф. Петрова [1972]. Влияние освещения на рост близкого вида к сосне кедровой сибирской сосны кедровой корейской показано в работе М.П. Пулинец [1986]. В этом направлении исследователи приходят к выводу о лучшем росте культур сосны кедровой сибирской при наибольшем освещении. Однако неизвестно, как реагирует сосна кедровая сибирская разного географического происхождения на сомкнутость полога древостоя в 42-45- летнем возрасте в пригородной зоне Красноярска.

А.С. Бабакин, Ф.М. Золотухин [1976] установили связь сомкнутости, полноты и густоты древостоя, где отмечается закономерность использования сомкнутости полога при установлении освещенности насаждений. Ю.П. Ефимов [2007] изучал динамику роста и семеношения сосны обыкновенной при разной густоте посадки.

Многие авторы отмечают, что в большинстве случаев наибольшей продуктивностью отличаются культуры созданные из местных семян, но бывают исключения, т.к. популяции отличаются не только местом произрастания, но и таксационными показателями, степенью проявления индивидуальной изменчивости, что позволяет проводить отбор не только потомств конкретных популяций, но и внутри популяции по хозяйственно ценным признакам [Chatupka, 2002; Николаева, Жигунов, 2012 и др.].

А.А. Прохоров, М.И. Нестеренко [2001] отмечают, что в лесокультурном производстве большое внимание уделяется сохранению объектов Единого генетико-селекционного комплекса, включая географические культуры.

А.П. Тольский [1932] пишет, что влияние географического происхождения семян на рост деревьев первоначально изучалось в Западной Европе (1823-

1878 гг.) Л. Вильмореном, Д. Мансо и др.

При проведении отбора сосны кедровой сибирской учитывается проявление индивидуальной, популяционной изменчивости показателей, проявляющейся в различных лесорастительных условиях. Так, Н.А. Луганский [1961, 1962], Т.П. Андреевских [1983, 1984] отмечали индивидуальную изменчивость показателей сосны кедровой сибирской в насаждениях, произрастающих на Урале, В.Н. Воробьев и др. [1989, 1999] в Томской области, А.И. Захаров [2011] на юго-западе Забайкальского края, А.И. Ирошников [1964, 1974, 1977, 2001], И.В. Карпухина и др. [2004], Н.П. Братилова и др. [2005, 2012], Р.Н. Матвеева и др. [1999, 2000, 2006, 2009, 2012, 2015, 2016], А.М. Пастухова и др. [2015] в условиях Восточной Сибири.

Изменчивость сосны кедровой сибирской, внутривидовую систематику охарактеризовал в своей работе Л.Ф. Правдин [1964]. Большое внимание выделению высокоурожайных деревьев сосны кедровой сибирской в Горном Алтае уделил Е.В. Титов [1993, 2008, 2014].

Индивидуальная изменчивость сосны кедровой сибирской при интродукции отмечалась в работах В.И. Некрасова, М.В. Твеленева [1970], Н.И. Непомилуевой [1974], В.А. Брынцева, М.И. Храмовой [2011, 2013], С.А. Николаева, Д.А. Савчук [2013], Н.А. Бабича [2014] и др.

Генотипическая изменчивость древесных растений отражена в работе Н.А. Картель, Е.Д. Манцевич [1970], в учебниках М.М. Котова [1997], А.П. Царева и др. [2010]. Сравнительный анализ кариотипа сосны кедровой сибирской разных популяций отражен в работах Е.Н. Муратовой [1978], К.В. Крутовского и др. [1989]. Генетико-селекционные аспекты исследования биоразнообразия древесных растений Сибири приведены в работе Л.И. Милютина [1997, 2013]. О проявлении изменчивости древесных растений при вступлении в стадию репродуктивного развития отмечал С.Н. Велисевич [2006].

Географическая изменчивость семян хвойных пород в Забайкалье показана Л.И. Милютиным [1967].

Уделяется большое внимание созданию урожайных плантаций сосны

кедровой сибирской [Кузнецова, 1999; Горошкевич, 2000; Парамонов и др., 2007; Земляной и др., 2010], плантационному выращиванию кедровой древесины [Заварзин, 1991]. Об использовании припоселковых кедровников в качестве базы семеноводства отмечала Т.П. Некрасова [1971].

При создании лесных культур изучается влияние густоты на рост древесных растений. Так, имеются работы М.Д. Мерзленко [1972, 1976], который изучал рост культур ели и сосны обыкновенной при разной густоте посадки. И.В. Мулендеев [1998] анализировал изменение густоты с возрастом культур сосны кедровой сибирской. Влияние густоты культур сосны кедровой сибирской на формирование фитомассы отражено в работе О.П. Олисовой и В.П. Мельникова [1975].

Интенсивность роста культур сосны кедровой сибирской в условиях Сибири отражена в работе В.В. Огиевского и Д.В. Огиевского [1981].

1.4 Размножение прививкой сосны кедровой сибирской

Изучением роста сосны кедровой сибирской размноженной прививкой занимались М.М. Вересин [1958], А.И. Северова [1958], Е.П. Проказин [1960], М.И. Докучаева [1967], Г.М. Голомазова [1969], А.И. Ирошников и др., 1971), М.В. Твеленев [1975], Е.В. Титов [1977, 2012], А.А. Хиров [1980], Г.Ш. Камалтинов [1980], Р.Н. Матвеева и др. [1982, 2009, 2011, 2012], Г.В. Кузнецова [1998, 2007, 2010], Ю.А. Череповский и др. [1999], А.В. Федотов [2000], Ю.В. Савва и др. [2004], С.В. Митрофанов [2013], Ю.Е. Колосовская (Щерба) [2000, 2015, 2017] и другие.

Е.П. Проказин [1960] анализировал эффективность проведения прививки разными способами и установил, что для сосны кедровой сибирской наиболее эффективной является прививка «сердцевинной на камбий», когда срез на привое делается до сердцевины, на подвое – до камбия. Заслуживает внимания еще один способ для сосны, ели, пихты, предложенный Д.Я. Гиргидовым и В.И. Долголиковым «камбием на камбий» [1962]. Этот метод может быть применен и

для сосны кедровой сибирской, если используются тонкие черенки привоя. Е.П. Проказин рекомендовал с целью получения гибридных семян от переопыления пыльцой разных деревьев способ «распрививка в крону». При этом методе на одно взрослое дерево прививаются черенки от отобранных по конкретным показателям деревьев.

Приживаемость привоя зависит от правильного подбора подвоя. В настоящее время в качестве подвоя используют сосну кедровую сибирскую. Отмечается, что при прививке на сосну обыкновенную проявляется несоответствие роста привоя и подвоя [Ирошников, 2001; Савва и др. 2003; Кузнецова и др., 2010; Е.В. Титов и др. 2012]: наблюдается более интенсивный рост привоя по диаметру ствола в месте срастания, образуется наплыв. Со временем дерево гибнет от несоответствия роста привоя и подвоя.

Г.В. Кузнецова и др. [2010] отмечают, что привитые экземпляры на сосне обыкновенной в возрасте 25 лет начинают усыхать, и к 35-летнему возрасту их сохраняется 18-95 %. Привой по диаметру обгоняет подвой [Титов, 2004; Ваганов и др., 2010; Кузнецова и др., 2010; Митрофанов, 2013]. Рекомендуется подбирать привой и подвой с одинаковыми ритмами роста и фенологией развития, проводить прививку по Г.Ш. Камалтинову [1980] в область корневой шейки во влажных местах произрастания.

Предлагают прививать сосну кедровую сибирскую на сосну обыкновенную при интенсивном выращивании маточных растений для заготовки черенков, в других случаях целесообразно привой и подвой подбирать одинакового биологического вида [Митрофанов, 2013].

Отмечается, что при подборе привоя большое значение имеет место заготовки черенков для прививки. Так, Ю.А. Череповский и др. [1999] пишут, что при заготовке черенков в нижней части кроны приживаемость составляет 70 %, а с верхней – всего 43 %.

А.И. Земляной [2010] причиной плохой приживаемости привоя считает неправильный отбор деревьев, которые могут быть лидерами по семенной или по стволовой продуктивности и недостаточность уходов на

участках.

Генотип привоя влияет на интенсивность роста, доля влияния которого составила 47,2 % [Матвеева и др., 2011].

В работе С.Н. Горошкевич [2008] была проанализирована изменчивость семеношения вегетативного потомства 50 плюсовых и нормальных деревьев сосны кедровой сибирской на прививочной лесосеменной плантации в Абазинском лесхозе Хакасии. Установлен очень высокий уровень изменчивости всех репродуктивных показателей (80-100 %). Межклоновая изменчивость была в 5-7 раз меньше внутриклоновой. Степень наследуемости репродуктивных признаков не превысила 0,10-0,11 %.

Г.В. Кузнецовой [2003] на клоновой плантации сосны кедровой сибирской разных экотипов, созданной в Красноярской лесостепи в 1963-1965 гг. прививкой на сосну обыкновенную черенками более чем из 40 пунктов ареала, выявлена прямая связь роста потомства экотипов с теплообеспеченностью места происхождения образцов ($r = 0,48$). Она пишет, что интенсивно растут клоны, черенки которых взяты из местных равнинно-таежных популяций Красноярского края.

Испытано влияние привоя и подвоя с использованием сосны кедровой европейской, сосны кедровой корейской, кедрового стланика на сосну кедровую сибирскую [Ирошников, Твеленев, 2001; Титов, 2013]. Авторы отмечают, что интенсивность роста привоя зависит от генотипических особенностей роста маточного дерева. По их мнению, рост прививок в высоту отражает индивидуальные особенности развития маточного дерева. В качестве подвоя рекомендуют использовать сосну кедровую сибирскую 10-18-летнего возраста, когда ее высота составляет 1,3-1,7 м, что ускоряет получение урожая на 5-6 лет [Титов, 2004, 2013].

Для выявления причин гибели гетеропластических прививок был исследован радиальный рост подвоя (сосны обыкновенной) и привоя (сосны кедровой сибирской) с различной степенью несовместимости. Отмечено, что межвидовая

несовместимость прививок может быть преодолена путем подбора компонентов прививки [Кузнецова, Савва, 2010].

Ю.В. Савва и др. [2004] отмечают, что климатическая реакция радиального роста прививок значительно различается в наиболее засушливые годы, что, возможно, связано с разным отношением подвоя и привоя к влажности воздуха, учитывая, что сосна кедровая сибирская является «деревом тумана». По-видимому, эти различия влияют на разную интенсивность роста прививаемых компонентов по диаметру.

Использование гетеропластических прививок целесообразно при специфических условиях среды, когда требуется подбирать адаптированный вид для подвоя и в случае противостояния заболеваниям.

Г.В. Кузнецова и др. [2010] прививали сосну кедровую европейскую на сосну кедровую сибирскую. Они отмечали анатомическую несовместимость привоя и подвоя.

Перспективным направлением повышения продуктивности создаваемых насаждений является отбор и размножение отселектированных по конкретным показателям деревьев. О проявлении индивидуальной изменчивости древесных растений отмечается в работах отечественных и зарубежных ученых [Ирошников, 1964; Woessner, 1972; Krutzsch, 1974; Правдин, 1978; Попов, 1980; Черепнин, 1980; Fowler, Coles, 1980; Егоров, 2004; Милютин и др., 2013].

Исследования, проведенные в разных лесорастительных условиях, показали, что в лесных культурах, в конкретных условиях, можно установить наиболее удачные популяции, которые целесообразно использовать при отборе деревьев для вегетативного размножения [Молотков и др., 1972; Chatupka, 2002 и др.].

1.5 Выводы

Несмотря на важность решения проблемы сохранения ценного генофонда сосны кедровой сибирской, использования этого вида для создания лесных культур в пригородной зоне крупных промышленных центров, сохранения

ранее созданных посадок данного биологического вида, многие вопросы остаются нерешенными и требуют проведения дополнительных исследований.

2 ОБЪЕКТЫ, ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований явилась сосна кедровая сибирская разного географического происхождения, произрастающая в лесных культурах на участке «Горный-2» и на плантации «ЛЭП-1», а также клоновое потомство отселектированных экземпляров раннего семеношения.

Опытные участки расположены в пригородной зоне Красноярска.

Лесные культуры на участке «Горный-2» были созданы весной 1966 г. под руководством доцента кафедры лесных культур, кандидата сельскохозяйственных наук Ольги Павловны Олисовой.

Посадка 4-х летних сеянцев проведена в площадки размером 0,7х0,7 м. Расстояние между центрами площадок составляло 4 м. В каждую площадку было высажено по 9 сеянцев (рис. 2.1).

Для создания подпологовых культур использовано потомство девяти географических происхождений: алтайское, бирюсинское, бурятское, ермаковское, кемеровское, томское, тувинское, ханты-мансийское, читинское. В секциях разного географического происхождения было по 80 площадок, включающих 720 растений; всего на участке высажено 6480 сеянцев.

Пользуясь данными, приведенными в работе Р.Н. Матвеевой, О.Ф. Буторовой [2007а], дана характеристика места произрастания материнских насаждений на период сбора семян (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Характеристика материнских насаждений, использованных для сбора семян и выращивания посадочного материала

Географическое происхождение, номер паспорта	Координаты		Высота над ур. моря, м	Класс		Тип леса	Состав древо-стоя
	с.ш.	в.д.		бонитета	возраста		
Алтайское, 6А	51°50`	86°54`	500	III	VI	Крт.	6К3П1Б
Бирюсинское, 36/3	56°00`	92°30`	300	III	V	Крт.	7К2Е1П
Бурятское, 30/5	50°16`	106°36`	1000	IV	V	Кбр.	5К3С2Лц
Ермаковское, 24/15	53°30`	92°25`	800	III	V	Крт.	9К1П
Кемеровское, 7/К	56°00`	87°54`	500	III	IV	Кзмш.	7к2П1Б
Томское, 26/9	56°30`	84°48`	100	II	VI	Крт.	8К1Е1П
Тувинское, 17/13	52°11`	93°53`	800	IV	V	Лцрт.	7Лц3К
Х.-Мансийское, 27/1	60°30`	71°12`	200	III	IV	Кбр.	7К3Е
Читинское, 25/2	50°22`	108°43`	700	IV	VII	Крт.	6К4С

По лесосеменному районированию материнские популяции входят в следующие районы и подрайоны (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Распределение материнских популяций сосны кедровой сибирской в соответствии с лесосеменным районированием

Географическое происхождение	Лесосеменной район	Подрайон
Алтайское	Кузнецко-Северо-Алтайский	Горночерневой
Бирюсинское	Северосаянский	Горночерневой
Ермаковское		Горнотаежно-черневой
Бурятское	Южнозabayкальский	Горнотаежный
Читинское		
Кемеровское	Шегаро-Чулымский	Чулымский
Томское		
Тувинское	Верхнеенисейско-Окинский	Горнотаежный
Х.-Мансийское	Среднеобский	Салымо-Юганский

В настоящее время географические культуры произрастают под пологом насаждения, состоящего из березы повислой и сосны обыкновенной. Состав древостоя 7БЗС, высота деревьев в среднем составляет 24 м, диаметр ствола – 36 см.

Отбор урожайных деревьев бирюсинского происхождения проведен на учебно-научном объекте (Учебно-опытный лесхоз СибГУ) «ЛЭП-1». Размножены прививкой и выращены сортовой посадочный материал от 11 отселектированных деревьев.

Программа исследований включала:

1) определение биометрических показателей лидирующих деревьев в площадках в зависимости от географического происхождения, сомкнутости полога древостоя, количества сохранившихся деревьев в площадках на участке «Горный-2»;

2) проведение селекционной оценки, отбора и размножения деревьев

раннего и обильного семеношения на плантации «ЛЭП-1» с целью выращивания сортового посадочного материала;

3) выращивание привитого посадочного материала, проведение отбора быстрорастущих рамет.

Для сопоставления показателей у лидирующих в каждой площадке деревьев измеряли высоту, диаметр ствола на высоте 1,3 м, диаметр кроны, длину хвои, прирост побега за последние четыре года, длину и диаметр боковых ветвей на нижней живой мутовке.

Отбор урожайных деревьев на плантации «ЛЭП-1» проведен по методике Т.П. Некрасовой [1960]. Учитывали число ветвей с шишками и микростробилами на дереве, подсчитывали средние показатели и, перемножая их, получали количество шишек и микростробилов на дереве.

Черенки для размножения заготавливали в верхней части кроны. Прививку проводили способом «сердцевинной на камбий» по Е.П. Проказину [1960]. Для этого делали срезы на привое по сердцевине, а на подвое – по камбию. Срезы совмещали и плотно обматывали полосками из полиэтиленовой пленки.

В качестве подвоя использовали 7-летние сеянцы сосны кедровой сибирской бирюсинского происхождения.

Селекционную оценку лидирующих в площадках деревьев проводили с использованием существующих методик. Высоту, прирост центрального побега измеряли складным шестом, диаметр ствола – мерной вилкой, кроны – в двух направлениях (СЮ и ВЗ) с определением среднего значения. Длину хвои определяли на однолетнем побеге нижней живой мутовки. Объем кроны рассчитывали по формуле А.В. Тюрина (1938).

$$V = \frac{\pi \cdot D_{кр}^2 \cdot L_{кр}}{8} \quad (1)$$

где V – объем кроны, m^3 ;

$D_{кр}$ – диаметр кроны, м;

$L_{кр}$ – протяженность кроны, м.

Объем ствола определяли по следующей формуле:

$$V = S \times H \times 0,5,$$

где S – площадь поперечного сечения ствола на высоте 1,3 м, м²;

H – высота, м;

0,5 – видовое число.

Площадь поперечного сечения ствола определяли:

$$S = \pi D^2 / 4,$$

где D – диаметр ствола на высоте 1,3 м, см.

Статистическую обработку данных проводили, используя рекомендации Б.А. Доспехова [1979], В.В. Кузьмичева и др. [1994]. Уровень изменчивости показателей оценивали по шкале, предложенной С.А. Мамаевым [1973]. При коэффициенте вариации менее 7% - очень низкий, 7-12 % - низкий, 13-20 % - средний, 21-30 % - повышенный, 31-40 % - высокий, более 40 % - очень высокий.

Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента (t_f), сравнивая его с табличным значением (t_{05}).

Определяли коэффициенты корреляции и устанавливали наличие и тесноту связи: до 0,30 – слабая; 0,31-0,50 – умеренная; 0,51-0,70 – значительная; 0,71-0,90 – высокая и более 0,90 – очень высокая.

Дисперсионный анализ проводили с определением доли влияния географического происхождения и сомкнутости полога древостоя на диаметр ствола деревьев в подпологовых географических культурах сосны кедровой сибирской.

Вид участка «Горный - 2» показан на рис. 2.1.



Рис. 2.1 - Вид участка «Горный - 2»

В каждой площадке выделяли лидирующие деревья, которые измеряли для сопоставления влияния таких факторов как сомкнутость полога, географическое происхождение и др. Лидирующие деревья в площадках показаны на рис. 2.2.

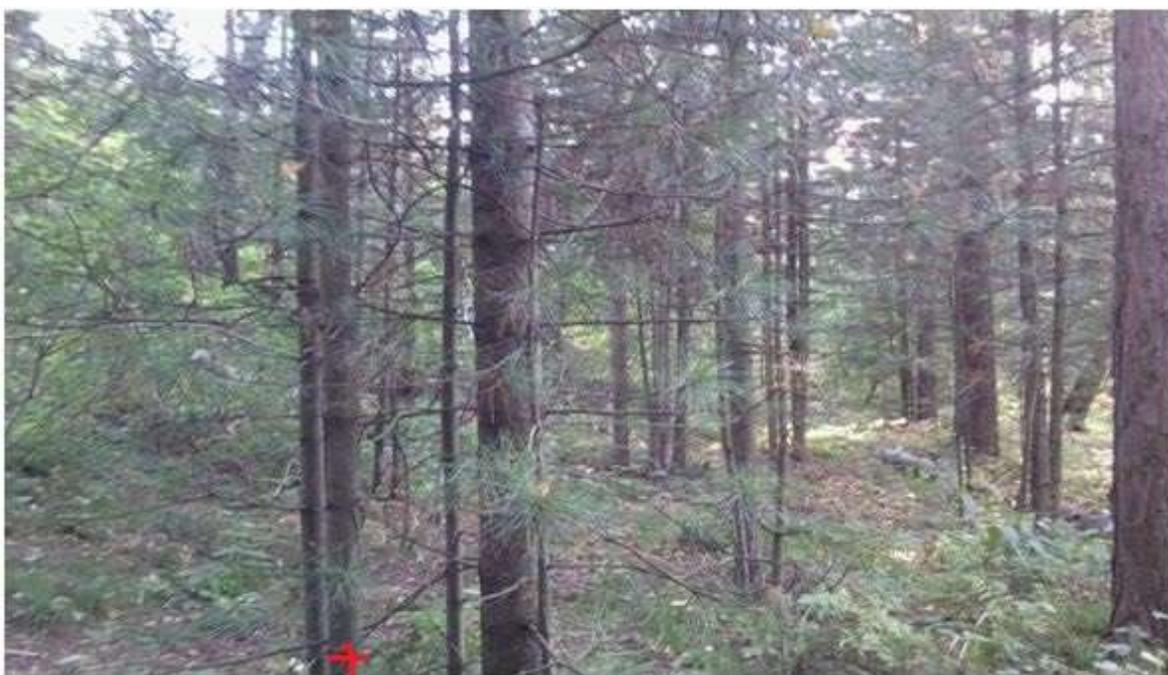


Рис 2.2 - Лидирующие деревья сосны кедровой сибирской в площадках
0,7x0,7м

3 ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ НА
УЧАСТКЕ «ГОРНЫЙ-2»

3.1 Рост географических культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости
полога 0,1-0,5 и 0,6-1,0

Высота сосны кедровой сибирской девяти географических происхождений в 50-летних культурах приведена в таблице 3.1 и на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 – Высота 50-летних культур сосны кедровой сибирской при разной сомкнутости полога древостоя, м

Географическое происхождение	max	min	$X_{cp.}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	14,0	5,0	9,9	0,35	2,06	20,8	3,5	4,24	повышенный
Бирюсинское	13,5	6,2	9,1	0,29	1,69	18,6	3,2	6,70	средний
Бурятское	14,2	5,1	9,7	0,40	1,83	18,9	4,1	4,30	средний
Ермаковское	13,5	4,1	9,4	0,42	2,57	27,3	4,5	4,75	повышенный
Кемеровское	13,6	5,0	9,0	0,44	2,09	23,3	4,8	5,37	повышенный
Томское	14,3	6,8	10,2	0,31	1,70	16,6	3,0	3,83	средний
Тувинское	14,0	8,0	11,8	0,28	1,53	12,9	2,4	-	средний
Ханты-Мансийское	14,6	8,3	11,0	0,26	1,43	13,1	2,4	2,09	средний

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Читинское	13,2	6,0	10,4	0,23	1,48	14,3	2,2	3,86	средний
Среднее по опыту			10,0						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	13,5	4,2	9,2	0,39	2,38	26,0	4,3	-	ПОВЫШЕН НЫЙ
Бирюсинское	9,0	3,0	6,1	0,23	1,52	24,7	3,7	6,85	ПОВЫШЕН НЫЙ
Бурятское	11,7	1,8	7,2	0,21	1,61	22,4	2,9	4,52	ПОВЫШЕН НЫЙ
Ермаковское	11,2	3,5	7,7	,25	1,78	23,0	3,3	3,24	ПОВЫШЕН НЫЙ
Кемеровское	8,5	1,5	5,4	0,21	1,51	27,6	3,8	8,58	ПОВЫШЕН НЫЙ
Томское	10,3	2,1	7,2	0,24	1,63	22,7	3,3	4,37	ПОВЫШЕН НЫЙ
Тувинское	13,0	3,0	8,4	0,32	2,31	27,4	3,8	1,58	ПОВЫШЕН НЫЙ
Ханты-Мансийское	11,2	3,8	8,2	0,24	1,55	18,8	2,9	2,18	средний
Читинское	9,9	3,3	7,6	0,35	1,81	23,9	4,6	3,05	ПОВЫШЕН НЫЙ
Среднее по опыту			7,4						

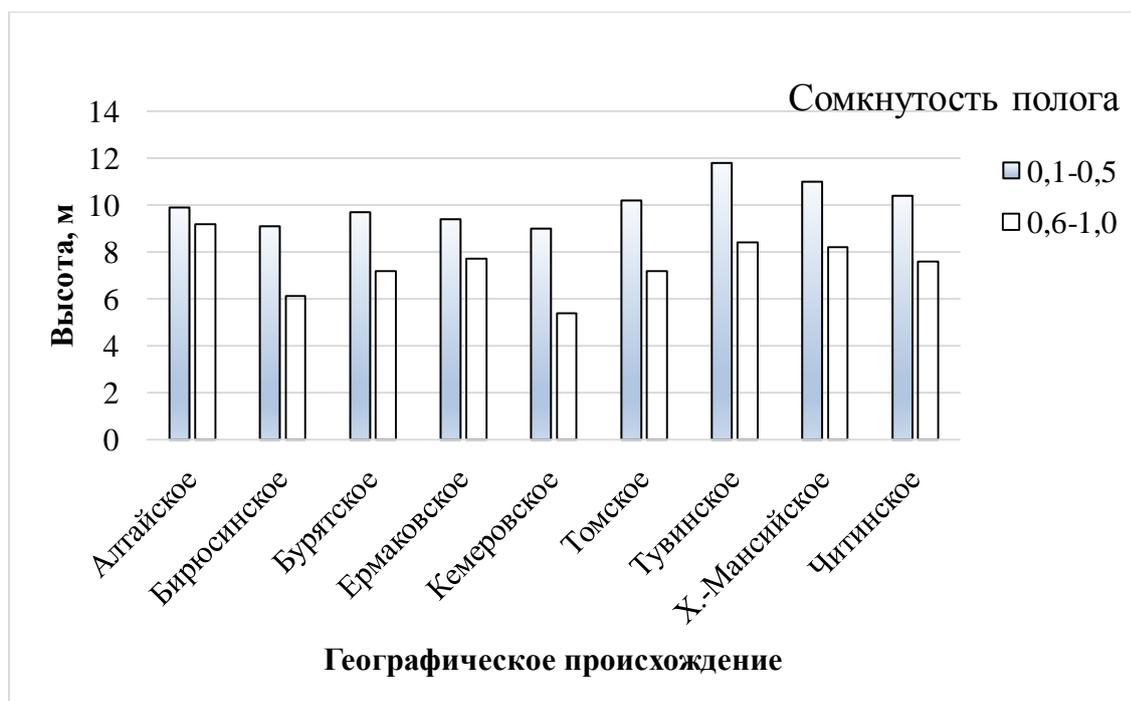


Рисунок 3.1 – Высота 50-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,1-0,5 и 0,6-1,0

Средняя высота культур при меньшей сомкнутости полога древостоя составляет 10,0 м, при повышенной сомкнутости она равна 7,4 м, разница составляет 2,6 м. Уменьшение высоты при сомкнутости полога 0,6-1,0 отмечено в вариантах всех сравниваемых происхождений. При сомкнутости полога 0,1-0,5 наибольшая высота была у деревьев тувинского происхождения, при сомкнутости 0,6-1,0 – алтайского и тувинского происхождений. Значительно отличаются по высоте деревья, имея меньшие показатели в варианте кемеровского происхождения.

Культуры 49-летнего календарного возраста имели текущий прирост побега при сомкнутости полога 0,1-0,5 равный 24,8 см, при большей сомкнутости полога - 18,0 см (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Прирост 49-летних культур при разной сомкнутости полога древостоя, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	45	5	23,6	1,64	9,71	41,1	6,9	2,71	очень высокий
Бирюсинское	35	8	18,2	1,18	6,77	37,3	6,5	6,09	высокий
Бурятское	40	10	24,3	1,73	7,95	32,7	7,1	2,32	высокий
Ермаковское	45	4	23,3	1,48	8,97	38,6	6,3	3,01	высокий
Кемеровское	40	15	25,8	1,37	6,56	25,4	5,3	1,86	повышенный
Томское	40	10	24,7	1,35	7,42	30,1	5,5	2,44	повышенный
Тувинское	40	15	29,5	1,43	7,72	26,2	4,9	-	повышенный
Ханты-Мансийское	40	15	26,9	1,49	8,14	30,3	5,5	1,26	повышенный
Читинское	40	10	26,8	1,16	7,40	27,6	4,3	1,46	повышенный
Среднее по опыту			24,8						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	40	2	21,8	1,65	10,01	45,9	7,5	-	очень высокий
Бирюсинское	25	2	11,6	0,74	4,98	43,0	6,4	5,64	очень высокий
Бурятское	35	5	18,5	0,87	6,67	36,1	4,7	1,77	высокий
Ермаковское	45	2	17,9	1,29	9,01	50,5	7,2	1,86	очень высокий

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кемеровское	35	3	16,7	0,91	6,65	39,8	5,5	2,71	высокий
Томское	35	4	17,0	1,09	7,42	43,7	6,4	2,43	очень высокий
Тувинское	40	2	19,9	1,22	8,68	43,7	6,1	0,93	очень высокий
Ханты- Мансийское	35	5	17,9	1,03	6,69	37,3	5,8	2,00	высокий
Читинское	30	10	20,3	1,12	5,84	28,8	5,5	0,75	повышенный
Среднее по опыту			18,0						

Средний прирост 49-летних культур (календарный возраст) в вариантах разного географического происхождения при сомкнутости полога 0,1-0,5 варьировал от 18,2 см (бирюсинское) до 29,5 см (тувинское) происхождения. Наибольший прирост отмечен в вариантах тувинского, ханты-мансийского, читинского, кемеровского происхождений. При большей сомкнутости полога лучший прирост был у деревьев алтайского, читинского, тувинского происхождений.

Текущий прирост у 50-летних культур при разной сомкнутости полога древостоя приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Прирост побега 50-летних культур при разной сомкнутости полога древостоя, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	45	5	26,7	1,83	10,80	40,5	6,9	3,03	очень высокий
Бирюсинское	40	10	21,6	1,13	6,52	30,2	5,3	6,20	повышенный
Бурятское	45	15	30,5	1,86	8,50	27,9	6,1	1,50	повышенный
Ермаковское	45	6	23,6	1,73	10,55	44,7	7,3	4,40	очень высокий
Кемеровское	55	10	32,1	1,95	9,36	29,1	6,1	0,85	повышенный
Томское	45	20	31,2	1,35	7,39	23,7	4,3	1,42	повышенный
Тувинское	45	15	34,3	1,71	9,23	26,9	5,0	-	повышенный
Ханты-Мансийское	50	20	30,2	1,49	8,15	27,0	4,9	1,81	повышенный
Читинское	55	15	33,8	1,27	8,12	24,0	3,8	0,23	повышенный
Среднее по опыту			29,3						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	45	3	25,8	1,83	11,13	43,1	7,1	-	очень высокий
Бирюсинское	30	5	15,0	0,94	6,31	41,9	6,3	5,25	очень высокий
Бурятское	45	3	20,7	0,99	7,62	36,8	4,8	2,45	высокий

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ермаковское	45	2	18,9	1,24	8,69	45,9	6,6	3,12	очень высокий
Томское	25	5	17,0	0,91	6,15	36,2	5,3	4,31	высокий
Тувинское	45	2	21,0	1,36	9,74	46,5	6,5	2,10	очень высокий
Ханты- Мансийское	35	7	21,5	1,01	6,53	30,4	4,7	2,06	повышенный
Читинское	35	10	23,2	1,39	7,23	31,2	6,0	1,13	высокий
Среднее по опыту			20,2						

В 50-летних культурах текущий прирост побега при меньшей сомкнутости полога составил 29,3 см, при большей – 20,2 см. Уровень изменчивости у деревьев сравниваемых вариантов – от повышенного до очень высокого. Наибольший прирост, подтвержденный критерием достоверности различий, был у деревьев тувинского, томского, кемеровского, бурятского и ханты-мансийского происхождений при сомкнутости полога 0,1-0,5 и алтайского, читинского происхождений при большей сомкнутости, равной 0,6-1,0.

Сравнение прироста побега за двухлетний период показало более наглядное различие между деревьями сравниваемых происхождений (таблица 3.4).

Прирост побега за два года в культурах с большим освещением в среднем составил 54,1 см, что на 42,0 % превышает данный показатель у сосны кедровой сибирской, произрастающей в затененных условиях. В испытанных условиях наибольший прирост имели деревья тувинского происхождения, при большей освещенности – еще читинского, кемеровского, ханты-мансийского,

при меньшей – алтайского и читинского (рисунок 3.2).

Таблица 3.4 – Прирост за 2 года у деревьев разного географического происхождения при сомкнутости полога древостоя 0,1-1,0, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	90	10	50,3	3,42	20,25	40,3	6,8	3,00	очень высокий
Бирюсинское	75	18	39,8	2,12	12,18	30,6	5,3	6,64	высокий
Бурятское	85	35	54,8	3,17	14,53	26,5	5,8	2,08	повышенный
Ермаковское	85	10	46,9	2,98	18,10	38,6	6,3	4,04	высокий
Кемеровское	85	36	58,0	2,83	12,97	22,4	4,9	1,42	повышенный
Томское	80	30	55,8	2,36	12,94	23,2	4,2	2,13	повышенный
Тувинское	85	35	63,8	2,93	15,79	24,8	4,6	-	повышенный
Ханты-Мансийское	90	35	57,2	2,78	15,24	26,6	4,9	1,63	повышенный
Читинское	95	25	60,6	2,29	14,67	24,2	3,8	0,86	повышенный
Среднее по опыту			54,1						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	85	5	47,7	3,40	20,68	43,4	7,1	-	очень высокий
Бирюсинское	55	9	26,6	1,52	10,18	38,2	5,7	5,66	высокий
Бурятское	80	9,5	39,2	1,68	12,94	33,0	4,3	2,24	высокий

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ермаковское	85	4	36,8	2,36	16,51	44,9	6,4	2,63	очень высокий
Кемеровское	70	5	35,4	2,06	14,10	39,9	5,8	3,09	высокий
Томское	55	10	33,9	1,81	12,29	36,2	5,3	3,58	высокий
Тувинское	85	4	40,8	2,51	17,90	43,8	6,1	1,63	очень высокий
Ханты- Мансийское	70	13	39,4	1,90	12,32	31,2	4,8	2,13	высокий
Читинское	60	20	43,4	2,30	11,95	27,5	5,3	1,05	повышенный
Среднее по опыту			38,1						

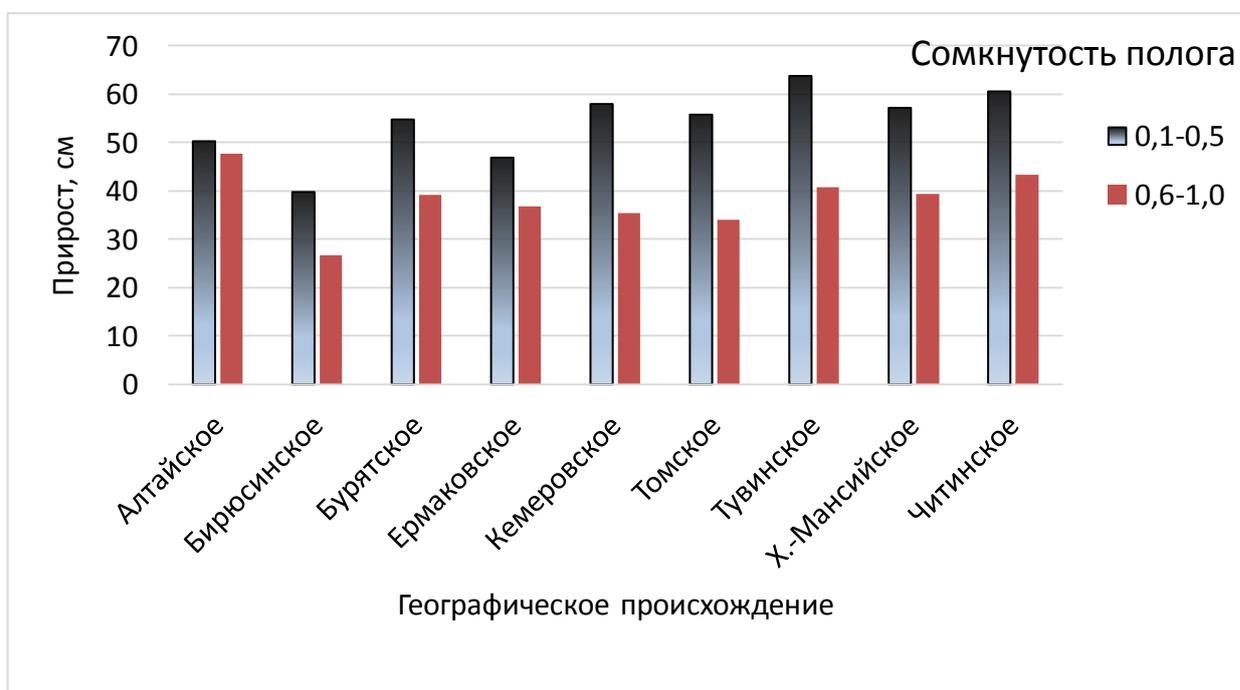


Рисунок 3.2 - Прирост за 2 года у деревьев разного географического происхождения при сомкнутости полога 0,1-0,5 и 0,6-1,0

Диаметр ствола деревьев разного географического происхождения,

произрастающих при разной сомкнутости полога древостоя показан в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Диаметр ствола деревьев при разной сомкнутости полога древостоя, см

Географическое происхождение	max	min	Хср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	16,5	5,0	9,5	0,42	2,51	26,3	4,5	3,92	повышенный
Бирюсинское	14,0	5,0	8,8	0,32	1,82	20,7	3,6	6,25	повышенный
Бурятское	13,1	7,5	10,0	0,31	1,40	14,0	3,1	3,53	средний
Ермаковское	13,5	3,7	9,1	0,42	2,53	27,7	4,6	4,70	повышенный
Кемеровское	14,0	5,0	8,8	0,40	1,91	21,6	4,5	5,46	повышенный
Томское	13,4	5,9	9,5	0,32	1,75	18,4	3,4	4,63	средний
Тувинское	15,0	2,4	10,4	0,56	3,02	29,0	5,4	1,74	повышенный
Ханты-Мансийское	13,0	7,4	9,8	0,23	1,25	12,8	2,3	4,59	средний
Читинское	14,7	8,3	11,5	0,29	1,84	16,0	2,5	-	средний
Среднее по опыту			9,7						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	14,0	4,0	8,6	0,41	2,52	29,4	4,8	-	повышенный
Бирюсинское	9,0	2,0	5,8	0,22	1,46	25,2	3,8	6,02	повышенный
Бурятское	10,0	2,0	6,8	0,19	1,48	21,6	2,8	3,98	повышенный
Ермаковское	11,2	3,0	7,3	0,23	1,62	22,2	3,2	2,76	повышенный

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кемеровское	8,3	1,4	5,2	0,20	1,45	27,9	3,8	7,45	повышенный
Томское	9,8	2,4	6,2	0,21	1,40	22,6	3,3	5,21	повышенный
Тувинское	13,2	0,8	7,4	0,37	2,63	35,7	5,0	2,17	повышенный
Ханты-Мансийское	9,0	3,0	6,9	0,19	1,25	18,2	2,8	3,76	средний
Читинское	10,3	3,4	7,6	0,35	1,81	23,8	4,6	1,86	повышенный
Среднее по опыту			6,9						

Диаметр ствола деревьев в 50-летних культурах при наибольшем освещении в среднем составил 9,7 см, при большей сомкнутости полога - всего 6,9 см (рисунок 3.3). Различие составляет 40,6 %. При лучшем освещении наиболее интенсивный рост по диаметру ствола наблюдается в культурах читинского и тувинского происхождения, при большей сомкнутости полога древостоя выделяются деревья алтайского и читинского происхождения ($t_{\phi} < t_{05}$).

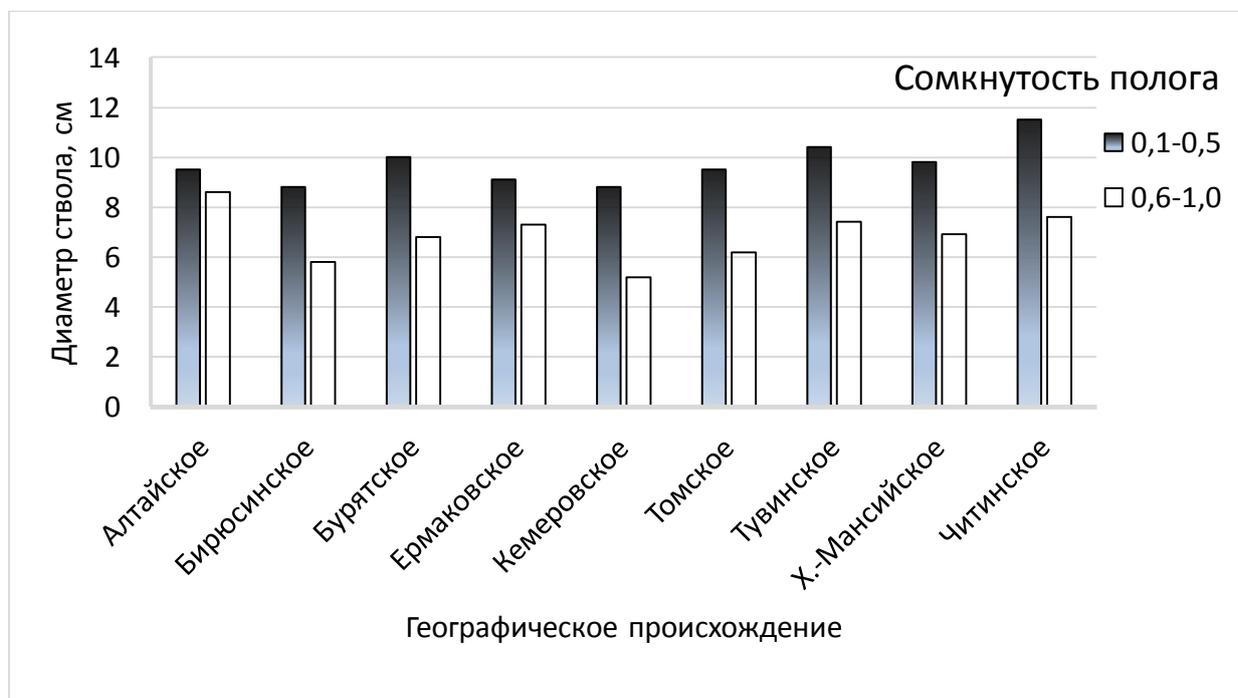


Рисунок 3.3 - Диаметр ствола 50-летних деревьев при сомкнутости полога древостоя 0,1-0,5 и 0,6-1,0

Диаметр кроны деревьев в среднем составляет 2,8 м при большей освещенности и 2,3 м – при меньшей (таблица 3.6, рисунок 3.4).

Таблица 3.6 – Диаметр кроны деревьев при разной сомкнутости полога древостоя, м

Географическое происхождение	max	min	Хср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=2,0$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости 0,1-0,5									
Алтайское	3,8	1,8	2,6	0,08	0,47	18,0	3,0	4,00	средний
Бирюсинское	4,0	2,1	2,8	0,07	0,42	14,8	2,6	2,17	средний
Бурятское	3,6	2,3	2,9	0,07	0,34	11,8	2,6	1,08	низкий
Ермаковское	3,8	2,0	2,8	0,07	0,43	15,4	2,5	2,17	средний
Кемеровское	3,4	2,0	2,8	0,07	0,35	12,4	2,6	2,17	низкий
Томское	3,6	2,1	2,9	0,06	0,35	12,3	2,2	1,18	низкий
Тувинское	4,1	2,4	2,9	0,08	0,45	15,7	2,9	1,01	средний
Ханты-Мансийское	3,7	2,2	3,0	0,06	0,35	11,6	2,1	0,00	низкий
Читинское	4,0	2,3	3,0	0,06	0,40	13,2	2,1	-	средний
Среднее по опыту			2,8						
При сомкнутости 0,6-1,0									
Алтайское	3,5	1,4	2,5	0,08	0,49	19,4	3,2	0,14	средний
Бирюсинское	3,0	0,4	2,1	0,07	0,48	22,8	3,4	4,55	повышенный
Бурятское	3,4	1,0	2,3	0,06	0,48	20,6	2,7	2,49	повышенный
Ермаковское	3,4	1,6	2,5	0,05	0,36	14,4	2,1	-	средний
Кемеровское	3,0	1,0	2,2	0,06	0,46	20,7	2,8	3,84	повышенный
Томское	3,3	1,4	2,3	0,06	0,37	16,2	2,4	2,89	средний

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кемеровское	3,0	1,0	2,2	0,06	0,46	20,7	2,8	3,84	повышенный
Томское	3,3	1,4	2,3	0,06	0,37	16,2	2,4	2,89	средний
Тувинское	3,3	1,3	2,3	0,06	0,41	17,6	2,5	2,34	средний
Ханты-Мансийское	3,0	1,6	2,3	0,05	0,31	13,7	2,1	3,29	средний
Читинское	3,1	1,7	2,4	0,07	0,37	15,1	2,9	0,88	средний
Среднее по опыту			2,3						

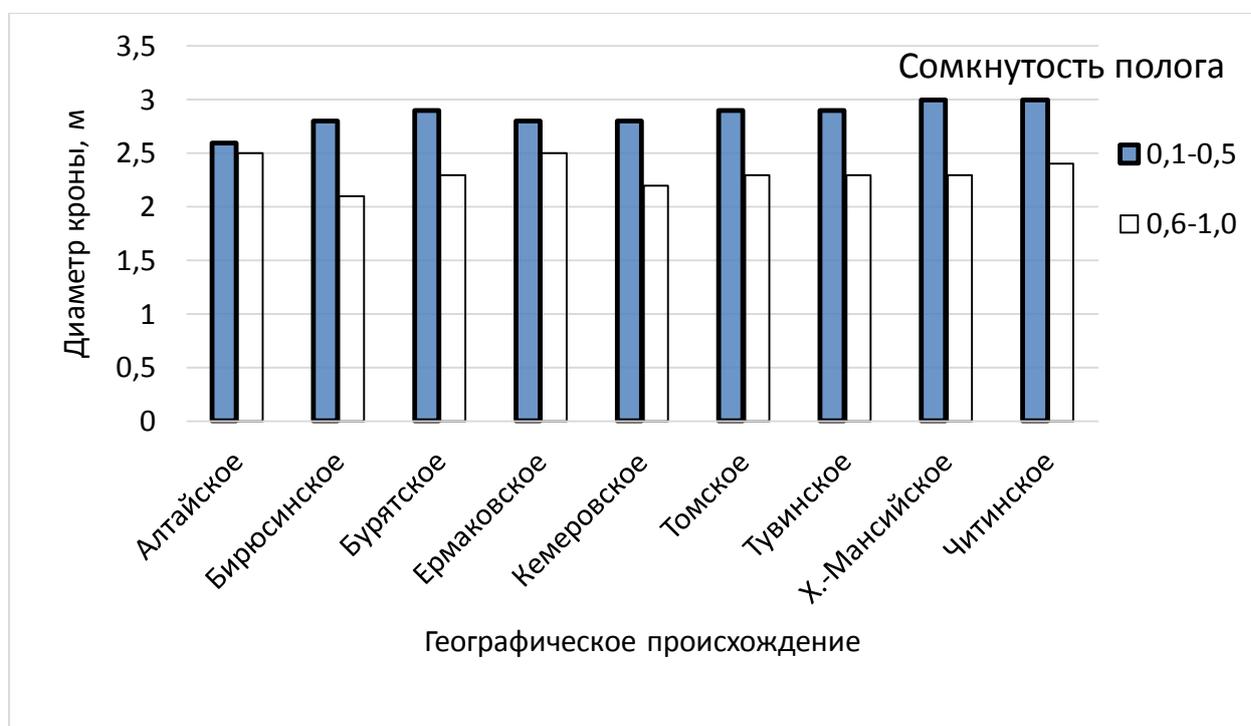


Рисунок 3.4 - Диаметр кроны при сомкнутости полога 0,1-0,5 и 0,6-1,0

Наибольший показатель по диаметру кроны был у деревьев читинского, ханты-мансийского, тувинского, томского, бурятского происхождений при меньшей сомкнутости полога, ермаковского, алтайского, читинского – при большей. Уровень изменчивости показателя при хорошем освещении низкий и средний, при повышенном затенении – средний и повышенный.

Количество боковых ветвей на нижней мутовке в среднем по вариантам

опыта составило 4,3 шт. при большей освещенности (сомкнутость полога 0,1-0,5) и 3,7 шт. при меньшей освещенности (сомкнутость 0,6-1,0) (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Количество боковых ветвей при разной сомкнутости полога древостоя, шт.

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	8	3	4,6	0,22	1,31	28,7	4,9	0,90	повышенный
Бирюсинское	7	2	4,2	0,21	1,20	28,3	4,9	2,14	повышенный
Бурятское	7	2	4,1	0,30	1,35	32,6	7,1	2,05	высокий
Ермаковское	7	1	4,2	0,22	1,34	32,2	5,4	2,10	высокий
Кемеровское	5	1	3,2	0,21	0,98	31,0	6,5	5,21	высокий
Томское	8	1	3,9	0,23	1,28	33,1	6,0	2,94	высокий
Тувинское	8	2	4,9	0,25	1,36	27,6	5,1	-	повышенный
Ханты-Мансийское	7	3	4,6	0,16	0,86	18,8	3,4	1,01	средний
Читинское	10	1	4,8	0,28	1,81	38,1	6,0	2,66	высокий
Среднее по опыту			4,3						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	8	2	4,1	0,20	1,23	30,2	5,0	1,14	высокий
Бирюсинское	5	1	3,2	0,17	1,11	35,1	5,2	4,99	высокий
Бурятское	7	1	3,9	0,18	1,38	35,8	4,7	2,02	высокий
Ермаковское	6	1	3,8	0,15	1,05	27,6	3,9	2,65	повышенный
Кемеровское	5	1	2,3	0,13	0,98	41,9	5,8	9,81	очень высокий

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Томское	6	2	3,9	0,15	1,02	26,5	3,9	2,20	повышенный
Тувинское	7	2	4,4	0,17	1,19	26,7	3,7	-	повышенный
Ханты-Мансийское	7	1	4,1	0,22	1,43	34,9	5,4	1,08	высокий
Читинское	5	1	4,0	0,26	1,37	35,2	6,8	1,29	высокий
Среднее по опыту			3,7						

Наибольший показатель (4,9 и 4,4 шт.) при сравниваемой сомкнутости полога древостоя был у деревьев тувинского происхождения, наименьший (3,2 и 2,3 шт.) – у деревьев кемеровского происхождения.

Диаметр боковых побегов на нижней мутовке варьирует от 0,8 до 1,3 см при большем освещении и от 0,8 до 1,2 см - при меньшем. Наибольший диаметр ветвей был у деревьев тувинского происхождения (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Диаметр боковых ветвей при разной сомкнутости полога древостоя, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	1,5	0,6	1,0	0,06	0,24	23,2	5,5	3,84	повышенный
Бирюсинское	1,3	0,7	1,0	0,03	0,18	17,6	3,1	5,14	средний
Бурятское	1,4	0,6	1,2	0,05	0,23	19,9	4,3	1,41	средний
Ермаковское	2,2	0,5	1,1	0,06	0,34	31,7	5,2	2,56	высокий

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кемеровское	1,4	0,4	0,8	0,05	0,23	27,9	5,8	7,07	повышенный
Томское	1,8	0,6	0,9	0,04	0,23	24,6	4,5	6,25	повышенный
Тувинское	1,5	1,0	1,3	0,05	0,18	14,5	3,9	-	средний
Ханты-Мансийское	1,4	0,7	1,1	0,03	0,16	14,5	2,7	3,43	средний
Читинское	2,0	0,5	1,0	0,04	0,24	22,9	3,6	4,68	повышенный
Среднее по опыту			1,0						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	1,5	0,7	1,1	0,05	0,21	19,1	4,4	1,56	средний
Бирюсинское	1,3	0,5	0,9	0,03	0,19	21,3	3,2	6,00	повышенный
Бурятское	1,8	0,3	1,0	0,04	0,30	31,5	4,1	3,54	высокий
Ермаковское	1,5	0,4	0,9	0,03	0,21	22,1	3,2	6,00	повышенный
Кемеровское	1,3	0,5	0,8	0,03	0,18	23,4	3,2	8,01	повышенный
Томское	1,1	0,5	0,8	0,02	0,17	21,5	3,2	8,21	повышенный
Тувинское	1,5	0,7	1,2	0,04	0,22	19,0	3,5	-	средний
Ханты-Мансийское	1,2	0,6	0,9	0,02	0,15	17,4	2,7	6,71	средний
Читинское	1,2	0,5	0,9	0,03	0,17	18,4	3,5	6,00	средний
Среднее по опыту			0,9						

Угол прикрепления боковых побегов на нижней мутовке к стволу в среднем составил 92,3 и 92,9 град. (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Угол прикрепления боковых ветвей к стволу на нижней мутовке у деревьев при разной сомкнутости полога древостоя, град.

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,1-0,5									
Алтайское	120	75	94,9	2,06	12,22	12,9	2,2	-	средний
Бирюсинское	110	80	91,2	1,02	5,87	6,4	1,1	1,61	оч. низкий
Бурятское	110	90	93,6	1,34	6,15	6,6	1,4	0,53	оч. низкий
Ермаковское	100	80	91,2	0,71	4,31	4,7	0,8	1,70	оч. низкий
Кемеровское	100	90	90,9	0,51	2,46	2,7	0,6	1,88	оч. низкий
Томское	105	90	91,2	0,62	3,39	3,7	0,7	1,72	оч. низкий
Тувинское	115	75	93,3	1,52	8,16	8,7	1,6	0,62	низкий
Ханты-Мансийское	100	80	91,7	1,11	6,06	6,6	1,2	1,37	очень низкий
Читинское	110	85	92,6	0,78	5,02	5,4	0,8	1,00	оч. низкий
Среднее по опыту			92,3						
При сомкнутости полога 0,6-1,0									
Алтайское	120	75	99,2	1,77	10,77	10,9	1,8	-	низкий
Бирюсинское	100	80	90,4	0,59	3,96	4,4	0,7	4,72	оч. низкий
Бурятское	120	75	92,7	0,95	7,27	7,8	1,0	3,24	низкий
Ермаковское	120	80	92,2	0,98	6,85	7,4	1,1	3,46	низкий
Кемеровское	115	80	92,6	0,69	5,06	5,5	0,8	3,47	оч. низкий
Томское	100	90	90,5	0,28	1,89	2,1	0,3	4,85	оч. низкий
Тувинское	120	80	95,9	1,23	8,76	9,1	1,3	1,53	низкий
Ханты-Мансийское	100	80	91,0	0,55	3,53	3,9	0,6	4,42	оч. низкий

Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Читинское	100	90	91,7	0,71	3,67	4,0	0,8	3,94	оч. низкий
Среднее по опыту			92,9						

Наибольший угол прикрепления был у деревьев алтайского происхождения при сомкнутости полога 0,6-1,0.

Показатели каждого лидирующего в площадке дерева приведены в приложении А (таблица А.1-А.3).

Сопоставлено количество сохранившихся экземпляров сосны кедровой сибирской в площадках 0,7 х 0,7 м в вариантах разного географического происхождения (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Количество сохранившихся деревьев в площадке при разной сомкнутости полога древостоя в опытных вариантах, шт.

Сомкнутость полога	max	min	Хср.	±m	±σ	V,%	P,%	t _φ при t ₀₅ =2,00
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Алтайское								
0,1-0,5	6	1	3,6	0,27	1,38	37,9	7,4	1,75
0,6-1,0	7	1	4,2	0,21	1,42	33,9	5,0	
Среднее значение			3,9					
Бирюсинское								
0,1-0,5	8	2	4,4	0,48	1,51	34,2	10,8	0,92
0,6-1,0	8	2	3,9	0,26	1,48	38,2	6,8	
Среднее значение			4,2					
Бурятское								
0,1-0,5	6	3	4,0	0,44	1,15	28,9	10,9	1,38
0,6-1,0	7	1	3,3	0,25	1,49	44,8	7,6	

Продолжение таблицы 3.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднее значение			3,7					
Ермаковское								
0,1-0,5	5	2	3,6	0,34	1,01	28,5	9,5	0,23
0,6-1,0	7	1	3,7	0,28	1,50	39,6	7,5	
Среднее значение			3,6					
Кемеровское								
0,1-0,5	7	2	4,8	0,79	1,94	40,2	16,4	0,95
0,6-1,0	8	1	4,0	0,28	1,64	40,3	7,0	
Среднее значение			4,4					
Томское								
0,1-0,5	7	2	3,7	0,80	1,97	53,6	21,9	0,12
0,6-1,0	7	2	3,6	0,24	1,24	34,4	6,8	
Среднее значение			3,7					
Тувинское								
0,1-0,5	4	1	3,2	0,28	0,97	29,7	8,6	0,28
0,6-1,0	6	1	3,3	0,22	1,28	38,9	6,8	
Среднее значение			3,2					
Ханты-мансийское								
0,1-0,5	7	2	4,6	0,45	1,61	34,9	9,7	2,14
0,6-1,0	6	1	3,5	0,25	1,30	37,4	7,3	
Среднее значение			4,0					
Читинское								
0,1-0,5	8	1	3,3	0,35	1,66	50,8	10,6	2,06
0,6-1,0	6	1	2,4	0,26	1,06	44,1	10,7	
Среднее значение			2,8					

Результаты проведенных исследований показали, что достоверных

различий между числом сохранившихся деревьев в площадках и сомкнутостью полога древостоя в основном нет. Исключение составляют варианты, где произрастают растения ханты-мансийского и читинского происхождений. В этих вариантах наибольшее число сохранившихся деревьев в площадке было при меньшей сомкнутости полога ($t_{\phi} > t_{05}$).

Данные о количестве сохранившихся деревьев в площадках при разной сомкнутости полога древостоя приведены в приложении А (таблица А.4).

Сравнивая влияние географического происхождения при разной сомкнутости полога древостоя видно, что от затенения в большей степени страдают деревья бурятского, ханты-мансийского, бирюсинского и кемеровского происхождений. Число деревьев в площадках при сомкнутости полога 0,1-0,5 варьировало от 3,3 читинского до 4,8 шт. кемеровского происхождений; при сомкнутости полога 0,6-1,0 – от 2,4 читинского до 4,2 шт. алтайского происхождений.

Достоверность различий без учета географического происхождения количества сохранившихся экземпляров в площадках при сомкнутости полога 0,1-0,5 и 0,6-1,0 приведена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Среднее количество деревьев в площадках культур 52-летнего возраста, шт.

Сомкнутость полога древостоя	max	min	Хср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05} =$ 2,00
0,1-0,5	4,8	3,2	3,9	0,19	0,57	14,7	4,9	1,53
0,6-1,0	4,2	2,4	3,5	0,18	0,53	14,9	5,0	

Достоверность различий между средними значениями всех происхождений по количеству сохранившихся деревьев в площадке в данном возрасте не подтверждается математически ($t_{\phi} < t_{05}$).

3.2 Анализ роста модельных деревьев за 32-летний период в зависимости от сомкнутости полога древостоя

Для проведения сравнительного анализа прироста побега за 32-летний период были взяты модельные деревья, которые произрастали под пологом древостоя при сомкнутости полога 0,2 и 0,7-0,8.

Высота, диаметры ствола, кроны показаны в таблице 3.12 и на рисунке 3.5.

Таблица 3.12 – Показатели роста модельных деревьев при разной сомкнутости полога древостоя

Сомкнутость полога	Высота		Диаметр ствола		Диаметр кроны	
	м	% к Хср.	см	% к Хср.	м	% к Хср.
0,2	12,0	127,6	10,5	131,2	2,7	112,5
0,7-0,8	6,8	72,3	5,5	68,8	2,1	87,5
Ср. значение	9,4	100,0	8,0	100,0	2,4	100,0

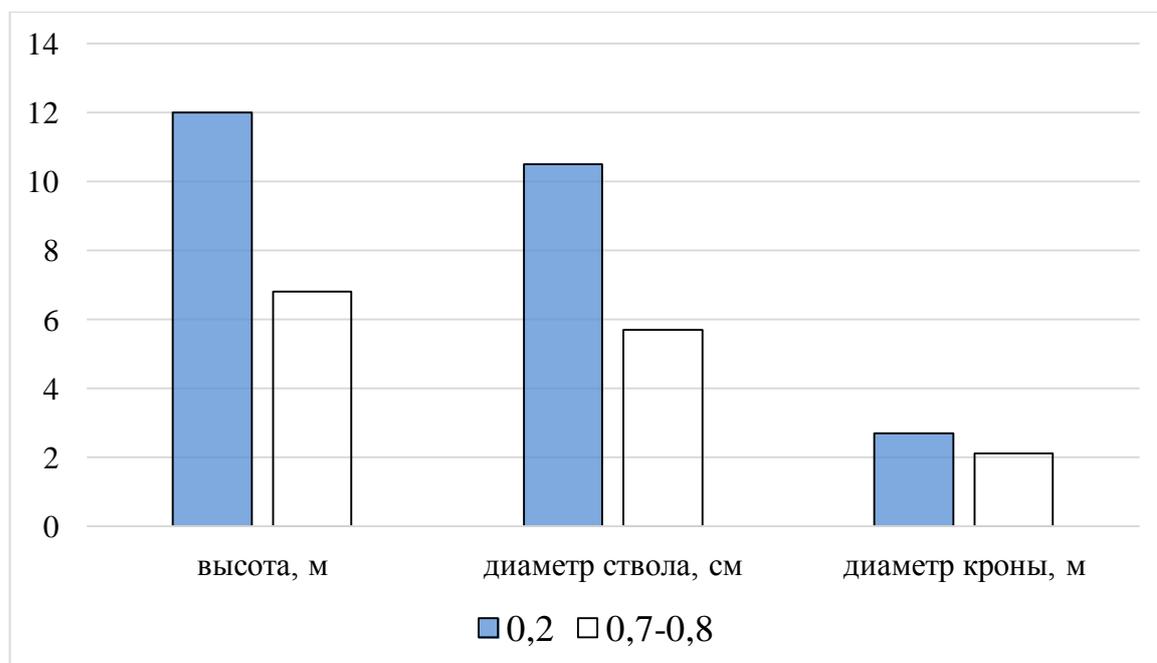


Рисунок 3.5 - Показатели роста модельных деревьев при сомкнутости полога 0,2 и 0,7-0,8

Модельные деревья, так же как и деревья, произрастающие в лесных культурах, имели наибольшие показатели по высоте, диаметру ствола и кроны при меньшей сомкнутости полога древостоя (0,2). Значительно отставали по приростам побега деревья, произрастающие при большей сомкнутости полога (0,7-0,8).

Приросты побега с 1983 по 2014 гг. при сомкнутости полога 0,2 приведены в таблице 3.13

Таблица 3.13 - Приросты побега модельных деревьев за 32-летний период при сомкнутости полога 0,2, см

Год	max	min	Хср.	% к Хср.	Год	max	min	Хср.	% к Хср.
1983	26	22	24	75,9	1999	40	39	40	126,6
1984	27	25	26	82,2	2000	31	31	31	98,1
1985	30	26	28	88,6	2001	30	29	30	94,9
1986	36	27	32	101,3	2002	34	30	32	101,3
1987	38	27	32	101,3	2003	30	30	30	94,9
1988	33	27	30	94,9	2004	32	32	32	101,3
1989	36	35	36	113,9	2005	32	25	28	88,6
1990	37	31	34	107,0	2006	44	30	37	117,1
1991	28	23	26	88,6	2007	43	27	35	110,8
1992	37	22	30	94,9	2008	49	24	36	113,9
1993	36	18	27	85,4	2009	47	35	41	129,7
1994	27	27	27	85,4	2010	38	37	38	120,2
1995	31	25	28	88,6	2011	40	39	40	126,6
1996	34	13	24	75,9	2012	42	36	39	123,4
1997	29	26	28	88,6	2013	40	35	38	120,2
1998	32	25	28	88,6	2014	28	18	23	72,8
Среднее значение								31,6	100,0

Из приведенных данных видно, что при сомкнутости полога древостоя 0,2 прирост побега за 32 летний период варьировал от 23 до 41 см и в среднем составил 31,6 см.

Средний прирост побега деревьев при сомкнутости полога 0,7-0,8 приведен в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Приросты побега модельных деревьев за 32 - летний период при сомкнутости полога 0,7-0,8

Год	max	min	Хср.	% к Хср.	Год	max	min	Хср.	% к Хср.
1983	27	10	19	84,1	1999	40	10	23	101,8
1984	27	9	19	84,1	2000	31	16	23	101,8
1985	30	13	20	88,5	2001	39	10	23	101,8
1986	30	16	22	97,3	2002	31	8	20	88,5
1987	27	19	22	97,3	2003	30	8	22	97,3
1988	36	17	23	101,8	2004	34	6	23	101,8
1989	38	15	24	106,2	2005	32	11	23	101,8
1990	37	17	27	119,5	2006	39	9	25	110,6
1991	35	12	24	106,2	2007	27	7	19	84,1
1992	37	13	25	110,6	2008	44	7	20	88,5
1993	36	17	25	110,6	2009	43	5	23	101,8
1994	27	12	21	92,9	2010	49	5	25	110,6
1995	31	13	21	92,9	2011	47	4	25	110,6
1996	28	13	19	84,1	2012	37	5	24	106,2
1997	30	14	23	101,8	2013	40	6	25	110,6
1998	34	8	23	101,8	2014	42	7	24	106,2
Среднее значение								22,6	100,0

При сомкнутости полога 0,7-0,8 средний прирост побега за 32-летний период на 9см меньше, чем при сомкнутости полога 0,2.

Средний прирост побега модельных деревьев за 32 – летний период при разной сомкнутости полога древостоя приведен на рис 3.6

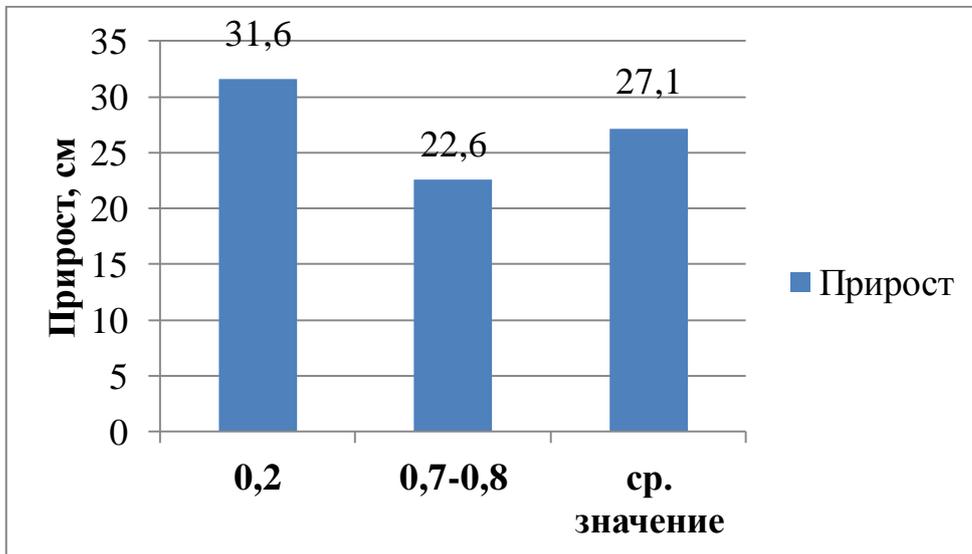


Рисунок 3.6 – Средний прирост побега модельных деревьев за 32-летний период при разной сомкнутости полога древостоя

3.3 Влияние географического происхождения на рост культур при сомкнутости полога 0,5 и 0,6

Учитывая большую изменчивость показателей роста, в зависимости от сомкнутости полога древостоя была поставлена задача установить влияние географического происхождения на рост сосны кедровой сибирской при одинаковой сомкнутости полога древостоя, равной 0,5-0,6.

Высота 50-летних культур лидирующих деревьев разного географического происхождения при сомкнутости полога 0,5 приведена в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Высота 50-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5, м

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивости
Алтайское	12,0	7,2	10,0	0,59	1,76	17,6	5,9	1,72	средний
Бирюсинское	11,8	6,2	9,0	0,29	1,39	15,5	3,2	4,68	средний
Бурятское	12,0	5,1	9,5	0,46	1,71	17,9	4,8	2,88	средний
Ермаковское	13,5	4,6	9,3	0,42	2,25	24,3	4,5	3,39	повышенный
Кемеровское	10,0	5,0	8,1	0,29	1,23	15,2	3,6	6,59	средний
Томское	12,4	6,8	9,7	0,28	1,39	14,3	2,9	3,23	средний
Тувинское	14,0	8,0	11,2	0,37	1,50	13,4	3,4	-	средний
Ханты-Мансийское	12,1	8,3	10,4	0,25	1,04	10,0	2,4	1,79	низкий
Читинское	12,0	6,0	9,8	0,34	1,43	14,5	3,4	2,79	средний
Среднее значение			9,7						

Из приведенных данных видно, что в 50-летнем календарном возрасте культуры сосны кедровой сибирской разного географического происхождения при сомкнутости полога 0,5 имели среднюю высоту от 8,1 м (кемеровские) до 11,2 м (тувинские). В группу наиболее интенсивного роста отнесены лидирующие деревья в площадках тувинского, ханты-мансийского и алтайского происхождений. Уровень изменчивости – от низкого до повышенного.

При сомкнутости полога 0,6 лидирующие деревья в площадках имели среднюю высоту от 6,1 м (кемеровские) до 9,5 м (тувинские) (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Высота 50-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,6, м

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивост и
Алтайское	13,5	4,2	8,9	0,78	2,81	31,5	8,7	0,71	высокий
Бирюсинское	8,9	3,7	6,7	0,30	1,29	19,3	4,5	6,38	средний
Бурятское	11,7	5,0	8,1	0,23	1,28	15,7	2,9	3,55	средний
Ермаковское	11,2	3,5	7,9	0,37	1,97	25,1	4,7	3,27	повышенный
Кемеровское	8,5	1,5	6,1	0,25	1,39	22,8	4,2	8,37	повышенный
Томское	10,3	2,1	7,8	0,28	1,48	18,9	3,5	3,99	средний
Тувинское	11,3	7,0	9,5	0,32	1,31	13,9	3,4	-	средний
Ханты-Мансийское	11,2	8,2	9,2	0,17	0,76	8,3	1,8	0,83	низкий
Читинское	9,9	6,8	8,3	0,22	1,02	12,3	2,7	3,09	низкий
Среднее значение			8,0						

Высота лидирующих деревьев в площадках уменьшается до 8,0 м. Разница между высотой при сомкнутости полога 0,5 и 0,6 составляет 1,7 м. В данных условиях лидируют по высоте деревья тех же происхождений: тувинского, ханты-мансийского, алтайского. Изменчивость высоты у деревьев разного происхождения от низкой (х.-мансийские, читинские) до высокой (алтайские).

Высота 50-летних культур тех же вариантов при сомкнутости полога 0,5 и 0,6 приведена в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Высота 50-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, м

Географическое происхождение	max	min	X ср.	±m	±σ	V,%	P, %	t _φ при t ₀₅ =2,0 0	Уровень изменчивости
Алтайское	13,5	4,2	9,4	0,52	2,45	26,2	5,6	1,52	повышенный
Бирюсинское	11,8	3,7	8,0	0,27	1,75	22,0	3,4	5,91	повышенный
Бурятское	12,0	5,0	8,6	0,23	1,55	18,1	2,7	4,69	средний
Ермаковское	13,5	3,5	8,6	0,29	2,22	25,8	3,4	4,22	повышенный
Кемеровское	10,0	1,5	6,8	0,24	1,63	23,8	3,4	6,49	повышенный
Томское	12,4	2,1	8,7	0,24	1,72	19,8	2,7	4,34	средний
Тувинское	14,0	7,0	10,3	0,28	1,63	15,8	2,8	-	средний
Ханты-Мансийское	12,1	8,2	9,7	0,18	1,10	11,3	1,8	1,80	низкий
Читинское	12,0	6,0	9,0	0,23	1,44	16,0	2,6	3,59	средний
Среднее значение			8,8						

Лидирующие деревья разного географического происхождения при сомкнутости полога 0,5-0,6 имеют среднюю высоту 8,8 м. Наибольшие показатели отмечены также у деревьев тувинского, ханты-мансийского и алтайского происхождений. Значительно отстают по высоте деревья кемеровского происхождения (рисунок 3.7).

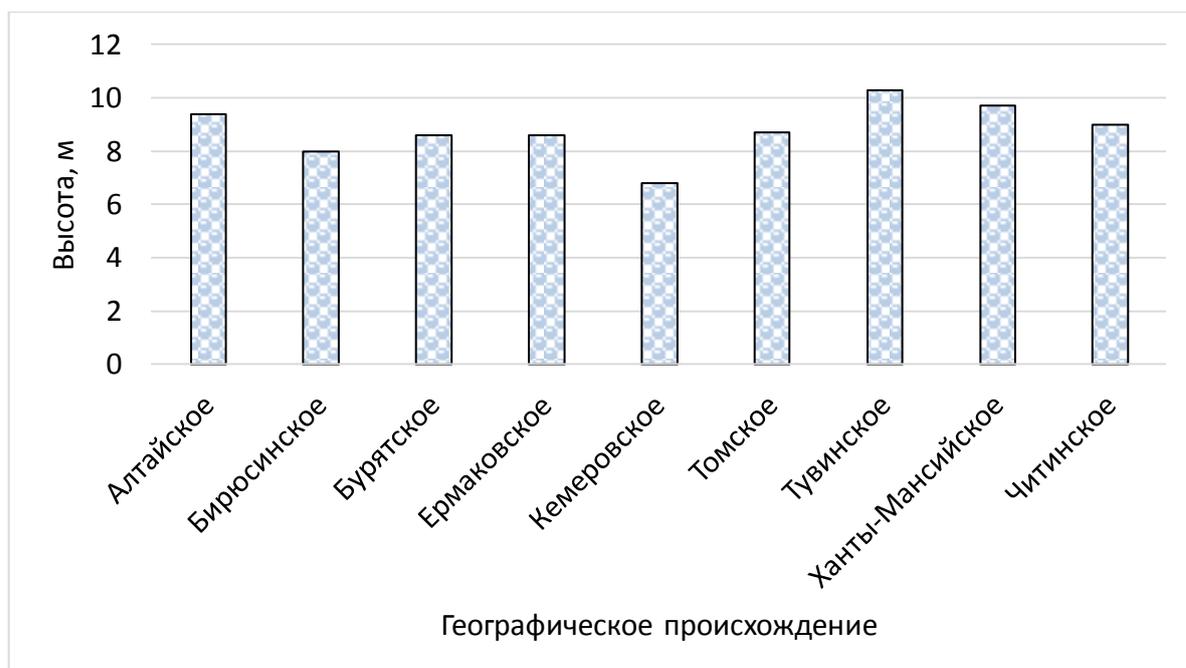


Рисунок 3.7 - Высота 50-летних культур при сомкнутости полога 0,5-0,6, м

Сопоставлена высота 51-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6 (таблица 3.18).

Таблица 3.18 - Высота 51-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, м

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,5									
Алтайское	12,4	7,4	10,3	0,61	1,84	18,0	6,0	1,53	средний
Бирюсинское	12,0	6,4	9,1	0,29	1,41	15,4	3,2	4,81	средний
Бурятское	12,4	5,3	9,8	0,46	1,73	17,7	4,7	2,68	средний
Ермаковское	13,9	4,7	9,5	0,43	2,29	24,1	4,5	3,31	повышенный
Кемеровское	10,3	5,2	8,3	0,30	1,25	15,1	3,5	6,40	средний

Продолжение таблицы 3.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Томское	12,7	7,0	10,0	0,29	1,41	14,2	2,9	2,93	средний
Тувинское	14,4	8,2	11,4	0,38	1,52	13,3	3,3	-	средний
Ханты-Мансийское	12,3	8,6	10,7	0,25	1,05	9,8	2,4	1,54	низкий
Читинское	12,3	6,2	10,1	0,34	1,46	14,4	3,4	2,55	средний
Среднее значение			9,9						
При сомкнутости полога 0,6									
Алтайское	13,9	4,3	9,1	0,88	3,06	33,5	9,7	0,64	высокий
Бирюсинское	9,1	3,8	6,8	0,31	1,31	19,2	4,5	6,40	средний
Бурятское	11,9	5,1	8,4	0,23	1,28	15,3	2,8	3,23	средний
Ермаковское	11,4	4,1	8,1	0,35	1,81	22,3	4,3	3,32	повышенный
Кемеровское	8,7	1,7	6,3	0,26	1,41	22,5	4,1	8,09	повышенный
Томское	10,5	2,2	8,0	0,28	1,51	18,9	3,5	3,93	средний
Тувинское	11,6	7,2	9,7	0,33	1,36	14,0	3,4	-	средний
Ханты-Мансийское	11,5	8,3	9,4	0,17	0,77	8,2	1,8	0,81	низкий
Читинское	10,2	7,0	8,5	0,23	1,04	12,2	2,7	2,98	низкий
Среднее значение			8,2						
При сомкнутости полога 0,5-0,6									
Алтайское	13,9	4,3	9,6	0,57	2,61	27,2	5,9	1,56	повышенный
Бирюсинское	12,0	3,9	8,1	0,28	1,77	21,9	3,4	6,20	повышенный
Бурятское	12,4	5,1	8,8	0,24	1,57	17,8	2,7	4,78	средний
Ермаковское	13,9	4,1	8,8	0,29	2,16	24,5	3,3	4,39	повышенный
Кемеровское	10,3	1,7	7,1	0,24	1,67	23,6	3,4	9,30	повышенный
Томское	12,7	2,2	8,9	0,24	1,76	19,8	2,7	4,52	средний
Тувинское	14,4	7,2	10,6	0,29	1,67	15,8	2,8	-	средний

Продолжение таблицы 3.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ханты-Мансийское	12,3	8,3	10,0	0,18	1,11	11,1	1,8	1,76	низкий
Читинское	12,3	6,2	9,3	0,24	1,48	15,9	2,5	3,45	средний
Среднее значение			9,0						

В 51-летнем календарном возрасте лидирующие деревья в культурах сосны кедровой сибирской на участке «Горный-2» как под пологом древостоя сомкнутостью 0,5, так и 0,6, имели наибольшую высоту в секциях тувинского, ханты-мансийского и алтайского происхождений. При сомкнутости полога 0,5 средняя высота больше на 1,7 м в сравнении с 0,6.

Высота лидирующих деревьев в культурах 52-летнего календарного возраста приведена в таблице 3.19.

Таблица 3.19 - Высота 52-летних лидирующих деревьев в культурах сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, м

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,5									
Алтайское	12,7	7,5	10,5	0,64	1,91	18,2	6,1	1,60	средний
Бирюсинское	12,2	6,5	9,3	0,30	1,44	15,5	3,2	4,88	средний
Бурятское	12,7	5,5	10,1	0,47	1,77	17,6	4,7	2,62	средний
Ермаковское	14,4	4,8	9,7	0,43	2,33	24,0	4,5	3,44	повышенный
Кемеровское	10,7	5,3	8,6	0,31	1,31	15,3	3,6	6,22	средний
Томское	13,1	7,3	10,2	0,30	1,45	14,2	2,9	3,05	средний

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тувинское	14,8	8,5	11,7	0,39	1,54	13,2	3,3	-	средний
Ханты-Мансийское	12,7	8,9	11,0	0,26	1,05	9,6	2,3	1,49	низкий
Читинское	12,7	6,4	10,4	0,35	1,50	14,4	3,4	2,48	средний
Среднее значение			10,2						
При сомкнутости полога 0,6									
Алтайское	14,3	4,4	9,3	0,91	3,16	34,0	9,8	0,62	высокий
Бирюсинское	9,3	4,0	6,9	0,31	1,34	19,2	4,5	6,52	средний
Бурятское	12,2	5,2	8,6	0,27	1,37	15,8	3,2	2,99	средний
Ермаковское	11,6	4,8	8,5	0,33	1,69	19,9	3,9	2,95	средний
Кемеровское	8,9	4,4	6,7	0,22	1,19	17,8	3,4	7,90	средний
Томское	10,8	2,2	8,2	0,29	1,55	18,9	3,5	3,80	средний
Тувинское	12,1	7,4	9,9	0,34	1,40	14,1	3,4	-	средний
Ханты-Мансийское	11,8	8,5	9,6	0,17	0,79	8,2	1,8	0,97	низкий
Читинское	10,5	7,3	8,8	0,24	1,08	12,3	2,7	2,64	низкий
Среднее значение			8,5						
При сомкнутости полога 0,5-0,6									
Алтайское	14,3	4,4	9,8	0,59	2,71	27,6	6,0	1,51	повышенный
Бирюсинское	12,2	4,0	8,3	0,28	1,81	21,9	3,4	6,09	повышенный
Бурятское	12,7	5,2	9,1	0,26	1,65	18,0	2,9	4,28	средний
Ермаковское	14,4	4,8	9,1	0,29	2,13	23,3	3,1	4,07	повышенный
Кемеровское	10,7	4,4	7,4	0,23	1,54	20,7	3,1	8,99	повышенный
Томское	13,1	2,2	9,1	0,25	1,81	19,9	2,7	4,35	средний
Тувинское	14,8	7,4	10,8	0,30	1,71	15,9	2,8	-	средний

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ханты-Мансийское	12,7	8,5	10,2	0,18	1,13	11,1	1,8	1,71	низкий
Читинское	12,7	6,4	9,5	0,24	1,52	15,9	2,6	3,38	средний
Среднее значение			9,2						

Средняя высота культур сосны кедровой сибирской в 52-летнем возрасте при сомкнутости полога 0,5 составила 10,2 м, 0,6 – 8,5 м; 0,5-0,6 – 9,2 м. Наибольшая высота, как и у 50-летних культур, была у деревьев тувинского, ханты-мансийского и алтайского происхождений. Минимальная высота отмечена также у деревьев кемеровского происхождения (рисунок 3.8).

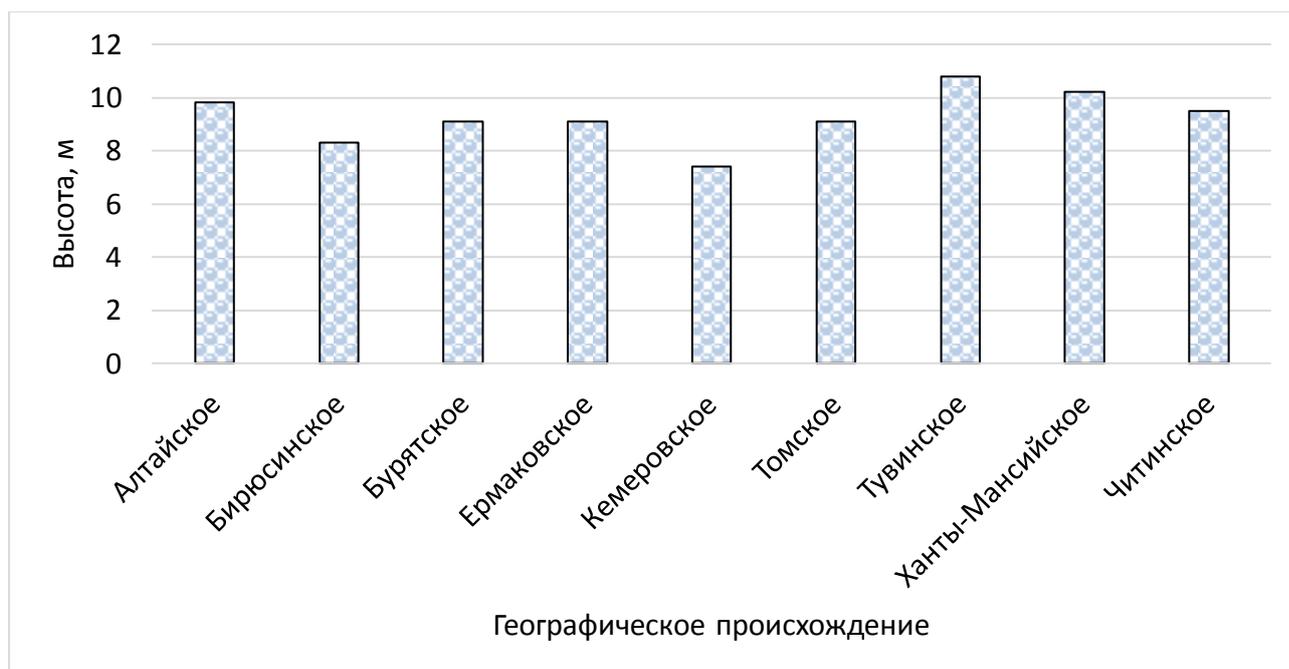


Рисунок 3.8 - Высота 52-летних деревьев при сомкнутости полога 0,5-0,6

Текущий прирост побега у деревьев в 2014 г. приведен в таблице 3.21.

Таблица 3.20 – Текущий прирост побега сосны кедровой сибирской в культурах 49-летнего календарного возраста при сомкнутости полога 0,5-0,6, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивости
Алтайское	40,0	3,0	21,7	2,25	10,57	48,7	10,4	1,44	очень высокий
Бирюсинское	30,0	7,0	16,0	0,98	6,30	39,4	6,2	5,64	высокий
Бурятское	40,0	10,0	21,4	0,94	6,26	29,3	4,4	2,47	повышенный
Ермаковское	45,0	2,0	20,2	1,10	8,40	41,5	5,5	3,02	очень высокий
Кемеровское	35,0	3,0	20,9	0,96	6,62	31,6	4,6	2,75	высокий
Томское	35,0	6,0	21,1	0,94	6,85	32,5	4,5	2,65	высокий
Тувинское	40,0	10,0	25,5	1,37	7,84	30,8	5,4	-	высокий
Ханты-Мансийское	40,0	10,0	21,4	1,10	6,78	31,7	5,2	2,33	высокий
Читинское	40,0	10,0	23,1	0,93	5,81	25,2	4,0	1,44	повышенный
Среднее значение			21,2						

Культуры в 49-летнем календарном возрасте имели максимальный текущий прирост побега у лидирующих деревьев от 30 до 45 см, минимальный – от 2 до 10 см. Наибольшее среднее значение по приросту побега в 2014 г. имели лидирующие в площадках дерева тувинского, читинского и алтайского происхождений.

Текущий прирост побега в 2015 году приведен в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Текущий прирост побега сосны кедровой сибирской в культурах 50-летнего возраста при сомкнутости полога 0,5-0,6, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивости
Алтайское	45,0	4,0	25,7	2,44	11,44	44,5	9,5	1,14	очень высокий
Бирюсинское	30,0	7,0	18,6	0,93	5,97	32,0	5,0	6,68	высокий
Бурятское	45,0	7,0	25,3	1,20	7,95	31,5	4,7	2,05	высокий
Ермаковское	45,0	2,0	21,2	1,24	9,42	44,5	5,8	4,39	очень высокий
Кемеровское	55,0	10,0	25,8	1,32	9,15	35,5	5,1	1,67	высокий
Томское	45,0	5,0	23,9	1,25	9,07	38,0	5,2	2,81	высокий
Тувинское	45,0	10,0	27,6	1,60	9,20	33,3	5,8	0,60	высокий
Ханты-Мансийское	40,0	15,0	25,1	0,94	5,77	23,1	3,7	2,41	повышенный
Читинское	45,0	15,0	28,8	1,21	7,56	26,2	4,2	-	повышенный
Среднее значение			24,7						

В культурах 50-летнего возраста максимальный прирост составил 30-55 см. По текущему приросту побега в 2015 г. опережают лидирующие деревья читинского, тувинского, алтайского и кемеровского происхождений.

Текущий прирост побега в 2016 г. приведен в таблице 3.22.

Таблица 3.22 – Текущий прирост лидирующих деревьев сосны кедровой сибирской в 51-летних культурах при сомкнутости полога 0,5-0,6, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивости
Алтайское	40,0	4,0	23,8	2,55	11,69	49,2	10,7	0,97	очень высокий
Бирюсинское	25,0	5,0	15,1	0,81	5,18	34,3	5,4	8,34	высокий
Бурятское	35,0	10,0	21,6	0,93	6,17	28,6	4,3	3,40	повышенный
Ермаковское	45,0	5,0	20,2	1,07	8,03	39,8	5,3	4,10	высокий
Кемеровское	35,0	10,0	21,6	1,01	7,01	32,5	4,7	3,28	высокий
Томское	35,0	5,0	21,4	0,90	6,53	30,5	4,2	3,59	высокий
Тувинское	40,0	10,0	25,2	1,42	8,15	32,4	5,6	1,42	высокий
Ханты-Мансийское	40,0	10,0	24,7	0,90	5,57	22,5	3,7	1,27	повышенный
Читинское	45,0	10,0	26,5	1,10	6,90	26,0	4,2	-	повышенный
Среднее значение			22,2						

Прирост 2016 г. в среднем составил 22,2 см, при максимальных значениях от 25 до 45 см. Наиболее интенсивный прирост побега в 2016 г. отмечен у деревьев читинского, алтайского, ханты-мансийского и тувинского происхождений.

Текущий прирост побега в 2017 г. приведен в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Текущий прирост 52-летних культур сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5-0,6, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчивости
Алтайское	40,0	5,0	21,7	2,30	10,53	48,6	10,6	1,42	очень высокий
Бирюсинское	25,0	5,0	14,9	0,81	5,18	34,8	5,4	6,31	высокий
Бурятское	35,0	10,0	25,0	1,04	6,49	26,0	4,2	0,33	повышенный
Ермаковское	45,0	5,0	22,4	1,15	8,54	38,2	5,2	1,70	высокий
Кемеровское	35,0	10,0	21,4	0,97	6,55	30,6	4,5	2,36	высокий
Томское	40,0	5,0	21,7	0,97	7,07	32,6	4,5	2,19	высокий
Тувинское	45,0	10,0	25,6	1,49	8,55	33,4	5,8	-	высокий
Ханты-Мансийское	40,0	15,0	25,4	1,04	6,41	25,2	4,1	0,11	повышенный
Читинское	40,0	10,0	25,6	1,10	6,90	26,9	4,3	0,00	повышенный
Среднее значение			22,6						

Текущий прирост побега в 2017 году в среднем составил 22,6 см. Максимальный прирост лидирующих деревьев отмечен в вариантах ермаковского и тувинского происхождений – 45 см.

Диаметр ствола деревьев сосны кедровой сибирской разного географического происхождения приведен в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Диаметр ствола сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,5									
Алтайское	13,0	7,0	10,3	0,69	2,06	20,1	6,7	-	средний
Бирюсинское	11,0	5,0	8,5	0,29	1,41	16,6	3,5	2,04	средний
Бурятское	11,8	7,5	9,5	0,31	1,16	12,2	3,3	1,06	низкий
Ермаковское	13,5	3,7	8,9	0,44	2,35	26,2	4,9	1,71	повышенный
Кемеровское	9,9	5,0	8,1	0,27	1,16	14,4	3,4	2,97	средний
Томское	11,0	5,9	9,0	0,29	1,41	15,8	3,2	1,74	средний
Тувинское	12,5	7,3	10,2	0,39	1,56	15,2	3,8	0,13	средний
Ханты-Мансийское	12,0	7,4	9,3	0,22	0,92	9,8	2,4	1,38	низкий
Читинское	13,6	8,3	10,2	0,32	1,35	13,2	3,1	0,13	средний
Среднее значение			9,3						
При сомкнутости полога 0,6									
Алтайское	14,0	4,0	8,3	0,88	3,17	38,3	10,6	-	высокий
Бирюсинское	8,5	4,0	6,5	0,23	0,99	15,3	3,6	1,98	средний
Бурятское	10,0	3,8	7,7	0,21	1,13	14,6	2,7	0,66	средний
Ермаковское	9,8	3,0	7,5	0,31	1,69	22,6	4,2	0,86	повышенный
Кемеровское	7,9	3,5	5,9	0,18	1,00	16,9	3,1	2,67	средний
Томское	9,8	3,7	6,8	0,20	1,10	16,3	3,0	1,66	средний
Тувинское	12,0	1,5	8,3	0,61	2,52	30,3	7,4	0,00	повышенный
Ханты-Мансийское	9,0	6,4	7,7	0,15	0,70	9,1	2,0	0,67	низкий

Продолжение таблицы 3.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Читинское	10,3	6,2	8,3	0,23	1,04	12,4	2,7	0,0 0	низкий
Среднее значение			7,4						
При сомкнутости полога 0,5-0,6									
Алтайское	14,0	4,0	9,1	0,62	2,89	31,8	6,8	1,14	высокий
Бирюсинское	11,0	4,0	7,6	0,25	1,59	21,0	3,3	3,39	повышенный
Бурятское	11,8	3,8	8,3	0,21	1,42	17,1	2,6	1,99	средний
Ермаковское	13,5	3,0	8,2	0,28	2,16	26,3	3,5	2,05	повышенный
Кемеровское	9,9	3,5	6,7	0,21	1,49	22,1	3,2	5,53	повышенный
Томское	11,0	3,7	7,8	0,23	1,65	21,3	2,9	3,03	повышенный
Тувинское	12,5	1,5	9,2	0,40	2,29	24,8	4,3	-	повышенный
Ханты- Мансийское	12,0	6,4	8,4	0,18	1,13	13,4	2,2	1,82	средний
Читинское	13,6	6,2	9,2	0,24	1,51	16,4	2,6	0,00	средний
Среднее значение			8,4						

Диаметр ствола лидирующих деревьев сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 составляет 9,3 см, 0,6 – 7,4 см. Разница – 1,9 см. Наибольший диаметр ствола имели деревья алтайского, читинского и тувинского происхождения при сомкнутости полога 0,5-0,6. Наименьший диаметр ствола был у деревьев кемеровского происхождения (8,1 см) при сомкнутости полога 0,5 и 5,9 см – при сомкнутости полога 0,6 (рисунок 3.9). Различие составляет 37,3 %.

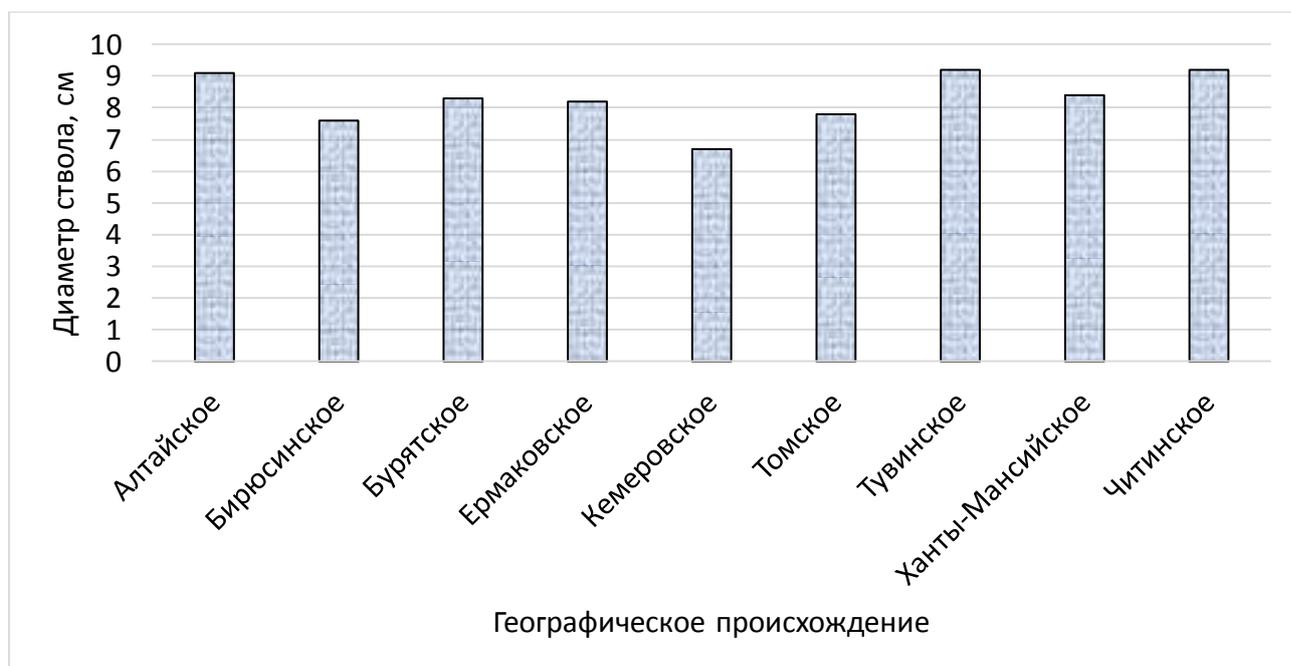


Рисунок 3.9 - Диаметр ствола деревьев при сомкнутости полога 0,5-0,6

Средняя длина хвои сосны кедровой сибирской в зависимости от географического происхождения варьирует от 8,5 до 10,0 см (таблица 3.25).

Таблица 3.25 – Длина хвои сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, см

Географи- ческое происхожде- ние	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V,%	P,%	t_{ϕ} при $t_{05}=2,$ 00	Уровень изменчивост и
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Алтайское	10,5	6,5	8,8	0,32	1,10	12,4	3,6	3,31	средний
Бирюсинское	11,0	5,0	8,7	0,26	1,38	15,8	2,9	4,18	средний
Бурятское	12,5	6,5	8,7	0,24	1,40	16,0	2,7	4,42	средний
Ермаковское	12,0	7,0	10,0	0,17	1,21	12,1	1,7	-	средний
Кемеровское	12,1	5,8	8,7	0,22	1,46	16,7	2,6	4,68	средний
Томское	10,3	5,8	8,5	0,21	1,18	13,9	2,5	5,55	средний
Тувинское	11,2	7,0	9,4	0,27	1,13	12,1	2,8	1,88	средний

Продолжение таблицы 3.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ханты-Мансийское	12,0	6,0	8,8	0,40	1,66	18,8	4,6	2,76	средний
Читинское	11,0	6,8	9,0	0,24	1,20	13,3	2,6	3,40	средний
Среднее значение			9,0						

К длиннохвойным в подпологовых культурах можно отнести деревья ермаковского и тувинского происхождений ($t_{\phi} < t_{05}$).

Средний диаметр боковых побегов сосны кедровой сибирской на нижней живой мутовке в зависимости от географического происхождения при одинаковой сомкнутости полога древостоя варьировал от 0,8 до 1,3 см (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Диаметр боковых побегов сосны кедровой сибирской на нижней живой мутовке при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, см

Географическое происхождение	max	min	X ср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Алтайское	1,5	1,0	1,2	0,06	0,20	17,2	4,8	1,39	средний
Бирюсинское	1,3	0,6	1,0	0,03	0,19	20,4	3,2	6,00	повышенный
Бурятское	1,5	0,5	1,1	0,04	0,27	25,4	3,7	3,54	повышенный
Ермаковское	2,2	0,5	1,0	0,04	0,29	29,3	4,2	5,30	повышенный
Кемеровское	1,4	0,4	0,8	0,03	0,19	24,4	3,5	10,01	повышенный
Томское	1,3	0,6	0,9	0,03	0,17	20,0	2,9	7,27	повышенный
Тувинское	1,5	1,0	1,3	0,04	0,18	14,2	3,3	-	средний

Продолжение таблицы 3.26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ханты-Мансийское	1,3	0,6	1,0	0,03	0,17	16,6	2,7	6,00	средний
Читинское	1,2	0,5	1,0	0,03	0,18	17,8	2,9	6,00	средний
Среднее значение			1,0						

Наибольший показатель отмечен у деревьев тувинского, алтайского происхождений ($t_{\phi} < t_{05}$). Значительно меньший диаметр боковых побегов был у деревьев кемеровского происхождения.

Протяженность кроны сосны кедровой сибирской сравниваемых вариантов при сомкнутости полога 0,5 и 0,6 приведена в таблице 3.28.

Таблица 3.27 – Протяженность кроны сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, м

Географическое происхождение	max	min	Хср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 2,00$	Уровень изменчивости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,5									
Алтайское	10,5	3,9	6,7	0,63	1,88	28,2	9,4	1,46	повышенный
Бирюсинское	9,2	4,0	6,5	0,31	1,47	22,4	4,7	2,92	повышенный
Бурятское	9,0	2,8	6,9	0,41	1,54	22,2	5,9	1,63	повышенный
Ермаковское	10,8	2,0	6,7	0,42	2,24	33,7	6,3	2,00	высокий
Кемеровское	8,6	3,3	6,5	0,29	1,22	18,9	4,5	3,03	средний
Томское	10,1	4,7	7,2	0,29	1,43	20,0	4,1	1,26	средний
Тувинское	9,9	4,9	7,4	0,37	1,53	20,7	5,0	0,65	повышенный

Продолжение таблицы 3.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ханты-Мансийское	10,0	6,1	7,7	0,27	1,10	14,3	3,5	-	средний
Читинское	11,0	4,2	7,3	0,34	1,50	20,5	4,7	0,92	средний
Среднее значение			7,0						
При сомкнутости полога 0,6									
Алтайское	9,5	3,1	5,9	0,59	2,12	35,9	9,9	0,16	высокий
Бирюсинское	6,3	2,5	4,4	0,25	1,05	23,7	5,6	5,19	повышенный
Бурятское	9,1	2,4	5,6	0,26	1,40	25,0	4,6	1,26	повышенный
Ермаковское	9,2	1,7	5,4	0,34	1,82	33,9	6,3	1,56	высокий
Кемеровское	7,6	2,0	4,8	0,22	1,18	24,6	4,6	4,22	повышенный
Томское	7,3	3,9	5,3	0,18	0,93	17,4	3,3	2,75	средний
Тувинское	8,5	3,4	5,9	0,35	1,43	24,3	5,9	0,25	повышенный
Ханты-Мансийское	7,3	4,4	6,0	0,18	0,82	13,7	3,0	-	средний
Читинское	7,2	4,5	5,8	0,16	0,73	12,7	2,8	0,83	средний
Среднее значение			5,4						
При сомкнутости полога 0,5-0,6									
Алтайское	10,5	3,1	6,2	0,43	2,02	32,4	6,9	1,25	высокий
Бирюсинское	9,2	2,5	5,6	0,26	1,67	29,7	4,6	3,59	повышенный
Бурятское	9,1	2,4	6,0	0,24	1,56	25,9	3,9	2,51	повышенный
Ермаковское	10,8	1,7	6,0	0,28	2,13	35,4	4,6	2,29	высокий
Кемеровское	8,6	2,0	5,4	0,21	1,43	26,4	3,9	4,71	повышенный
Томское	10,1	3,9	6,2	0,21	1,49	24,1	3,3	2,02	повышенный
Тувинское	9,9	3,4	6,6	0,29	1,67	25,2	4,4	0,56	повышенный
Ханты-Мансийское	10,0	4,4	6,8	0,21	1,27	18,6	3,0	-	средний
Читинское	11,0	4,2	6,5	0,22	1,40	21,6	3,5	0,98	повышенный

Продолжение таблицы 3.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднее значение		6,1						

Протяженность кроны лидирующих деревьев при сомкнутости полога древостоя 0,5 составляет 7,0 м, 0,6- 5,4 м, то есть уменьшается на 32,9 %. Среди деревьев разного географического происхождения при сравнении вариантов по этому показателю наибольшие значения имели деревья ханты-мансийского, алтайского, бурятского, читинского и тувинского происхождений. Меньшую протяженность кроны имели деревья бирюсинского и кемеровского происхождений.

Сравнительный анализ диаметра кроны деревьев сосны кедровой сибирской разного географического происхождения приведен в таблице 3.28, рисунок 3.10.

Таблица 3.28 – Диаметр кроны сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога 0,5 и 0,6, м

Географическое происхождение	max	min	Хср.	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=$ 2,00	Уровень изменчи вости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
При сомкнутости полога 0,5									
Алтайское	3,8	2,3	2,8	0,16	0,47	16,8	5,6	0,54	средний
Бирюсинское	4,0	2,1	2,8	0,09	0,44	15,8	3,3	0,79	средний
Бурятское	3,4	2,3	2,9	0,09	0,35	12,1	3,2	0,00	низкий
Ермаковское	3,8	2,0	2,8	0,08	0,43	15,1	2,8	0,83	средний
Кемеровское	3,2	2,0	2,7	0,07	0,32	11,7	2,7	1,75	низкий

Продолжение таблицы 3.28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Томское	3,4	2,1	2,8	0,07	0,33	11,7	2,4	0,88	низкий
Тувинское	3,1	2,4	2,7	0,05	0,21	8,0	2,0	1,94	низкий
Ханты-Мансийское	3,4	2,5	2,9	0,07	0,28	9,5	2,3	0,00	низкий
Читинское	3,5	2,3	2,9	0,09	0,37	13,0	3,1	-	средний
Среднее значение			2,8						
При сомкнутости полога 0,6									
Алтайское	3,1	1,7	2,4	0,14	0,49	20,3	5,6	1,28	средний
Бирюсинское	2,7	1,4	2,2	0,07	0,31	13,9	3,3	4,04	средний
Бурятское	3,2	1,6	2,4	0,07	0,37	15,3	2,8	2,02	средний
Ермаковское	3,4	1,6	2,5	0,07	0,39	15,2	2,8	1,01	средний
Кемеровское	2,9	1,4	2,3	0,08	0,42	18,3	3,3	2,82	средний
Томское	3,3	1,4	2,4	0,07	0,37	15,6	2,9	2,02	средний
Тувинское	2,9	1,8	2,5	0,07	0,28	11,6	2,8	1,01	низкий
Ханты-Мансийское	2,9	1,7	2,4	0,06	0,29	12,1	2,6	2,17	низкий
Читинское	3,1	2,0	2,6	0,07	0,31	12,3	2,7	-	низкий
Среднее значение			2,4						
При сомкнутости полога 0,5-0,6									
Алтайское	3,8	1,7	2,6	0,11	0,50	19,7	4,2	0,80	средний
Бирюсинское	4,0	1,4	2,6	0,08	0,48	18,8	2,9	1,01	средний
Бурятское	3,4	1,6	2,6	0,06	0,41	16,1	2,4	1,18	средний
Ермаковское	3,8	1,6	2,7	0,06	0,43	15,9	2,1	0,00	средний
Кемеровское	3,2	1,4	2,5	0,06	0,43	17,4	2,5	2,36	средний
Томское	3,4	1,4	2,6	0,06	0,40	15,7	2,2	1,18	средний
Тувинское	3,1	1,8	2,6	0,05	0,27	10,4	1,8	1,28	низкий

Продолжение таблицы 3.28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ханты-Мансийское	3,4	1,7	2,6	0,06	0,39	14,8	2,4	1,18	средний
Читинское	3,5	2,0	2,7	0,06	0,37	13,8	2,2	-	средний
Среднее значение			2,6						

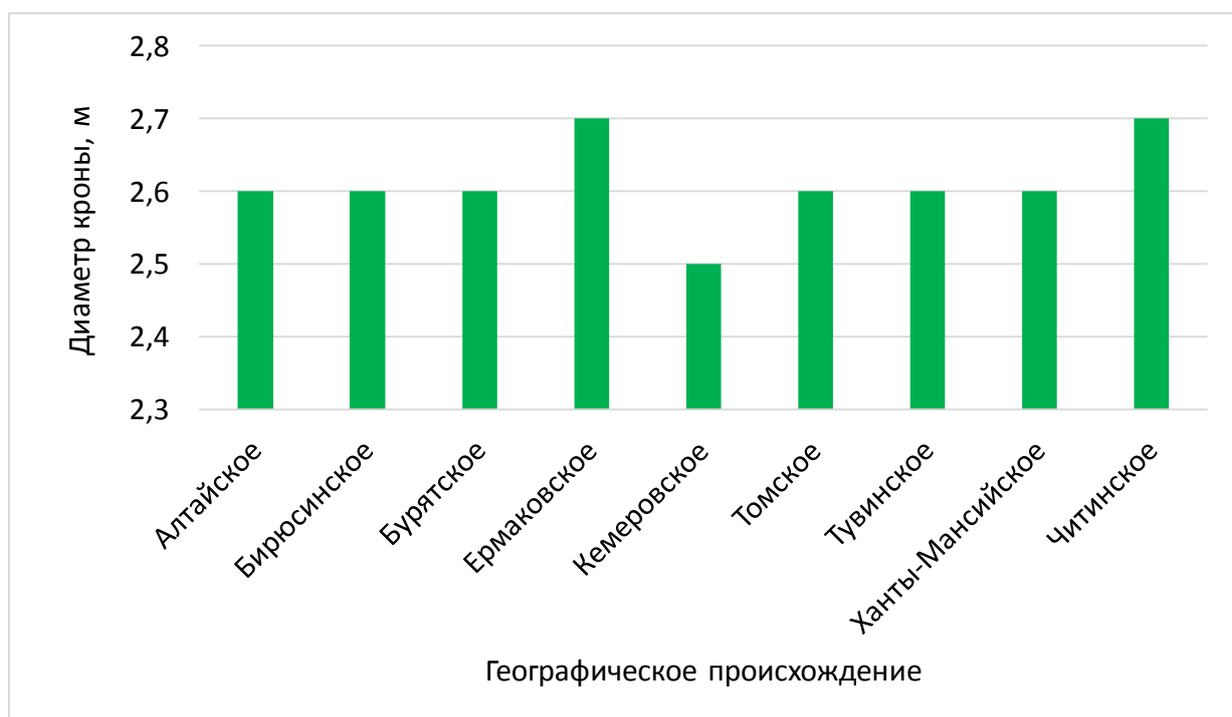


Рисунок 3.10 – Диаметр кроны деревьев при сомкнутости полога 0,5-0,6

Диаметр кроны варьировал незначительно: от 2,7 до 2,9 м при сомкнутости полога 0,5 и от 2,2 до 2,6 м при сомкнутости полога 0,6. Различие средних значений составило 0,4 м. Наибольший диаметр кроны был у деревьев читинского происхождения.

Объем ствола у деревьев варьировал от 0,022 до 0,048 м³ при сомкнутости полога древостоя 0,5 и от 0,009 до 0,027 при сомкнутости полога древостоя 0,6 (таблица 3.29).

Таблица 3.29 - Объем ствола у лидирующих в площадках деревьев в зависимости от географического происхождения при сомкнутости полога древостоя 0,5 и 0,6

Географическое происхождение	Сомкнутость полога 0,5				Сомкнутость полога 0,6			
	Н, м	Д, см	S, м ²	V, м ³	Н, м	Д, см	S, м ²	V, м ³
Алтайское	10,5	10,3	0,0083	0,044	9,3	8,3	0,0054	0,025
Бирюсинское	9,3	8,5	0,0057	0,026	6,9	6,5	0,0033	0,011
Бурятское	10,1	9,5	0,0071	0,036	8,6	7,7	0,0047	0,020
Ермаковское	9,7	8,9	0,0062	0,030	8,5	7,5	0,0044	0,019
Кемеровское	8,6	8,1	0,0052	0,022	6,7	5,9	0,0027	0,009
Томское	10,2	9,0	0,0064	0,032	8,2	6,8	0,0036	0,015
Тувинское	11,7	10,2	0,0082	0,048	9,9	8,3	0,0054	0,027
Ханты-Мансийское	11,0	9,3	0,0068	0,037	9,6	7,7	0,0047	0,022
Читинское	10,4	10,2	0,0082	0,042	8,8	8,3	0,0054	0,024
Среднее значение	10,2	9,3	0,0068	0,035	8,5	7,4	0,0043	0,018

Наибольший объем ствола был у деревьев тувинского происхождения как при сомкнутости полога 0,5 так и 0,6.

Объем кроны деревьев сосны кедровой сибирской разного географического происхождения приведен таблице 3.30.

Таблица 3.30 Объем кроны у деревьев сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога древостоя 0,5 и 0,6.

Географическое происхождение	Сомкнутость полога 0,5			Сомкнутость полога 0,6		
	Д _{кр} , м	L _{кр} , м	V, м ³	Д _{кр} , м	L _{кр} , м	V, м ³
1	2	3	4	5	6	7
Алтайское	2,8	6,7	20,62	2,4	6,2	14,02

Продолжение таблицы 3.30

1	2	3	4	5	6	7
Бирюсинское	2,8	6,5	200,00	2,2	5,6	10,64
Бурятское	2,9	6,9	22,78	2,4	6,0	3,56
Ермаковское	2,8	6,7	20,62	2,5	6,0	14,72
Кемеровское	2,7	6,5	18,60	2,3	5,4	11,21
Томское	2,8	7,2	22,16	2,4	6,2	14,02
Тувинское	2,7	7,4	21,17	2,5	6,6	16,19
Ханты-Мансийское	2,9	7,7	25,42	2,4	6,8	15,37
Читинское	2,9	7,3	24,10	2,6	6,5	17,25
Среднее значение	2,8	7,0	24,54	2,4	6,1	13,79

Из приведенных в таблице 3.30 данных видно, что объем кроны деревьев сосны кедровой сибирской при сомкнутости полога древостоя 0,5 варьирует от 18,60 м³ в кемеровском варианте до 25,42 м³ в ханты-мансийском. При увеличении сомкнутости полога до 0,6 отмечено значительное снижение объема кроны от 10,64 м³ бирюсинского до 17,25 м³ читинского происхождений.

Проведено ранжирование сосны кедровой сибирской разного географического происхождения по сравниваемым показателям интенсивности роста (таблица 3.31).

Таблица 3.31 - Ранжирование сосны кедровой сибирской разного географического происхождения по интенсивности роста

Географическое Происхождение	Номер ранга по					Итого			
	высоте	текущему приросту в возрасте, лет				диаметру ствола	объему ство- ла	баллов	место
		49	50	51	52				
Алтайское	3	3	4	4	5	2	7	29	4
Бирюсинское	6	8	9	8	7	7	2	47	9
Бурятское	5	4	5	5	3	4	6	32	5
Ермаковское	5	7	8	7	4	5	4	40	8
Кемеровское	7	6	3	5	6	8	1	36	6
Томское	5	5	7	6	5	6	3	37	7
Тувинское	1	1	2	2	1	7	7	15	1
Ханты- Мансийское	2	4	6	3	2	3	5	25	3
Читинское	4	2	1	1	1	1	7	17	2

Под пологом древостоя при сомкнутости полога 0,5-0,6 наибольшей интенсивностью роста отличаются деревья тувинского, читинского, ханты-мансийского происхождений. Ранжирование сосны кедровой сибирской при выделении деревьев, отличающихся развитием кроны, приведено в таблице 3.32.

Таблица 3.32 - Ранжирование сосны кедровой сибирской по формированию кроны

Географическое происхождение	Номер ранга по			Итого	
	протяженности кроны	диаметру кроны	объему кроны	баллов	место
Алтайское	4	2	4	10	3
Бирюсинское	6	2	8	16	6
Бурятское	5	2	7	14	5
Ермаковское	5	1	3	9	2
Кемеровское	7	3	9	19	7
Томское	4	2	6	12	4
Тувинское	2	2	5	9	2
Ханты-Мансийское	1	2	2	5	1
Читинское	3	1	1	5	1

Из приведенных данных видно, что по формированию кроны на первом месте находятся деревья ханты-мансийского и читинского происхождений, на втором – ермаковского и тувинского.

Степень тесноты и уравнения связи между показателями роста деревьев разного географического происхождения под пологом древостоя сомкнутостью 0,5 и 0,6 приведены в таблице 3.33.

Таблица 3.33 – Показатели степени тесноты и уравнения связи между высотой (у) и диаметром ствола (х) деревьев разного географического происхождения

Географическое происхождение	r	Степень тесноты связи	Уравнение
Атлайское	0,746	высокая	$y = 0,0488x^2 - 0,8661x + 15,99$
Бирюсинское	0,799	высокая	$y = -0,0199x^2 + 0,9942x + 2,904$
Бурятское	0,409	умеренная	$y = 0,1626x^2 - 3,3644x + 27,042$
Ермаковское	0,403	умеренная	$y = 0,1115x^2 - 2,1123x + 21,536$
Кемеровское	0,872	высокая	$y = 0,0614x^2 - 0,3528x + 8,0439$
Томское	0,796	высокая	$y = 0,1387x^2 - 2,1804x + 19,254$
Тувинское	0,551	значительная	$y = -0,0223x^2 + 0,8432x + 6,5577$
Ханты-мансийское	0,667	значительная	$y = 0,041x^2 - 0,2893x + 11,01$
Читинское	0,350	умеренная	$y = 0,0137x^2 - 0,1592x + 12,04$
Общее	0,699	значительная	$Y = -0,0361x^2 + 1,3542x + 1,5561$

Связь между высотой и диаметром ствола у деревьев сравниваемых вариантов от умеренной до высокой.

Степень тесноты и уравнение связи между показателями роста деревьев разного географического происхождения под пологом древостоя сомкнутостью 0,5 и 0,6 приведены в таблице 3.34 и на рисунке 3.11.

Таблица 3.34 – Степень тесноты и уравнения связи

Показатели	r	Степень тесноты связи	Уравнение	R ²
1	2	3	4	5
Диаметр ствола (х) и высота (у)	0,621	значительная	$y = -0,0387x^2 + 1,415x + 1,192$	0,505

Продолжение таблицы 3.34

1	2	3	4	5
Диаметр ствола (x) и объем кроны (y)	0,683	значительная	$y = 1,264x^{1,310}$	0,410
Высота (x) и протяженность кроны (y)	0,744	высокая	$y = 0,0103x^2 + 0,429x + 1,948$	0,595

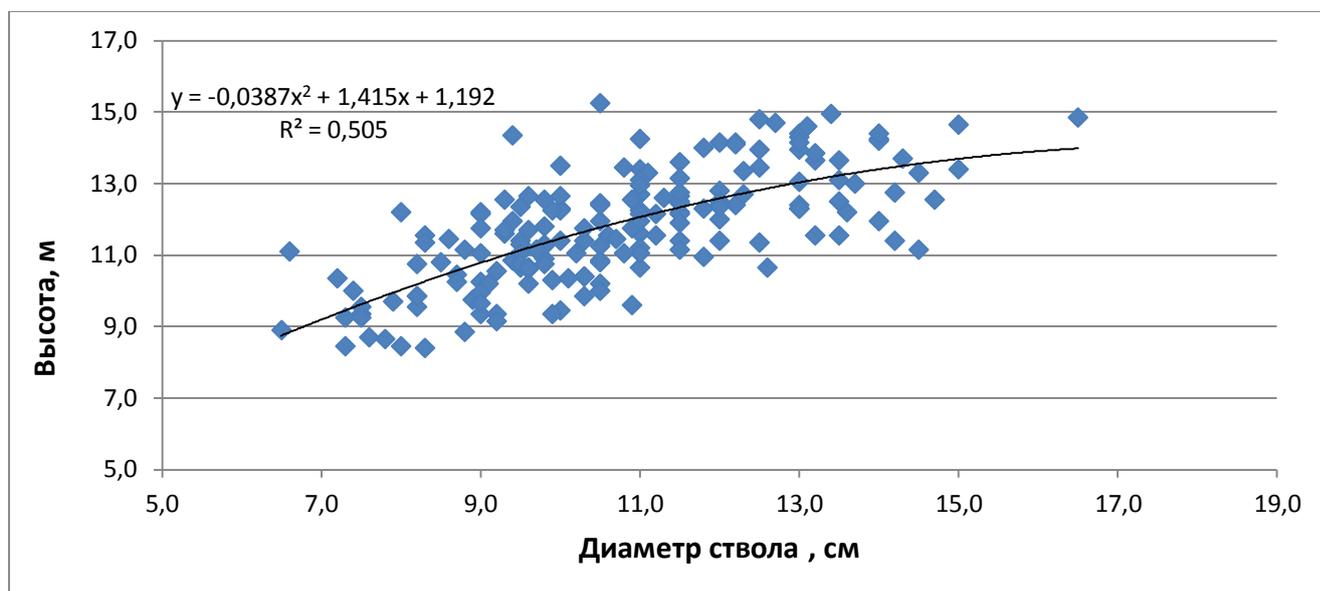


Рисунок 3.11– Связь между диаметром ствола и высотой деревьев

Влияние комплекса факторов (географического происхождения и сомкнутости полога) на диаметр ствола оценено дисперсионным методом.

Согласно F_{ϕ} , факторы, влияющие на рост деревьев, являются значимыми ($F_{\phi} > F_{05}$). Результаты взаимодействия факторов А (географическое происхождение) и В (сомкнутость полога) также показали высокий суммарный эффект (таблица 3.35).

Таблица 3.35 - Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F _ф	F ₀₅	Доля влияния, %
Общая	107.81	35				
Повторений	0.267	1	0.267	0.726	4.17	0.2
Фактор А	14.84	8	1.855	5.04	2.27	13.8
Фактор В	70.13	1	70.13	190.81	4.17	65.0
Взаимосвязь АВ	16.33	8	2.041	5.55	3.27	15.1
Остаток	6.24	17	0.367			5.9

Доля влияния географического происхождения составила 13,8 %, сомкнутости полога - 65,0% .

3.4 Выводы

1. При меньшей сомкнутости полога древостоя (0,1-0,5) наблюдаются наибольшие значения в подпологовых культурах у лидирующих деревьев в площадках размером 0,7 x 0,7 м по следующим биометрическим показателям: высоте, приростам побега за последние четыре года, диаметру ствола, кроны, количеству и диаметру боковых ветвей на нижней живой мутовке в сравнении с культурами, произрастающими при сомкнутости полога 0,6-1,0. Достоверного различия по углу прикрепления боковых ветвей нижней мутовки к стволу, в зависимости от сомкнутости 0,1-0,5 и 0,6-1,0 не наблюдается, значение показателя составило 92,3 и 92,9 град., соответственно.

2. Изучение прироста побега за 32-летний период при разной сомкнутости полога древостоя показало значительные различия в приросте побега: при сомкнутости полога 0,2 средний периодический прирост на 49,8 % больше в сравнении с 0,7-0,8.

3. При наибольшей сомкнутости полога деревья бурятского, ханты-мансийского, бирюсинского и кемеровского происхождений отстают в росте от деревьев в остальных вариантах.

4. Сомкнутость полога в основном не оказала достоверного влияния на количество сохранившихся деревьев в площадках.

5. При одинаковой сомкнутости полога (0,5-0,6) наблюдаются различия по интенсивности роста деревьев в зависимости от географического происхождения. Наибольшие показатели по высоте, текущему приросту побега 52-летних культур, диаметру ствола были у деревьев тувинского, ханты-мансийского, алтайского происхождений. Кроме этого, у деревьев читинского происхождения отмечаются хорошие показатели по текущему приросту, диаметру ствола, протяженности и объему кроны. У деревьев тувинского происхождения отмечена наибольшая длина хвои, диаметр боковых ветвей и протяженность кроны. Деревья ермаковского происхождения имели наибольшую длину хвои.

6. Ранжирование сосны кедровой сибирской по сумме баллов, характеризующих интенсивность роста в подпологовых культурах при сомкнутости полога 0,5-0,6 показало, что на первом месте находятся деревья тувинского, на втором – читинского, на третьем – ханты-мансийского происхождений; по формированию кроны - на первом месте деревья ханты-мансийского, читинского, на втором – тувинского, на третьем – алтайского происхождений.

7. Определена степень тесноты корреляционной связи в вариантах разного географического происхождения между диаметром ствола и высотой, высотой и протяженностью кроны, диаметром ствола и объемом кроны. Степень тесноты связи – от значительной до высокой.

8. В результате дисперсионного анализа установлена доля влияния сомкнутости полога на диаметр ствола лидирующих деревьев – 65,0% и географического происхождения – 13,8%.

9. Отмечается высокая индивидуальная изменчивость биометрических

показателей среди лидирующих деревьев в географических культурах, что указывает на возможность проведения отбора ценных экземпляров независимо от их географического происхождения.

4. ОТБОР ДЕРЕВЬЕВ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ

4.1 На участке «Горный-2»

В каждом варианте опыта по биометрическим показателям выделены отдельные экземпляры, превосходящие средние значения по интенсивности роста.

Показатели отселектированных деревьев алтайского происхождения приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Показатели деревьев алтайского происхождения, отселектированных по интенсивности роста

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
1	2	3	4	5	6	7
5-4	14,9	162,0	16,5	196,4	0,159	611,5
3-1	14,3	155,4	14,0	166,7	0,110	423,1
5-3	13,6	147,8	11,5	136,9	0,071	273,1
5-1	13,5	146,7	12,5	148,8	0,083	319,2
1-2	13,3	144,6	14,5	172,6	0,110	423,1
4-6	13,1	142,4	13,0	154,8	0,087	334,6
6-3	12,7	138,0	11,5	136,9	0,066	253,8
3-9	12,5	135,9	11,5	136,9	0,065	250,0
6-6	12,5	135,9	10,5	125,0	0,054	207,7
2-8	12,4	134,8	12,2	145,2	0,072	276,9
6-7	12,3	133,7	13,0	154,8	0,082	315,4
2-10	12,2	132,6	11,5	136,9	0,063	242,3
8-1	12,2	132,6	11,5	136,9	0,063	242,3

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7
8-2	12,0	130,4	12,0	142,9	0,068	261,5
8-9	12,0	130,4	10,5	125,0	0,052	200,0
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

Среди деревьев алтайского происхождения, были отселектированы экземпляры, имеющие высоту на 30,4-62,0 %, диаметр ствола – на 25,0-96,4 %, объем ствола – на 99,7-512,4 % больше среднего значения по опыту.

Максимальные показатели были у деревьев 5-4 и 3-1.

В варианте бирюсинского происхождения выделено семь деревьев (таблица 4.2).

Таблица 4.2 - Отселектированные быстрорастущие деревья бирюсинского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
2-1	14,1	153,3	12,2	145,2	0,082	315,4
2-7	12,2	132,6	11,0	131,0	0,058	223,1
1-1	12,0	130,4	14,0	166,7	0,092	353,8
3-3	11,5	125,0	10,7	127,4	0,052	200,0
5-6	11,2	121,7	11,0	131,0	0,053	203,8
4-1	11,2	121,7	9,7	115,5	0,041	157,7
6-4	11,1	120,7	9,5	113,1	0,039	150,0
Среднее по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

Наибольшая высота была у дерева 2-1. Она составила 14,1 м против 9,2 м – среднего значения по опыту.

Среди деревьев бурятского происхождения по высоте выделено шесть деревьев (таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Таблица 3.19 – Показатели быстрорастущих деревьев бурятского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
7-3	14,6	158,7	13,1	156,0	0,098	376,9
3-7	12,7	138,0	10,0	119,0	0,050	192,3
4-2	12,2	132,6	9,0	107,1	0,039	150,0
1-3	12,2	132,6	9,0	107,1	0,039	150,0
6-11	11,6	126,1	10,6	126,2	0,051	196,2
8-3	11,3	122,8	9,8	116,7	0,043	165,4
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

Высота данных деревьев была больше среднего значения на 22,8-58,7 %. Дерево 7-3 имело наибольшие показатели и по диаметру, объему ствола.

К быстрорастущим деревьям в секции ермаковского происхождения отнесено 15 деревьев (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Показатели быстрорастущих деревьев ермаковского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
1-5	14,4	156,5	9,4	111,9	0,050	192,3
2-1	14,3	155,4	13,0	154,8	0,095	365,4
1-1	14,2	154,3	12,0	142,9	0,080	307,7
9-2	14,0	152,2	13,0	154,8	0,093	357,7
1-2	12,8	139,1	12,0	142,9	0,072	276,9
8-5	12,4	134,8	12,0	142,9	0,070	269,2
6-2	12,2	132,6	11,2	133,3	0,060	230,8
5-7	11,8	128,3	9,8	116,7	0,044	169,2
5-2	11,6	126,1	11,2	133,3	0,057	219,2
5-9	11,6	126,1	13,5	160,7	0,083	319,2
6-4	11,6	126,1	8,3	98,8	0,031	119,2
3-2	11,4	123,9	12,0	142,9	0,064	246,2
7-1	11,4	123,9	10,3	122,6	0,047	180,8
8-1	11,4	123,9	12,5	148,8	0,070	269,2
4-1	11,2	121,7	9,7	115,5	0,041	157,7
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

У деревьев 1-5, 2-1, 1-1 и 9-2 высота превышала среднее значение на 52,5-56,5 %. Максимальный диаметр был у дерева 5-9, объем ствола – у дерева 2-1.

Среди деревьев кемеровского происхождения выделено шесть деревьев (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Показатели отселектированных деревьев кемеровского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
1-1	14,4	156,5	14,0	166,7	0,111	426,9
1-4	13,5	146,7	10,8	128,6	0,062	238,5
2-2	12,8	139,1	11,5	136,9	0,066	253,8
1-3	12,6	137,0	11,3	134,5	0,063	242,3
8-6	10,8	117,4	10,5	125,0	0,047	180,8
1-8	10,7	116,3	9,6	114,3	0,039	150,0
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	127,4	0,026	100,0

Максимальные значения были у дерева 1-1, высота составила 14,4 м (превышение 56,5 %), диаметр ствола – 14,0 см, объем ствола – 0,111 м³.

Среди деревьев томского происхождения выделены 12 быстрорастущих экземпляров (таблица 4.6).

Таблица 4.6 – Показатели быстрорастущих деревьев томского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
1	2	3	4	5	6	7
8-4	15,0	163,0	13,4	159,5	0,106	407,7
3-4	13,4	145,7	12,3	146,4	0,080	307,7
7-3	13,3	144,6	11,1	132,1	0,064	246,2

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7
5-6	13,1	142,4	11,0	131,0	0,062	238,5
4-7	13,0	141,3	11,0	131,0	0,062	238,5
6-9	12,3	133,7	11,8	140,5	0,067	257,7
8-2	12,0	130,4	11,0	131,0	0,057	219,2
2-10	11,9	129,3	11,5	136,9	0,062	238,5
1-2	11,7	127,2	9,3	110,7	0,040	153,8
1-8	11,4	123,9	10,0	119,0	0,045	173,1
6-8	11,1	120,7	10,2	121,4	0,045	173,1
5-9	11,1	120,7	10,8	128,6	0,051	196,2
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

Наибольшая высота была отмечена у дерева 8-4. Она составила 15,0 м, т.е. на 63,0 % больше среднего значения. Диаметр ствола у данного дерева равен 13,4 см, объем ствола – 0,106 м³. У остальных деревьев высота была больше среднего значения на 20,7 %, диаметр ствола – на 10,7 %, объем ствола – на 52,8 и более процентов.

Отселектированные деревья тувинского происхождения приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Отселектированные деревья тувинского происхождения

Номер площадки (дерева)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
1	2	3	4	5	6	7
7-1	14,8	160,9	12,5	148,8	0,091	350,0

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6	7
8-1	14,7	159,8	12,7	151,2	0,093	357,7
3-1	14,7	159,8	18,0	214,3	0,187	719,2
5-1	14,4	156,5	13,0	154,8	0,096	369,2
1-1	14,3	155,4	11,0	131,0	0,068	261,5
6-1	14,2	154,3	14,0	166,7	0,109	419,2
7-4	14,0	152,2	12,5	148,8	0,086	330,8
2-1	13,7	148,9	13,5	160,7	0,098	376,9
7-8	13,7	148,9	13,2	157,1	0,094	361,5
4-1	13,4	145,7	15,0	178,6	0,118	453,8
3-5	13,4	145,7	11,0	131,0	0,064	246,2
4-8	13,2	143,5	11,5	136,9	0,069	265,4
6-10	12,7	138,0	11,0	131,0	0,060	230,8
8-6	12,7	138,0	11,0	131,0	0,060	230,8
6-4	12,5	135,9	11,5	136,9	0,065	250,0
6-7	12,4	134,8	10,5	125,0	0,054	207,7
5-10	12,4	134,8	13,0	154,8	0,082	315,4
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

Среди отселектированных деревьев тувинского происхождения значительно выделяются деревья 7-1, 8-1, 3-1, 5-1, 1-1, высота которых на 54,3-60,9 % превышает среднее значение. Диаметр ствола у выделенных деревьев больше на 25,0-114,3 %, объем ствола – на 107,7-619,0 %.

В культурах ханты-мансийского происхождения выделено 19 деревьев, высота которых превышала среднее значение на 21,7-66,3 % (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Отселектированные быстрорастущие деревья ханты-мансийского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
7-5	15,3	166,3	10,5	125,0	0,066	253,8
2-10	14,2	154,3	12,2	145,2	0,083	319,2
3-4	14,2	154,3	13,0	154,8	0,094	361,5
8-1	14,0	152,2	11,8	140,5	0,077	296,2
5-5	12,7	138,0	9,6	114,3	0,046	176,9
2-2	12,6	137,0	9,8	116,7	0,047	180,8
6-2	12,6	137,0	10,9	129,8	0,059	226,9
4-10	12,5	135,9	12,0	142,9	0,071	273,1
4-4	12,3	133,7	9,9	117,9	0,047	180,8
8-8	12,0	130,4	9,4	111,9	0,042	161,5
2-4	11,8	128,3	9,0	107,1	0,038	146,2
6-10	11,7	127,2	9,6	114,3	0,042	161,5
8-3	11,6	126,1	9,3	110,7	0,039	150,0
5-10	11,5	125,0	8,6	102,4	0,033	126,9
1-10	11,4	123,9	11,5	136,9	0,059	226,9
6-9	11,4	123,9	9,5	113,1	0,040	153,8
6-4	11,3	122,8	9,5	113,1	0,040	153,8
3-6	11,3	122,8	9,8	116,7	0,043	165,4
7-10	11,2	121,7	8,8	104,8	0,034	130,8
Среднее значение по опыту	9,2	100,0	8,4	100,0	0,026	100,0

Данные деревья имели превышение по объему ствола на 28,4-262,3 %.

Среди деревьев читинского происхождения выделено 20 экземпляров (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Быстрорастущие деревья читинского происхождения

Номер площадки (деревя)	Высота		Диаметр ствола		Объем ствола	
	м	% к ср.	см	% к ср.	м ³	% к ср.
1	2	3	4	5	6	7
4-2	13,9	151,1	13,2	157,1	0,095	365,4
6-9	13,7	148,9	14,3	170,2	0,110	423,1
4-1	13,1	142,4	13,5	160,7	0,094	361,5
8-8	13,0	141,3	13,7	163,1	0,096	369,2
7-9	12,8	139,1	14,2	169,0	0,101	388,5
6-3	12,7	138,0	12,3	146,4	0,075	288,5
4-10	12,6	137,0	14,7	175,0	0,107	411,5
8-1	12,6	137,0	9,3	110,7	0,043	165,4
2-8	12,5	135,9	13,5	160,7	0,089	342,3
6-2	12,4	134,8	12,0	142,9	0,070	269,2
5-9	12,3	133,7	13,0	154,8	0,082	315,4
8-5	12,2	132,6	13,6	161,9	0,089	342,3
3-1	11,8	128,3	10,3	122,6	0,049	188,5
7-8	11,8	128,3	10,9	129,8	0,055	211,5
1-9	11,6	126,1	13,2	157,1	0,079	303,8
3-7	11,4	123,9	14,2	169,0	0,090	346,2
1-5	11,3	122,8	10,5	125,0	0,049	188,5
3-6	11,2	121,7	11,5	136,9	0,058	223,1
1-2	11,2	121,7	14,5	172,6	0,092	353,8
5-4	11,1	120,7	11,0	131,0	0,053	203,8

Продолжение таблицы 4.9

1	2	3	4	5	6	7
Среднее значение по опыту	9,2	100	8,4	100,0	0,026	100,0

Среди деревьев читинского происхождения отселектированы экземпляры, высота которых превышает среднее значение более чем на 20 %. Максимальная высота 13,9 м была у дерева 4-2, что превышало среднюю высоту лидирующих деревьев в географических культурах на 51,1 %.

Был проведен отбор деревьев по формированию кроны. Так, по данному показателю у деревьев алтайского происхождения были отселектированы 12 деревьев, превышающих среднее значение на 20,6-148,9 %, которые отличались протяженностью и диаметром кроны. Деревья алтайского происхождения, отселектированные по формированию кроны, приведены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Деревья алтайского происхождения, отселектированные по объему кроны

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
8-9	43,56	248,9	9,6	157,4	3,4	130,8
1-2	42,65	243,7	9,4	154,1	3,4	130,8
6-7	40,81	233,2	7,2	118,0	3,8	146,2
5-4	39,02	223,0	8,6	141,0	3,4	130,8
2-10	37,09	211,9	10,5	172,1	3,0	115,4
8-2	36,57	209,0	9,1	149,2	3,2	123,1
3-1	33,21	189,8	9,4	154,1	3,0	115,4

Продолжение таблицы 4.10

1	2	3	4	5	6	7
5-1	27,18	155,3	9,5	155,7	2,7	103,8
3-9	24,31	138,9	7,9	129,5	2,8	107,7
8-4	24,04	137,4	9,8	160,7	2,5	96,2
3-5	21,76	124,3	8,2	134,4	2,6	100,0
4-6	21,10	120,6	8,6	141,0	2,5	96,2
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

В варианте бирюсинского происхождения к экземплярам повышенной экологической эффективности отнесено 15 деревьев, объем кроны которых составил 129,1-330,2 % в сравнении со средним значением (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Объем кроны у отобранных деревьев бирюсинского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
3-3	57,78	330,2	9,2	150,8	4,0	153,8
2-1	41,49	237,1	11,0	180,3	3,1	119,2
2-7	40,38	230,7	8,9	145,9	3,4	130,8
1-1	37,19	212,5	8,7	142,6	3,3	126,9
5-6	36,33	207,6	8,5	139,3	3,3	126,9
6-4	36,33	207,6	8,5	139,3	3,3	126,9
7-1	33,77	193,0	7,9	129,5	3,3	126,9
3-5	31,35	179,1	7,8	127,9	3,2	123,1
2-2	28,97	165,5	8,2	134,4	3,0	115,4
5-4	27,91	159,5	7,9	129,5	3,0	115,4

Продолжение таблицы 4.11

1	2	3	4	5	6	7
4-3	26,03	148,7	6,9	113,1	3,1	119,2
4-2	25,08	143,3	7,1	116,4	3,0	115,4
7-7	24,73	141,3	7,0	114,8	3,0	115,4
1-5	23,11	132,1	7,0	114,8	2,9	111,5
3-1	23,11	132,1	7,0	114,8	2,9	111,5
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Отселектированные деревья имели наибольшие показатели как по протяженности кроны (113,1-180,3 %), так и по диаметру (111,5-153,8 %).

Среди деревьев бурятского происхождения по наибольшему объему кроны выделено 13 деревьев (таблица 4.12).

Таблица 4.12 – Отселектированные по объему кроны деревья бурятского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
7-3	42,62	243,5	11,3	185,2	3,1	119,2
1-3	36,17	206,7	9,0	147,5	3,2	123,1
8-8	35,46	202,6	9,4	154,1	3,1	119,2
8-3	32,06	183,2	8,5	139,3	3,1	119,2
3-3	31,31	178,9	6,9	113,1	3,4	130,8
8-1	30,52	174,4	6,0	98,4	3,6	138,5
2-10	30,14	172,2	7,5	123,0	3,2	123,1

Продолжение таблицы 4.12

1	2	3	4	5	6	7
4-6	27,07	154,7	8,2	134,4	2,9	111,5
3-7	25,85	147,7	8,4	137,7	2,8	107,7
3-5	25,27	144,4	6,7	109,8	3,1	119,2
8-9	23,39	133,7	7,6	124,6	2,8	107,7
8-7	22,46	128,3	7,3	119,7	2,8	107,7
4-10	21,85	124,9	7,1	116,4	2,8	107,7
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Наибольший объем кроны был у дерева 7-3, он составил 243,5 % к среднему значению по опыту.

Среди деревьев ермаковского происхождения по данному показателю выделено 15 экземпляров (таблица 4.13).

Таблица 4.13 – Показатели формирования кроны отселектированных деревьев ермаковского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
8-1	50,44	288,2	8,9	145,9	3,8	146,2
9-2	49,00	280,0	10,8	177,0	3,4	130,8
5-9	46,80	267,4	9,2	150,8	3,6	138,5
2-1	44,92	256,7	9,9	162,3	3,4	130,8
9-3	37,98	217,0	7,9	129,5	3,5	134,6
1-2	31,79	181,7	9,0	147,5	3,0	115,4

Продолжение таблицы 4.13

1	2	3	4	5	6	7
8-5	30,55	174,6	8,1	132,8	3,1	119,2
6-2	30,37	173,5	9,2	150,8	2,9	111,5
1-1	30,16	172,3	9,8	160,7	2,8	107,7
1-5	29,76	170,1	10,4	170,5	2,7	103,8
5-2	28,61	163,5	8,1	132,8	3	115,4
6-4	28,31	161,8	9,2	150,8	2,8	107,7
7-1	26,46	151,2	8,6	141,0	2,8	107,7
5-5	25,23	144,2	8,2	134,4	2,8	107,7
2-6	24,00	137,1	7,8	127,9	2,8	107,7
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Наибольший объем кроны был у деревьев 8-1, 9-2. Превышение над средним значением составило 188,2 и 180,0 %, соответственно.

Среди деревьев кемеровского происхождения отобраны 13 деревьев (таблица 4.14).

Таблица 4.14– Показатели формирования кроны деревьев кемеровского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
1-1	47,64	272,2	10,5	172,1	3,4	130,8
1-4	45,02	257,3	11,2	183,6	3,2	123,1
1-3	34,66	198,1	10,5	172,1	2,9	111,5
1-8	32,44	185,4	8,6	141,0	3,1	119,2

Продолжение таблицы 4.14

1	2	3	4	5	6	7
8-6	30,95	176,9	7,7	126,2	3,2	123,1
1-2	28,94	165,4	7,2	118,0	3,2	123,1
6-8	28,67	163,8	7,6	124,6	3,1	119,2
5-1	28,13	160,7	7,0	114,8	3,2	123,1
2-2	27,39	156,5	8,9	145,9	2,8	107,7
2-5	24,31	138,9	7,9	129,5	2,8	107,7
8-10	23,67	135,3	6,7	109,8	3,0	115,4
3-10	21,54	123,1	7,0	114,8	2,8	107,7
8-7	21,23	121,3	6,9	113,1	2,8	107,7
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Наибольший объем кроны был у деревьев 1-1, 1-4, превышение над средним значением составило 172,2 и 157,3 %, соответственно.

В томском варианте были отселектированы по формированию кроны 16 деревьев (таблица 4.15).

Таблица 4.15 – Показатели формирования кроны у отобранных деревьев томского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
8-4	58,50	334,3	11,5	188,5	3,6	138,5
3-4	43,60	249,1	10,2	167,2	3,3	126,9
2-10	39,79	227,4	9,9	162,3	3,2	123,1

Продолжение таблицы 4.15

1	2	3	4	5	6	7
6-9	38,10	217,7	10,1	165,6	3,1	119,2
7-3	37,38	213,6	9,3	152,5	3,2	123,1
4-7	35,68	203,9	10,1	165,6	3,0	115,4
3-9	32,06	183,2	8,5	139,3	3,1	119,2
2-2	31,76	181,5	7,0	114,8	3,4	130,8
5-7	31,20	178,3	7,3	119,7	3,3	126,9
1-2	31,09	177,7	8,8	144,3	3,0	115,4
5-9	30,18	172,5	8,0	131,1	3,1	119,2
8-2	28,31	161,8	9,2	150,8	2,8	107,7
5-6	27,39	156,5	8,9	145,9	2,8	107,7
6-10	26,49	151,4	7,5	123,0	3,0	115,4
1-8	24,00	137,1	7,8	127,9	2,8	107,7
6-8	21,23	121,3	8,0	131,1	2,6	100,0
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Наибольший объем, протяженность и диаметр кроны имело дерево 8-4 в томском варианте.

Отобранные быстрорастущие деревья тувинского происхождения приведены в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Показатели деревьев тувинского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
1	2	3	4	5	6	7
6-1	63,34	361,9	9,6	157,4	4,1	157,7

Продолжение таблицы 4.16

1	2	3	4	5	6	7
5-10	50,36	287,8	9,9	162,3	3,6	138,5
3-5	49,88	285,0	8,8	144,3	3,8	146,2
3-1	47,19	269,7	10,4	170,5	3,4	130,8
5-1	41,00	234,3	10,2	167,2	3,2	123,1
7-4	34,62	197,8	9,8	160,7	3,0	115,4
4-8	34,62	197,8	9,8	160,7	3,0	115,4
6-10	31,69	181,1	9,6	157,4	2,9	111,5
7-1	30,46	174,1	9,9	162,3	2,8	107,7
8-1	30,04	171,7	10,5	172,1	2,7	103,8
2-1	29,38	167,9	8,9	145,9	2,9	111,5
1-1	26,53	151,6	10,0	163,9	2,6	100,0
6-3	25,21	144,1	9,5	155,7	2,6	100,0
3-8	23,08	131,9	8,7	142,6	2,6	100,0
6-4	21,46	122,6	7,5	123,0	2,7	103,8
6-7	21,17	121,0	7,4	121,3	2,7	103,8
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

По объему кроны в географических культурах тувинского происхождения были выделены 16 деревьев, превышающих данный показатель на 21,0-261,9 %.

Среди деревьев ханты-мансийского варианта было отселектировано 15 экземпляров (таблица 4.17).

Таблица 4.17 – Показатели формирования кроны отобранных деревьев ханты-мансийского происхождения

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
8-1	59,01	337,2	11,6	190,2	3,6	138,5
2-10	51,93	296,7	10,8	177,0	3,5	134,6
3-4	51,05	291,7	9,5	155,7	3,7	142,3
7-5	43,45	248,3	12,3	201,6	3,0	115,4
1-10	38,04	217,4	8,9	145,9	3,3	126,9
4-10	35,33	201,9	10,0	163,9	3,0	115,4
6-2	34,19	195,4	8,0	131,1	3,3	126,9
6-10	32,82	187,5	8,7	142,6	3,1	119,2
2-2	32,02	183,0	9,7	159,0	2,9	111,5
4-4	32,02	183,0	9,7	159,0	2,9	111,5
5-5	30,18	172,5	8,0	131,1	3,1	119,2
3-6	30,14	172,2	7,5	123,0	3,2	123,1
6-4	29,42	168,1	7,8	127,9	3,1	119,2
5-10	25,42	145,3	7,7	126,2	2,9	111,5
8-3	23,88	136,5	9,0	147,5	2,6	100,0
Среднее по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Объем кроны у дерева 8-1 равен 59,01 м³, что составляет 337,2 % по сравнению со средним значением.

В варианте читинского происхождения отселектировано 18 деревьев, отличающихся наибольшим диаметром кроны (таблица 4.18).

Таблица 4.18 – Деревья читинского происхождения, сформировавшие наибольший объем кроны

Номер площадки (лидера)	Объем кроны		Протяженность кроны		Диаметр кроны	
	Хср., м ³	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.	Хср., м	% к Хср.
4-10	65,31	373,2	10,4	170,5	4,0	153,8
8-8	50,87	290,7	10,0	163,9	3,6	138,5
4-2	48,36	276,3	9,0	147,5	3,7	142,3
4-1	48,10	274,9	10,6	173,8	3,4	130,8
6-2	45,83	261,9	10,1	165,6	3,4	130,8
5-9	44,45	254,0	10,4	170,5	3,3	126,9
8-5	40,61	232,1	9,5	155,7	3,3	126,9
6-9	40,18	229,6	9,4	154,1	3,3	126,9
3-1	39,91	228,1	8,3	136,1	3,5	134,6
3-7	39,32	224,7	9,2	150,8	3,3	126,9
7-9	39,23	224,2	10,4	170,5	3,1	119,2
8-1	38,86	222,1	11,0	180,3	3,0	115,4
1-9	34,32	196,1	9,1	149,2	3,1	119,2
1-5	30,37	173,5	9,2	150,8	2,9	111,5
6-3	29,80	170,3	7,9	129,5	3,1	119,2
2-8	27,55	157,4	7,8	127,9	3,0	115,4
1-2	26,41	150,9	8,0	131,1	2,9	111,5
5-4	26,14	149,4	7,4	121,3	3,0	115,4
Среднее значение по опыту	17,50	100,0	6,1	100,0	2,6	100,0

Объем кроны отобранных деревьев читинского происхождения варьирует от 29,8 до 65,31 м³, достигая наибольших размеров у экземпляра 4-10.

Деревья с наибольшим показателем объема кроны приведены на рис. 4.1.

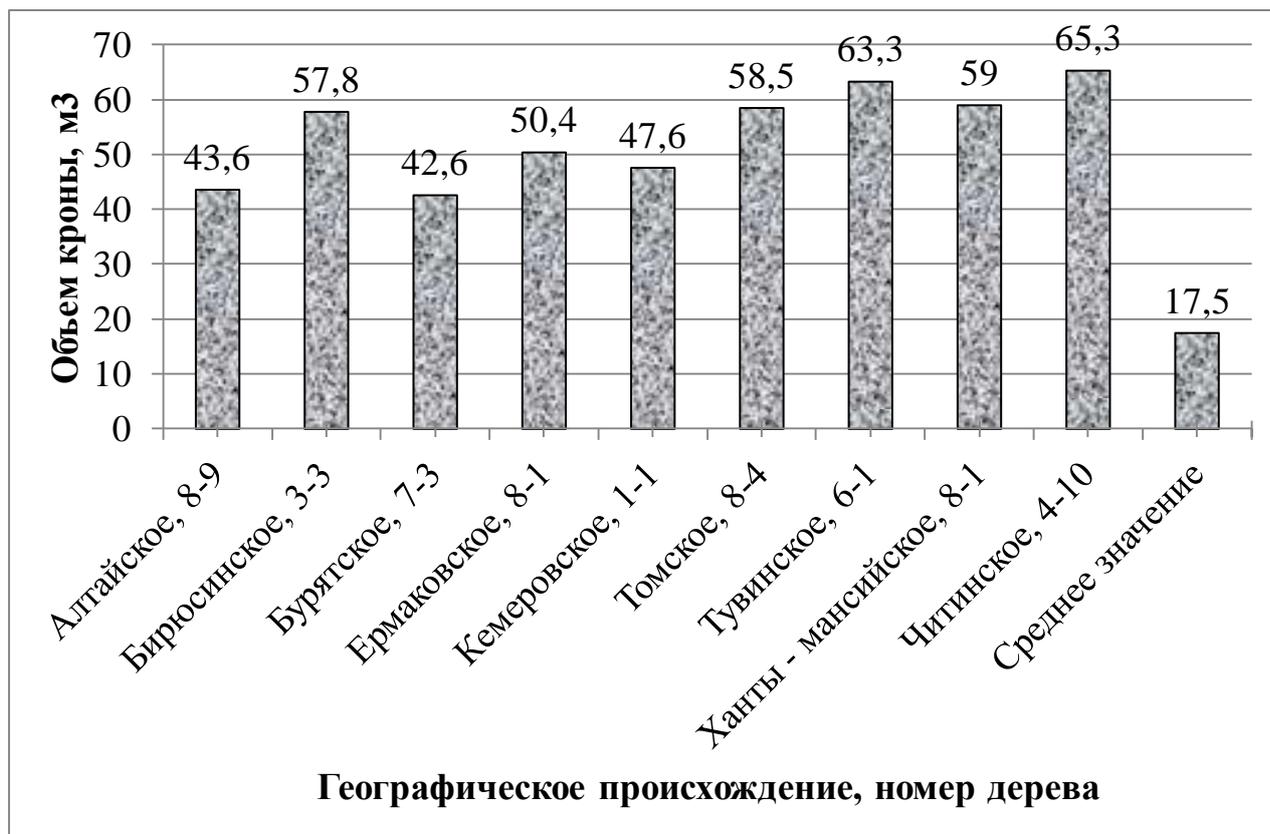


Рисунок 4.1 – Объем кроны сосны кедровой сибирской у отселектированных деревьев

4.2. На участке «ЛЭП-1»

На плантации «ЛЭП-1», где произрастает сосна кедровая сибирская бирюсинского происхождения, были выделены деревья в 42-летнем возрасте, образовавшие наибольшее количество шишек (22-28 шт.).

В 45-летнем возрасте отселектированные деревья имели высоту от 9,8 до 14,8 м, диаметр ствола – от 12,5 до 21,2 см, сумму приростов за четырехлетний период от 69 до 101 см (таблица 4.19).

Таблица 4.19 - Показатели роста 45-летних маточных деревьев, произрастающих на плантации «ЛЭП-1»

Номер дерева (клона)	Высота		Диаметр ствола		Сумма приростов в возрасте 42-45 лет	
	м	% к $X_{ср.}$	см	% к $X_{ср.}$	см	% к $X_{ср.}$
1-2	11,6	95,9	20,1	111,7	78,0	89,7
5-13	14,8	122,3	17,8	98,9	89,0	102,3
5-16	14,1	116,5	20,0	111,1	81,0	93,1
12-1	11,4	94,2	17,0	94,4	79,0	90,8
12-6	14,0	115,7	18,5	102,8	69,0	79,3
16-5	9,8	81,0	16,5	91,7	99,0	113,8
23-12	12,6	104,1	21,2	117,8	95,0	109,2
24-18	11,8	97,5	19,6	108,9	101,0	116,1
24-20	12,1	100,0	17,5	97,2	93,0	106,9
28-8	11,4	94,2	17,7	98,3	95,0	109,2
35-15	9,8	81,0	12,5	69,4	78,0	89,7
Среднее значение	12,1	100,0	18,0	100,0	87,0	100,0

Наибольшие показатели по высоте были у деревьев под номером 5-13, 5-16, 12-6 и 23-12; по диаметру ствола 23-12, 1-2, 5-16 и 24-18; по приросту побега за последние 4 года 24-18, 16-5, 23-12 и 28-8.

По всем сравниваемым биометрическим показателям в группу лидирующих по интенсивности роста отнесено дерево 23-12.

Прирост за четырехлетний период варьировал у 42-летних деревьев от 10 до 30 см, в 43-летнем возрасте от 14 до 31 см, в 44-летнем возрасте от 20 до 30 см, в 45-летнем возрасте от 15 до 30 см и в среднем составлял 21,7 см. Наибольший средний прирост за данный период был у деревьев 24-18, 16-5, где он составил, соответственно, 25,2 и 24,8 см.

Наблюдения за образованием шишек на этих деревьях показали, что деревья в 42-летнем возрасте имели повышенную урожайность (23,9 шт.), в последующие годы в возрасте 43, 44 года урожайность снизилась до 10,7-11,3 шт. шишек на дереве, в 45-летнем возрасте для данных деревьев год был неурожайным (таблица 4.20).

Таблица 4.20 – Образование шишек на маточных деревьях в 42-45-летнем возрасте

Номер дерева (клона)	Количество шишек на дереве, шт., в возрасте, лет					
	42	43	44	45	итого за 4 года	
					шт.	% к X_{cp} .
1-2	26	18	15	3	62	133,3
5-13	26	17	15	0	59	126,9
5-16	22	8	6	0	36	77,4
12-1	25	10	8	0	43	92,5
12-6	25	0	14	0	39	83,9
16-5	24	8	5	0	37	79,6
23-12	22	14	12	0	48	103,2
24-18	25	8	8	0	41	88,2
24-20	28	12	18	0	58	124,7
28-8	22	15	17	0	55	118,3
35-15	22	7	5	0	34	73,1
Среднее значение	24,3	10,6	11,2	0,3	46,5	100,0

Образование микростробилов на деревьях 43-45-летнего возраста произошло на маточных экземплярах 1-2, 5-13 и 5-16. В 45-летнем возрасте к этой группе добавилось еще дерево 16-5.

Наибольшее количество микростробилов за трехлетний период было

образовано у деревьев 5-13 и 1-2 (таблица 4.21).

Таблица 4.21 – Образование микростробиллов на маточных деревьях, шт.

Номер деревя (клона)	Количество микростробиллов на дереве в возрасте, лет					
	42	43	44	45	итого за 4 года	
					шт.	% к X_{cp} .
1-2	48	240	530	283	1010	312,3
5-13	0	400	440	256	1096	338,9
5-16	63	120	75	312	570	176,2
12-1	50	0	0	0	50	15,5
12-6	75	0	0	0	75	23,2
16-5	61	0	0	390	451	139,4
23-12	55	0	0	0	55	17,0
24-18	75	0	0	0	75	23,2
24-20	80	0	0	0	80	24,7
28-8	30	0	0	0	30	9,3
35-15	65	0	0	0	65	20,1
Среднее значение для деревьев с микростробилами	60,2	253,3	348,3	310,2	323,4	100,0

Сравнивая образование шишек и микростробиллов видно, что почти все деревья (за исключением 5-13) в год, предшествующий заготовке черенков, образовали микростробиллы.

Раннее образование шишек, а также микростробиллов, по данным Т.П. Некрасовой [1960], указывает на раннее вступление этих деревьев в репродуктивную стадию развития, причем она отмечала, что образование микростробиллов обычно происходит через 5-7 лет после появления шишек.

4.3. Размножение прививкой урожайных деревьев

Прививка приведена на сеянцы сосны кедровой сибирской 7-летнего возраста. Длина подвоя отдельных рамет до места срастания прививаемых компонентов приведена в таблице 4.22.

Таблица 4.22 - Длина подвоя, см

Номер клона	Номер раметы	Длина подвоя		Номер клона	Номер раметы	Длина подвоя	
		см	% к x_{cp} .			см	% к x_{cp} .
1-2	1	27,8	155,3	12-6	3	8,3	46,4
	2	16,5	92,2		4	16,6	92,7
	3	16,4	91,6	16-5	1	27,0	150,8
5-13	1	30,1	168,2		2	13,9	77,7
	2	18,2	101,7	23-12	1	29,7	165,9
	3	10,8	60,3	24-18	1	8,0	44,7
5-16	1	18,7	104,5	24-20	1	16,2	90,5
	2	12,7	70,9		2	15,6	87,2
12-1	1	21,0	117,3		3	16,1	89,9
	2	11,9	66,5	28-8	1	30,3	169,3
12-6	1	15,0	83,8		2	21,9	122,3
	2	21,4	119,6	35-15	1	6,0	33,5
Среднее значение						17,9	100,0

Сопоставлена длина хвои на подвое (таблица 4.23).

Таблица 4.23 – Длина хвои на подвое, см

Номер клона	Номер раметы	Длина хвои		Номер клона	Номер раметы	Длина хвои	
		см	% к $X_{ср.}$			см	% к $X_{ср.}$
1-2	1	6,5	103,2	12-6	3	-	-
	2	8,7	138,1		4	3,1	49,2
	3	-	-	16-5	1	6,5	103,2
5-13	1	7,5	119,0		2	-	-
	2	3,5	55,6	23-12	1	8,5	134,9
	3	-	-	24-18	1	8,5	134,9
5-16	1	5,6	88,9	24-20	1	6,2	98,4
	2	-	-		2	6,5	103,2
12-1	1	6,5	103,2		3	-	-
	2	3,2	50,8	28-8	1	4,6	73,0
12-6	1	10,5	166,7		2	-	-
	2	4,7	74,6	35-15	1	-	-
Среднее значение у рамет сохранивших хвою на подвое						6,3	100,0

У некоторых рамет к 4-летнему возрасту хвоя на подвое не сохранилась.

В четырехлетнем возрасте раметы разных клонов имели длину привоя от 14,3 до 71,5 см. Изменчивость рамет по длине привоя проявлялась и внутри клона. Так рамета 1 клона 1-2 имела длину привоя 71,5 см, в то время как рамета № 3 этого же клона - 26,2 см. Подобная изменчивость проявляется и внутри других клонов (клон 5-13 максимальное значение 48,5, минимальное 14,3 см). Данные по длине привоя приведены в таблице 4.24.

Таблица 4.24 - Длина привоя рамет разных клонов, см

Номер клона	Номер раметы	Длина привоя		Номер клона	Номер раметы	Длина привоя	
		см	% к $X_{ср.}$			см	% к $X_{ср.}$
1-2	1	71,5	233,7	12-6	3	30,3	99,0
	2	33,2	108,5		4	24,1	78,8
	3	26,2	85,6	16-5	1	34,6	113,1
5-13	1	48,5	158,5		2	17,3	56,5
	2	14,3	46,7	23-12	1	25,6	83,7
	3	16,5	53,9	24-18	1	49,1	160,5
5-16	1	39,6	129,4	24-20	1	19,3	63,1
	2	26,7	87,3		2	36,1	118,0
12-1	1	20,3	66,3		3	15,6	51,0
	2	15,4	50,3	28-8	1	38,2	124,8
12-6	1	43,3	141,5		2	27,3	89,2
	2	34,2	111,8	35-15	1	27,5	89,9
Среднее значение						30,6	100,0

Сопоставлены приросты побега привоя в трех- и четырехлетнем возрасте (таблица 4.25).

Таблица 4.25 - Приросты привоя рамет разных клонов, см

Номер		Прирост побега в возрасте, лет				Среднее значение за 2 года	
клона	раметы	3		4		см	% к $X_{ср.}$
		см	% к $X_{ср.}$	см	% к $X_{ср.}$		
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	1	8,2	106,5	22,2	228,9	15,2	174,7
	2	7,3	94,8	8,4	86,6	7,81	89,6

Продолжение таблицы 4.25

1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	3	5,1	66,2	11,2	115,5	8,2	94,2
5-13	1	14,7	190,9	21,1	217,5	17,9	205,7
	2	2,7	35,1	3,2	33,0	3,0	34,5
	3	3,1	40,3	3,5	36,1	3,3	37,9
5-16	1	13,2	171,4	13,8	142,3	13,5	155,2
	2	6,2	80,5	11,3	116,5	8,8	101,1
12-1	1	10,5	136,4	5,5	56,7	8,0	92,0
	2	2,5	32,5	2,6	26,8	2,6	29,9
12-6	1	12,2	158,4	16,4	169,1	14,3	164,4
	2	10,2	132,5	12,2	125,8	11,2	128,7
12-6	3	10,6	137,7	14,2	146,4	12,4	142,5
	4	1,3	16,9	7,6	78,4	4,45	51,1
16-5	1	9,6	124,7	12,3	126,8	11,0	126,4
16-5	2	3,5	45,5	3,4	35,1	3,4	39,1
23-12	1	6,1	79,2	13,4	138,1	9,8	112,6
24-18	1	6,5	84,4	10,3	106,2	8,4	96,6
24-20	1	10,2	132,5	3,4	35,1	6,8	78,2
	2	8,2	106,5	5,6	57,7	6,9	79,3
	3	6,5	84,4	1,2	12,4	3,8	43,7
28-8	1	15,6	202,6	11,6	119,6	13,6	156,3
	2	5,3	68,8	7,2	74,2	6,2	71,3
35-15	1	5,6	72,7	11,1	114,4	8,4	96,6
Среднее значение		7,7	100,0	9,7	100,	8,7	100,0

Проведена оценка рамет по длине хвои на привое (таблица 4.26).

Таблица 4.26 – Длина хвоя на привое рамет разных клонов, см

Номер		Длина хвоя на текущих побегах в разном возрасте, лет				Среднее значение за 2 года	
клона	раметы	3		4		см	% к $X_{cp.}$
		см	% к $X_{cp.}$	см	% к $X_{cp.}$		
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	1	5,6	81,2	6,2	84,9	5,9	83,1
	2	7,3	105,8	9,1	124,7	8,2	115,5
	3	7,2	104,3	5,6	76,7	6,4	90,1
5-13	1	7,5	108,7	5,7	78,1	6,6	93,0
	2	5,9	85,5	6,3	86,3	6,1	85,9
	3	7,5	108,7	5,6	76,7	6,6	93,0
5-16	1	9,2	133,3	7,5	102,7	8,4	118,3
	2	5,6	81,2	3,5	47,9	4,6	64,8
12-1	1	6,6	95,7	10,1	138,4	8,4	118,3
	2	7,3	105,8	4,9	67,1	6,1	85,9
12-6	1	6,9	100,0	9,3	127,4	8,1	114,1
	2	6,9	100,0	7,6	104,1	7,25	102,1
12-6	3	5,1	73,9	9,2	126,0	7,15	100,7
	4	6,2	89,9	3,2	43,8	4,7	66,2
16-5	1	10,4	150,7	8,5	116,4	9,45	132,4
	2	4,3	62,3	5,5	75,3	4,9	69,0
23-12	1	9,4	136,2	11,2	153,4	10,3	145,1
24-18	1	6,3	91,3	8,1	111,0	7,2	101,4
24-20	1	8,1	117,4	8,6	117,8	8,35	118,3
	2	3,1	44,9	8,6	117,8	5,85	81,7
24-20	3	6,4	92,8	9,3	127,4	7,85	109,9
28-8	1	8,9	129,0	8,2	112,3	8,55	121,1
	2	8,5	123,2	3,5	47,9	6,0	84,5

Продолжение таблицы 4.26

1	2	3	4	5	6	7	8
35-15	1	5,1	73,9	9,1	124,7	7,1	100,0
Среднее значение		6,9	100,0	7,3	100,0	7,1	100,0

К длиннохвойным отнесены раметы № 1 клона 23-12, № 1 клона 28-80, № 1 клона 16-5.

Оценка развития привоя с учетом образования боковых побегов и верхушечных почек (таблица 4.27).

Таблица 4.27 – Наличие боковых побегов и верхушечных почек на привое у рамет разных клонов

Номер клона	Номер раметы	Количество боковых побегов на мутовке в возрасте				Количество верхушечных почек в 4- летнем возрасте		Итого	
		2 года		3 года		шт.	% к $X_{\text{ср.}}$	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$
		шт.	% к $X_{\text{ср.}}$	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	1	5	294,1	4	166,7	5	161,3	14	245,6
	2	2	117,6	1	41,7	6	193,5	9	157,9
	3	-	-	1	41,7	1	32,3	2	35,1
5-13	1	1	58,8	1	41,7	3	96,8	5	87,7
	2	1	58,8	-	-	2	64,5	3	52,6
	3	-	-	-	-	1	32,3	1	17,5
5-16	1	1	58,8	2	83,3	3	96,8	6	105,3
	2	-	-	2	83,3	2	64,5	4	70,2
12-1	1	-	-	-	-	3	96,8	3	52,6

Продолжение таблицы 4.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12-1	2	-	-	-	-	2	64,5	2	35,1
12-6	1	1	58,8	5	208,3	5	161,3	11	193,0
	2	1	58,8	2	83,3	3	96,8	6	105,3
	3	-	-	3	125,0	3	96,8	6	105,3
	4	1	58,8	-	-	3	96,8	4	70,2
16-5	1	1	58,8	3	125,0	4	129,0	8	140,4
	2	-	-	-	-	0	0,0	0	0,0
23-12	1	-	-	1	41,7	6	193,5	7	122,8
24-18	1	3	176,5	2	83,3	3	96,8	8	140,4
24-20	1	-	-	-	-	3	96,8	3	52,6
	2	2	117,6	4	166,7	3	96,8	9	157,9
	3	-	-	1	41,7	3	96,8	4	70,2
28-8	1	2	117,6	3	125,0	4	129,0	9	157,9
	2	2	117,6	2	83,3	1	32,3	5	87,7
35-15	1	1	58,8	3	125,0	3	96,8	7	122,8
Среднее значение		1,7	100,0	2,4	100,0	3,1	100,0	5,9	100,0

Лучшим образованием боковых побегов и почек отличаются рамета 1 клона 1-2 (14шт.), рамета 1 клона 12-6 (11шт.).

Высота и диаметр стволиков четырехлетних рамет имели большие различия. Длина почек также варьировала в больших пределах от 0 (почка на привое не образовалась) до 17 мм. Наибольшая длина почки отмечена у раметы 1 клона 16-5 (таблица 4.28).

Таблица 4.28 – Высота, диаметр стволика, длина почки четырехлетних рамет разных клонов

Номер		Высота раметы		Диаметр стволика		Длина почки	
клона	раметы	см	% к $X_{cp.}$	мм	% к $X_{cp.}$	мм	% к $X_{cp.}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	1	99,3	204,7	40	200,0	8	85,1
	2	49,7	102,5	23	115,0	15	159,6
	3	42,6	87,8	14	70,0	6	63,8
5-13	1	78,6	162,1	28	140,0	12	127,7
	2	32,5	67,0	19	95,0	5	53,2
	3	27,3	56,3	11	55,0	4	42,6
5-16	1	58,3	120,2	16	80,0	7	74,5
	2	39,4	81,2	18	90,0	3	31,9
12-1	1	41,3	85,2	25	125,0	15	159,6
	2	27,3	56,3	14	70,0	5	53,2
12-6	1	58,3	120,2	20	100,0	11	117,0
	2	55,6	114,6	19	95,0	6	63,8
12-6	3	38,6	79,6	15	75,0	15	159,6
	4	40,7	83,9	22	110,0	4	42,6
16-5	1	61,6	127,0	27	135,0	17	180,9
	2	31,2	64,3	15	75,0	0	0,0
23-12	1	55,3	114,0	23	115,0	15	159,6
24-18	1	57,3	118,1	23	115,0	12	127,7
24-20	1	35,5	73,2	15	75,0	11	117,0
	2	51,7	106,6	23	115,0	12	127,7
	3	31,7	65,4	16	80,0	7	74,5
28-8	1	68,5	141,2	25	125,0	11	117,0
	2	49,2	101,4	13	65,0	7	74,5

Продолжение таблицы 4.28

1	2	3	4	5	6	7	8
35-15	1	33,5	69,1	15	75,0	9	95,7
Среднее значение		48,5	100,0	20,0	100,0	9,4	100,0

Как по высоте, так и по диаметру стволика наибольшее превышение отмечено у рамет под номером 1 клонов 1-2, 5-13, 16-5, 23-12 и 28-8 в сравнении со средним значением. Показатели рамет разных клонов приведены в приложении Б.

Изменчивость показателей четырехлетних рамет приведена в таблице 4.29.

Таблица 4.29 – Изменчивость показателей четырехлетних рамет

Показатель	\bar{X}	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
1	2	3	4	5	6
Высота, см	48,5	3,77	18,46	38,0	7,8
Диаметр стволика, мм	20,0	1,52	7,44	37,3	7,6
Длина привоя, см	30,6	2,99	14,67	47,9	9,8
Длина подвоя, см	17,9	1,27	6,23	34,8	7,1
Количество почек, шт.	3,1	0,27	1,30	41,4	8,6
Длина почки, мм	9,4	0,76	3,63	38,4	8,0
Текущий прирост побега четырехлетних рамет, см	7,7	0,76	3,67	47,6	9,9
Количество боковых побегов в мутовке однолетнего привоя, шт.	1,7	0,42	2,05	28,2	5,8
Длина хвои на двухлетнем побеге (подвой), см	5,5	0,24	0,63	17,6	4,4

Продолжение таблицы 4.29

1	2	3	4	5	6
Длина хвои на однолетнем побеге (подвой), см	6,3	0,52	2,10	33,3	8,3
Длина хвои на двухлетнем побеге (привой), см	6,9	0,38	1,87	27,2	5,5
Длина хвои на однолетнем побеге (привой), см	7,3	0,42	2,05	28,2	5,8

Наблюдается индивидуальная изменчивость показателей рамет внутри клонов (таблица 4.30).

Таблица 4.30 - Индивидуальная изменчивость показателей четырехлетнего привоя у рамет внутри клона

Номер		Длина привоя		Количество почек		Длина почки		Длина хвои на привое	
клона	раметы	см	% к Х ср.	шт.	% к Х ср.	мм	% к Х ср.	см	% к Х ср.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	1	71,5	166,7	5	106,4	80	134,0	6,2	88,6
	2	33,2	77,4	6	127,6	15	25,1	9,1	130,0
	3	24,1	56,2	3	63,8	4	6,7	5,6	80,0
Среднее значение		42,9	100,0	4,7	100,0	59,7	100,0	7,0	100,0
5-13	1	48,5	183,7	3	150,0	12	142,8	5,7	96,6
	2	14,3	54,2	2	100,0	5	71,4	6,3	106,8
	3	16,5	62,5	1	50,0	4	57,1	5,6	94,9
Среднее значение		26,4	100,0	2,0	100,0	7,0	100,0	5,9	100,0
12-6	1	43,3	131,2	15	250,0	11	122,2	9,3	127,4
	2	34,2	103,6	3	50,0	6	66,7	7,6	104,1

Продолжение таблицы 4.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12-6	3	30,3	91,8	3	50,0	15	166,7	9,2	126,0
	4	24,1	73,0	3	50,0	4	44,4	3,2	43,8
Среднее значение		33,0	100,0	6,0	100,0	9,0	100,0	7,3	100,0
24-20	1	19,3	81,4	3	100,0	12	102,6	8,6	97,7
	2	36,1	152,3	3	100,0	11	94,0	8,6	97,7
	3	15,6	65,8	3	100,0	12	102,6	9,3	105,7
Среднее значение		23,7	100,0	3,0	100,0	11,7	100,0	8,8	100,0

Из данных, приведенных в таблице 4.30, видно, что наибольшая длина привоя была у раметы 1 клона 1-2, наименьшая у раметы 3 клона 24-20. Внутри клонов длина привоя рамет отличается от среднего значения клона значительно. Так, у клона 1-2 длина привоя раметы 1-ой составляет 71,5 см, раметы 3-ей – только 24.1 см. Большие различия и по количеству почек, длине хвои объясняются не только генотипом привоя, но и эффективностью срастания прививаемых компонентов, а также развитием корневой системы и другими показателями подвоя.

Были определены коэффициенты корреляции между длиной подвоя и привоя четырехлетних рамет ($r=0,382$), длиной подвоя и суммарным количеством боковых побегов и верхушечных почек на привое ($0,384$), что указывает на наличие умеренной связи. Между длиной привоя и количеством боковых ветвей и почек на привое наблюдается тесная связь ($r=0,838$). Связь выражена уравнением второго порядка:

$$Y = -0,0014x^2 + 0,3211x - 2,56 \quad (R^2=0,715).$$

Между остальными сравниваемыми показателями связь отсутствует.

4.4 Выводы

1. Среди деревьев сосны кедровой сибирской разного географического

происхождения в подпологовых культурах выделено 133 экземпляра, имеющих объем кроны, превышающий среднее значение по опыту более чем на 20,0 %.

2. Отселектированы 117 деревьев по интенсивности роста, превышающие средние показатели по высоте и объему ствола.

3. Корреляционная связь между показателями отселектированных деревьев: высотой и диаметром ствола, диаметром ствола и объемом кроны - от умеренной до высокой; высотой и протяженностью кроны - от слабой до высокой; диаметром и объемом кроны - от высокой до очень высокой.

4. При произрастании на открытом участке «ЛЭП-1» репродуктивное развитие деревьев наступает значительно раньше. Так, деревья бирюсинского происхождения в 56-летнем возрасте под пологом леса еще не образовали шишек, в то время как некоторые деревья 42-летнего возраста того же происхождения на открытом участке образовали по 22-28 шт. шишек на дереве.

5. У отобранных по урожайности деревьев отмечается изменчивость по биометрическим показателям: высота от 9,8 до 14,8 м, диаметр ствола - от 12,5 до 21,2 см, сумма приростов за три года - от 69 до 101 см и по образованию за четыре года шишек - от 34 до 62 шт. и микростробилов - от 30 до 1096 шт.

6. Эффективным является размножение отселектированных деревьев прививкой «сердцевинной на камбий» по Е.П. Проказину с использованием в качестве подвоя 7-летних сеянцев сосны кедровой сибирской.

7. Отмечается изменчивость рамет как между клонами, так и внутри клонов по показателям роста: длина привоя рамет колеблется от 14,3 до 71,5 см, выделены быстрорастущие экземпляры.

Заключение

- Интенсивность роста сосны кедровой сибирской в подпологовых культурах независимо от географического происхождения, уменьшается с увеличением сомкнутости полога древостоя.
- Географическое происхождение оказывает влияние на показатели роста деревьев сосны кедровой сибирской в подпологовых культурах. Лучшим ростом

при сомкнутости полога 0,5-0,6 отличались деревья тувинского, ханты-мансийского происхождения.

- Сомкнутость полога древостоя не оказала достоверного влияния на сохранность деревьев сосны кедровой сибирской в площадке.
- Подпологовые культуры не только отстают в росте от культур на открытом участке, но и в 52-летнем возрасте не вступили в репродуктивную стадию развития, в то время как единичные 42-летние деревья на открытом участке образовали по 22-28 шт. шишек на дереве.
- Отселектированы деревья в подпологовых культурах участка «Горный-2» по интенсивности роста, формированию кроны; участка «ЛЭП-1» - по раннему, обильному семеношению.
- Деревья раннего семеношения размножены прививкой, выращены четырехлетние раметы для создания урожайных плантаций.

Рекомендации

- В культурах сосны кедровой сибирской, созданных под пологом леса, необходимо поддерживать сомкнутость полога не выше 0,5 или проводить посадки на открытом месте.
- Отселектированные деревья рекомендуется размножить прививкой, вырастить посадочный материал целевой направленности: на урожайность, интенсивность роста, ускоренное формирование кроны.

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в продолжении исследований на опытных участках, проведении рубок ухода с целью уменьшения сомкнутости полога древостоя на участке «Горный-2», что ускорит вступление сосны кедровой сибирской в репродуктивную стадию развития. Необходимо размножить отселектированные деревья прививкой и приступить к массовому выращиванию посадочного материала и его использованию для создания селекционных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреевских, Т.П. Индивидуальная изменчивость кедра сибирского на Урале и ее использование в лесохозяйственной практике / Т.П. Андреевских. - Свердловск: ЦНТИ, 1983.- 3 с.-Информ. листок № 525-83.
2. Андреевских, Т.П. Лесоводственно-биохимические особенности различных форм кедра сибирского на Урале: автореф. дисс... канд. с.-х. наук / Т.П. Андреевских. - Свердловск, 1984.- 22 с.
3. Бабакин, А.С. О связи сомкнутости, полноты и густоты древостоев / А.С. Бабакин, Ф.М. Золотухин // Повышение продуктивности лесов и улучшение ведения лесного хозяйства.- М.: МЛТИ, 1976.- Вып. 83.- С. 22-24.
4. Бабинцева, Р.М. Природозащитная роль кедровых лесов /Р.М. Бабинцева, Н.П. Поликарпов, Н.М. Чебакова // Кедровые леса Сибири. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 40-49.
5. Бабинцева, Р.М. Рост и развитие культур кедра в условиях Приенисейской подтайги / Р.М. Бабинцева, В.Н. Горбачев, Б.Ф. Куличихин // Искусственное лесовосстановление в Сибири.- Красноярск: ИЛиД СО РАН СССР, 1987.- С. 15-25.
6. Бабич, Н. А. Бесценный дар тайги / Н. А. Бабич, Н. Н. Соколов, А. А. Бахтин.- Архангельск: АГТУ, 1996.- 224 с.
7. Бабич, Н. А. Селекция и семенная репродукция кедра сибирского / Н. А. Бабич, Р.С. Хамитов, С.М. Хамитова.- Вологда: ВГМХА, 2014.- 154 с.
8. Бех, И. А. Сибирское чудо-дерево / И. А. Бех, И. В. Таран.– Новосибирск: Наука, 1979.- 127с.
9. Бех, И.А. Рост одновозрастных культур кедра под пологом леса и на открытом участке / И.А. Бех, А.М. Данченко // Проблемы кедра.- Томск, 1990.- Вып. 4.- С. 65-70.
10. Бех, И. А. Кедр- жемчужина Сибири / И. А. Бех, С.А. Кривец, Э. М. Бисирова. - Томск: Печатная мануфактура, 2009.- 50 с.
11. Бобринев, В. П. Особенности роста культур кедра сибирского в

Восточном Забайкалье / В. П. Бобринев, Л. Н. Пак // Лесоведение.- 2005.-№ 2.- С.64-67.

12. Братилова, Н. П. Изменчивость кедровых сосен и особенности создания культур целевого назначения: автореф. дисс.... д-ра с.-х наук / Н. П. Братилова.- Красноярск: СибГТУ, 2005.- 40 с.

13. Братилова, Н. П. Оценка биопродуктивности плантационных культур кедровых сосен в зеленой зоне Красноярска / Н. П. Братилова, А.В. Калинин.- Красноярск: СибГТУ, 2012.- 132 с.

14. Братилова, Н. П. Изменчивость роста сосны кедровой сибирской в географических культурах / Н. П. Братилова, А. Г. Лузганов, А. И. Свалова // Вестник КрасГАУ.- 2013.- Вып. 12.- С. 147-150.

15. Братилова, Н. П. Изменчивость кедра сибирского в плантационных культурах юга Средней Сибири в зависимости от формового разнообразия всходов и сеянцев / Н. П. Братилова.- Красноярск: СибГТУ.- 2005.- 116 с.

16. Братилова, Н. П. Особенности роста сосны кедровой сибирской разного географического происхождения / Н. П. Братилова, Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Ю. Е. Щерба // Наукові праці Лісівничої Академії наук України. – 2015. – Вип. 13. – С.59 –63.

17. Братилова, Н.П. Рост сосны кедровой сибирской бирюсинского происхождения при высокой сомкнутости полога древостоя / Н.П. Братилова, А.Г. Лузганов, А.И. Свалова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГАУ, 2016.- С. 8-11.

18. Братилова, Н.П. Подпологовые географические культуры кедра сибирского в зеленой зоне г. Красноярска / Н.П. Братилова // Actual science.- 2016.- Т.2.- С. 9-10.

19. Брынцев, В. А Индивидуальная и семейственная изменчивость сеянцев сосны кедровой сибирской, выращенных из семян интродукционной популяции / В. А. Брынцев, М. И. Храмова // Вестник МГУЛ. Лесной вестник.- 2011.- № 5 (81).- С.4-11.

20. Брынцев, В. А. Изменчивость семенного потомства сосны кедровой

сибирской при интродукции / В. А. Брынцев, М. И. Храмова // Лесной журнал. – 2013. – № 6 (336). – С. 38–49.

21. Брынцев, В.А. Рост разных климатипов сосны кедровой сибирской при интродукции в Московскую область / В.А. Брынцев, А.А. Коженкова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. - Красноярск: СибГАУ, 2016.- С. 11-14.

22. Бывалец, Н.И. Опыт создания лесных культур и выращивание сеянцев кедра в питомниках / Н.И. Бывалец // Использование и воспроизводство кедровых лесов.- Новосибирск, 1971.-С.150-155.

23. Велисевич, С. Н. Рост и вступление в плодоношение деревьев орехоплодной плантации и производств культур кедра сибирского / С. Н. Велисевич, Е. А. Петрова // Лесное хозяйство.- 2006.- № 3.- С. 39-40.

24. Витальев, А.П., Приемы улучшения агротехники создания лесных культур в Средней Сибири / А.П. Витальев, А.П. Орешенко, Н.Ф. Щербакова //Лесное хозяйство.-1984.- № 6.-С.51-52.

25. Воробьев, В.Н. Селекционная оценка кедровых лесов Томской области / В.Н. Воробьев, А.М. Данченко, Р.Н. Багавеев // Проблемы кедра. Организация комплексного хозяйства.- Томск, 1989.- С. 92-98.

26. Воробьев, В.Н. Связь роста и генеративного развития при переходе дерева к репродуктивной активности / В.Н. Воробьев, С.А. Николаева, Д.А. Савчук, Ю.В. Иванова. - Томск: Фил. Ин-та леса СО РАН, 1999. - 14 с. - Деп. в ВИНТИ 27.08.99, № 2736-В99.

27. Габеев, В.Н. Рост культур кедра при различной освещенности в лесостепном Приобье / В.Н. Габеев // Известия СО АН СССР.- 1961.- № 7.- С. 71-74.

28. Габеев, В.Н. Лесные культуры как путь повышения продуктивности лесов в лесостепных районах Западной Сибири / В.Н. Габеев // Вопросы повышения продуктивности лесов.- Новосибирск: Наука, 1968.- С. 234-239.

29. Гаврилова, О. И. Выращивание сосны кедровой сибирской в условиях Республики Карелия / О. И. Гаврилова // Тр. лесоинж. фак. ПетрГУ. - 2003. - №

4. - С. 20-22.

30. Гашев, С.Н. Об аномалиях хвои сосны обыкновенной и кедра сибирского в Западной Сибири / С.Н. Гашев, М.Н. Казанцева, М.А. Гашева // Лесоведение. – 1995. - № 4. –С. 87-92.

31. Гвоздиков, А.И. Географические культуры пихты сибирской на Алтае / А.И. Гвоздиков // Селекция, семеноводство и интродукция в Казахстане. - Алма-Ата, 1988. - С. 43-51.

32. Гиргидов, Д.Я. Отбор плюсовых маточных деревьев и вегетативное размножение хвойных пород при создании лесосеменных плантаций / Д.Я. Гиргидов, В.И. Долголиков.- Л., 1962.- 32 с.

33. Гиряев, Д.М. Разведение кедра сибирского в Нечерноземной зоне РСФСР / Д.М. Гиряев, М.Ф. Петров // Лесное хозяйство.-1983.-№ 3.- С.63-65.

34. Говорин, Г.М. Географические культуры хвойных на Енисейском Севере / Г.М. Говорин, Г.В. Кузнецова, А.В. Сунцов //Эколого-географические проблемы сохранения и восстановления лесов Севера.-Архангельск: Арх. филиал Географ. об-ва СССР.-1991.-С.248-250.

35. Голомазова, Г.М. Некоторые физиологические особенности прививок кедра сибирского на сосне обыкновенной / Г.М. Голомазова // Информ. блок. Сиб. ин-та физиологии и биохимии растений СО АН СССР. - Иркутск. -1969. - Вып. 5. - С. 24-25.

36. Горошкевич, С.Н. Селекция кедра сибирского как орехоплодной породы / С.Н. Горошкевич // Лесное хозяйство. -2000. - № 4. - С. 25-27.

37. Горошкевич, С. Н. Динамика роста и плодоношения кедра сибирского. Уровень и характер изменчивости признаков / С. Н. Горошкевич // Экология. - 2008. - № 3. - С. 181-188.

38. Гуль, Л.П. Приживаемость и рост различных видов посадочного материала кедра и ели в опытных посадках / Л.П. Гуль, Е.Ф. Лубенская // Тр. ДальНИИЛХ. -1982. -Вып. 24. - С. 123-130.

39. Демиденко, В.П. Географические культуры сосны и ели на юге Западной Сибири / В.П. Демиденко, Ю.Б. Алексеев, В.М. Урусов // Лесное хозяйство. -

1984. - № 3. - С. 40 - 42.

40. Докучаева, М.И. Вегетативное размножение хвойных / М.И. Докучаева. - М.: Лесн. пром-сть, 1967.- 103 с.
41. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов.- М.: Колос,1979.-416 с.
42. Дроздов, И.И. Исследования кедров сибирского в лесных культурах Владимирской области / И.И. Дроздов //Науч. Тр./ МЛТИ.- М., 1978.- № 111.- С. 116-118.
43. Дроздов, И.И. Концепция промышленных плантаций кедров сибирского при интродукции / И.И. Дроздов, В.В. Заварзин // Науч. тр. МЛТИ. – М., 1991. - № 245. – С.91-95.
44. Дроздов, И. И. Программа интродукции кедров сибирского в европейскую часть СССР / И. И. Дроздов. – М.: МЛТИ, 1991. – 56 с.
45. Дроздов, И. И. Репродукция сосны кедровой сибирской в Подмосковье / И. И. Дроздов, А. А. Коженкова, М. Н. Белинский // Вестник МГУЛ. Лесной вестник. – 2013. – № 3. – С. 4–7.
46. Дурсин, А.Д. Географические посадки ели обыкновенной / А.Д. Дурсин // Лесное хозяйство. - 1976. - № 6. - С. 38-39.
47. Егоров, С. А. Рост географических культур сосны обыкновенной в Республике Бурятия / С. А. Егоров // Ботанические исследования в Сибири. - 2004. - № 12. - С. 61-63.
48. Ермоленко, П.М. Рост кедров в культурах под пологом леса березняка в черневом поясе Западного Саяна / П.М. Ермоленко, Н.Ф. Овчинникова // Ботанические исследования в Сибири.- Красноярск: Вост.-Сиб. центр РАН, 1996.- Вып. 5.- С. 40-42.
49. Ермоленко, П.М. Рост культур кедров корейского и кедров сибирского в опытных посадках в черневом поясе Западного Саяна / П.М. Ермоленко // Ботанические исследования в Сибири.- Красноярск: СО РАН, 2002.- Вып.10.- С.92-97.
50. Ефимов, Ю. П. Динамика роста и семеношения сосны обыкновенной при

разной густоте посадки деревьев на лесосеменной плантации / Ю. П. Ефимов // Сохранение, изучение и воспроизводство генетических ресурсов лесных древесных растений. - Воронеж, 2007. - С. 84-92.

51. Живайкина, Н. В. Ранняя диагностика потенциального роста ели в географических посевах и посадках / Н. В. Живайкина, М. Д. Мерзленко // Леса Евразии - Белые ночи. - Мытищи, 2003. - С. 95-96

52. Жук, Е.А. Рост клонов кедра сибирского различного географического происхождения на юге Томской области / Е.А. Жук // Вестник МГУЛ. Лесной вестник.-2014.- № 1(100).- С.101-105.

53. Заварзин, В.В. Прогнозная оценка плантационного выращивания кедровой древесины / В.В. Заварзин // Науч.тр./ МЛТИ.-М.,1991.-№ 244. -С.31-34.

54. Залесов, С.В. Рост подпологовых культур в восстановлении насаждений кедра сибирского / С.В. Залесов // Проблема лесовосстановления в таежной зоне СССР.- Красноярск, 1988.- С. 85-87.

55. Захаров, А. А. Анализ популяционной изменчивости *Pinus sibirica* Du Tour на юго-западе Забайкальского края / А. А. Захаров // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири. - Красноярск: ИЛ СО РАН, 2011.- С.48-49.

56. Земляной, А. И. Межклоновая изменчивость кедра сибирского по элементам семенной продуктивности, перспективы отбора / А. И. Земляной, Ю. Н. Ильичев, В. В. Тараканов // Хвойные бореальной зоны. - 2010. - Т. XXVII. - № 1-2. - С. 77-82.

57. Иванов, А. В. Сезонный рост географических культур ели в южной подзоне тайги в 2009 году / А. В. Иванов // Вестник МГУЛ. Лесной вестник [ЭИ]. - 2012. - № 1. - С. 57-59.

58. Иванова, Р.Н. Рекомендации по посеву и посадке кедра сибирского в лесопитомниках и на лесокультурных площадях Иркутской области / Р.Н. Иванова // Тр. обл. краев. музея.- Иркутск, 1962.- Вып. 6.- № 1.- С. 76-82.

59. Ирошников, А. И. Опыты географических посевов лиственницы в Сибири // Географические аспекты горного лесоведения и лесоводства / А. И.

Ирошников.- Чита, 1967.- С. 116.

- 60.** Ирошников, А.И. Географические семенные прививочные плантации хвойных пород в Сибири / А.И. Ирошников, В.Д. Авров, Н.Ф. Колегова // Матер. 1 Забайкальской конф. по лесн. хоз-ву.-Чита, 1971.- Вып. 54.- С.84-97.
- 61.** Ирошников, А. И. Полиморфизм популяций кедра сибирского / А. И. Ирошников // Изменчивость древесных растений Сибири.- Красноярск: ИЛИД СО РАН СССР.- 1974.- С. 77-103.
- 62.** Ирошников, А.И. Географические культуры хвойных в Южной Сибири / А. И. Ирошников // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири. - Новосибирск: Наука, 1977.- С. 4-110.
- 63.** Ирошников, А. И. Полиморфизм хвойных Сибири / А. И. Ирошников // Проблемы лесоведения Сибири.- М.: Наука, 1977.- С. 98-123.
- 64.** Ирошников, А.И. Экологические и генетические аспекты повышения эффективности лесовосстановления в Сибири и на Дальнем Востоке / А.И. Ирошников // Проблемы лесовосстановления в таежной зоне СССР. - Красноярск: НТО, 1988. - С. 99-101.
- 65.** Ирошников, А.И. Изучение генофонда, интродукции и селекции кедровых сосен / А.И. Ирошников, М.В. Твеленев // Лесоведение. - 2001. - № 4. - С. 62-68.
- 66.** Ирошников, А. И. Изучение генофонда, интродукция и селекция кедровых сосен / А. И. Ирошников, М. В. Твеленев // Лесоведение.- 2001.-№ 4.- С. 62-68.
- 67.** Кабалин, С.И. Состояние и перспективы воспроизводства кедровых лесов в Новосибирской области / С.И. Кабалин, Н.С. Копытина // Воспроизводство кедровых лесов на Урале и в Западной Сибири. - Свердловск. -1981. - С. 81-84.
- 68.** Камалтинов, Г.Ш. Вегетативное размножение кедра сибирского / Г.Ш. Камалтинов // Новое в науке и технике.- М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1980.- № 21.- С. 5.
- 69.** Карпухина, И.В. Изменчивость содержания жира в семенах кедровых сосен / И.В. Карпухина, С.М. Кубрина, Н.П. Братилова // Ботанические

исследования в Сибири.- Красноярск, 2004.- Вып. 12.- С. 74-76.

- 70.** Кирсанов, В.А. Об отношении кедров сибирского к интенсивности освещения / В.А. Кирсанов, М.Ф. Петров // Лесоведение.- 1972.- № 5.- С.89-92.
- 71.** Ковалева, Т.Ф. Опыт выращивания сеянцев и саженцев географических культур кедров корейского и сибирского в Хабаровском крае / Т.Ф. Ковалева, Т.К. Плишкина // Тр. ДальНИИЛХ, 1987.- Вып. 29.- С. 84-90.
- 72.** Коженкова, А. А. Исследование сеянцев кедров сибирского из семян разного географического происхождения / А. А. Коженкова // Научные труды МЛТИ.-М., 1985.- Вып. 165.- С. 82-85.
- 73.** Коженкова, А. А. Исследование кедров сибирского разного географического происхождения / А. А. Коженкова, В. А. Брынцев // Научные труды МЛТИ.-М., 1991.- Вып. 245.- С.40-43.
- 74.** Колегова, Н. Ф. Географические прививочные плантации сосны и кедров в Красноярской лесостепи / Н. Ф. Колегова // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири.- Новосибирск: Наука, 1977.-С. 154-166.
- 75.** Колосовская, Ю.Е. Изменчивость, отбор клонов и рамет плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской / Ю.Е. Колосовская // Вестник КрасГАУ .- 2013. Вып. 7.- С. 160-165.
- 76.** Колосовская, Ю. Е. Изменчивость показателей 5-летних рамет разных клонов сосны кедровой сибирской / Ю. Е. Колосовская // Хвойные бореальной зоны.- 2014.- 32.- № 1-2.- С. 46-48.
- 77.** Крутовский, К.В. Генетическая изменчивость сибирской кедровой сосны *Pinus sibirica* Du Tour / Сообщ. IV. Генетическое разнообразие и степень генетической дифференциации между популяциями / К.В. Крутовский, Д.В. Политов, Ю.П. Алтухов и др. // Генетика, 1989.- Т.25.- № 11.- С.2009-2032.
- 78.** Крылов, Г.В. Кедр / Г.В. Крылов, Н.К. Таланцев, Н.Ф. Козакова. -М.: Лесн. пром-сть, 1983.- 216 с.
- 79.** Крылов, Г.В. Сибирский кедр / Г.В. Крылов, А.М. Шмонов.- Кемерово: кем. Кн. изд-во, 1985.- 128 с.
- 80.** Кубрина, С.М. Изменчивость семян кедров сибирского разного

географического происхождения по содержанию микроэлементов / С.М.

Кубрина // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. -

Красноярск: СибГТУ, 2005.- С. 54-57.

81. Кузнецова, Г.В. Рост и сохранность географических культур кедр

сибирского и кедр корейского в Красноярском крае / Г.В. Кузнецова //

Проблемы кедр: семеношение и размножение. - Томск: Томский науч. центр

СО АН СССР, 1990.- С.78-82.

82. Кузнецова, Г.В. Географические культуры и плантации кедр сибирского и

кедр корейского на юге Красноярского края / Г.В. Кузнецова // Генетика и

селекция на службе лесу. - Воронеж, 1997. - С. 170-171.

83. Кузнецова, Г.В. Рост и репродуктивный процесс кедр в географических

культурах / Г.В. Кузнецова // Лесное хозяйство. - 1998. - № 6. - С. 37-38.

84. Кузнецова, Г. В. Репродуктивный процесс на прививочной плантации

кедр сибирского разного географического происхождения / Г. В. Кузнецова //

Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. - Красноярск:

СибГТУ, 1998.- С. 23-24.

85. Кузнецова, Г. В. Биология развития деревьев кедр сибирского с

ускоренным развитием женских шишек на прививочной плантации / Г. В.

Кузнецова // Лесной комплекс - проблемы и решения. - Красноярск, 1999.

- С. 77-79.

86. Кузнецова, Г.В. Семеношение и качество семян клонов кедр сибирского

разного происхождения на плантации в Красноярской лесостепи / Г.В.

Кузнецова // Лесоведение. - 2003. - № 6. - С. 42-48.

87. Кузнецова, Г. В. Изменчивость роста семенного потомства кедр

сибирского разного происхождения в условиях Красноярской лесостепи / Г. В.

Кузнецова // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения. -

Красноярск : СибГТУ, 2004.— С. 7-10.

88. Кузнецова, Г. В. Изучение изменчивости у климатипов кедр сибирского

(*Pinus sibirica* Du Tour) на юге Красноярского края / Г.В. Кузнецова // Хвойные

бореальной зоны.- 2007.- 24, № 4-5.- С. 423-426.

- 89.** Кузнецова, Г.В. Опыт создания клоновой плантации кедровых сосен в Красноярской лесостепи / Г.В. Кузнецова // Хвойные бореальной зоны, 2007. - № 2-3. - С. 217-224.
- 90.** Кузнецова, Г. В. Рост, состояние и развитие кедровых сосен в географических культурах на юге Красноярского края / Г. В. Кузнецова // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – 27, № 1–2. – С. 102–107.
- 91.** Кузнецова, Г.В. Прививки кедровых сосен как объект исследований / Г.В. Кузнецова [и др.] // Хвойные бореальной зоны. – 2010а. -XXVII. - № 3-4. - С. 312-316.
- 92.** Кузьмин, С. Р. Географическая изменчивость длины хвои у сосны обыкновенной в Приангарье / С. Р. Кузьмин // Леса Евразии – Белые ночи.- Мытищи, 2003.- С.101-103.
- 93.** Кузьмичёв, В.В. Математическая статистика / В.В. Кузьмичёв, Н.В. Павлов, А.С. Смольянов. - Красноярск: СТИ, 1994. - 80 с.
- 94.** Куракин, Б.Н. Рост сенцев ели разного географического происхождения / Б.Н. Куракин // Лесное хозяйство.-1979.-№ 11.- С.35.
- 95.** Куракин, Б.Н. Использование географической изменчивости ели в селекции / Б.Н. Куракин // Лесное хозяйство. - 1982. - № 10. - 46 с.
- 96.** Лавренова, Е. А. Лесные культуры кедра сибирского в Горном Алтае / Е. А. Лавренова // Научн. тр. МГУЛ. - М., 1997. - № 286. - С. 99-104.
- 97.** Ларионова, Н. А. Рост кедра сибирского разного географического происхождения в Западных отрогах Восточного Саяна / Н. А. Ларионова, О. П. Олисова // Материалы конф. по итогам науч.-исслед. работ. –Красноярск, 1970.- С. 87-89.
- 98.** Ларионова, Н.А. Особенности роста кедра сибирского в географических культурах под Красноярском / Н.А Ларионова.- Петрозаводск: Карелия, 1970.- С. 440-445.
- 99.** Лацевич, А. В. Рост второго поколения географических культур сосны обыкновенной / А.В. Лацевич // Экология 2002: Эстафета поколений. - М., 2002. - С. 29-30.

- 100.** Лис, Е. В. Химический состав семян сосны сибирской / Е. В. Лис, Л. П. Рубчевская // Вестник КрасГАУ. - 2010. - № 6. - С. 167-169.
- 101.** Лоскутов, Р.И. Искусственное восстановление кедрового сибирского / Р.И. Лоскутов. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 104 с.
- 102.** Лоскутов, Р.И. Восстановление кедрового сибирского на вырубках крупномерными саженцами /Р.И. Лоскутов, Г.С. Варакин // Лесное хозяйство. - 1997.- № 1.- С. 24-25.
- 103.** Луганский, Н.А. К вопросу о внутривидовой изменчивости кедрового сибирского на Среднем Урале / Н.А. Луганский // Тр.Ин-та биологии УФ АН СССР.- Свердловск, 1961.- Вып.23.- С.89-96.
- 104.** Луганский, Н.А. Внутривидовая изменчивость деревьев кедрового сибирского / Н.А. Луганский. - Свердловск, 1962. - 282 с.
- 105.** Масленков, П.Г. Состояние культур и естественного возобновления кедрового в лесах низкогорий Западного Саяна / П.Г. Масленков, С.И. Баженов // Лесное хозяйство.- 1994.-№ 3.-С.33-34.
- 106.** Матвеева, Р.Н. Вегетативное размножение сосны кедровой сибирской / Р. Н. Матвеева. - Красноярск: КПИ, 1982.- 72 с.
- 107.** Матвеева, Р. Н. Особенности выращивания посадочного материала и лесных культур хвойных пород в Восточной Сибири / Р. Н. Матвеева, О.Ф. Буторова.- Красноярск: КГТА, 1997.- 200 с.
- 108.** Матвеева, Р.Н. Изменчивость плюсовых деревьев кедрового сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) и их потомств в условиях юга Средней Сибири / Р. Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.В. Водин.- Красноярск: СибГТУ, 1999.- 128 с.
- 109.** Матвеева, Р. Н. Генетика, селекция, семеноводство кедрового сибирского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова.- Красноярск: СибГТУ, 2000. - 243 с.
- 110.** Матвеева, Р. Н. Изменчивость разных экотипов кедровых сосен по урожайности в плантационных культурах «Метеостанция» / Р. Н. Матвеева, А. М. Пастухова, Н. А. Шенмайер // Химико-лесной комплекс.- Красноярск : СибГТУ, 2001.- С.19-21.
- 111.** Матвеева, Р.Н. Биологические и экологические особенности сосны

кедровой сибирской / Р.Н. Матвеева, Н.П. Щерба.- Красноярск: СибГТУ, 2002.- 42 с.

112. Матвеева, Р.Н. Полезные свойства и методы размножения кедра сибирского / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.П. Братилова. - Красноярск: СибГТУ, 2003. - 154 с.

113. Матвеева, Р.Н. Черенкование хвойных видов в условиях Сибири / Р.Н.Матвеева, О.Ф.Буторова.- Красноярск: СибГТУ, 2004.- 368 с.

114. Матвеева, Р.Н. Рост 45-летнего кедра сибирского разного географического происхождения при густой посадке / Р. Н. Матвеева, А.Г. Кичкильдеев // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения.- Красноярск: СибГТУ, 2005.- С. 143-145.

115. Матвеева, Р. Н. Изменчивость потомств кедра сибирского разного географического происхождения по размерам шишек и семян / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. М. Пастухова // Хвойные бореальной зоны. – 2006. - Т. XXIII, № 2.- С.217-220.

116. Матвеева, Р. Н. Изменчивость, отбор семенного потомства экотипов, плюсовых деревьев и формирование плантационных культур кедровых сосен в пригородной зоне Красноярска / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. П. Братилова, А. М. Пастухова, А. В. Водин.- Красноярск: СибГТУ, 2006.- 268 с.

117. Матвеева, Р. Н. Динамика семеношения кедровых сосен разного географического происхождения в учебно-опытном лесхозе СибГТУ / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. М. Пастухова // Ботанические исследования в Сибири.- Красноярск : СО АН СССР, 2007.- С. 46-52.

118. Матвеева, Р.Н. Коллекция кедровых сосен разного географического происхождения на опытных участках СибГТУ / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова.- Красноярск: СибГТУ, 2007а.- 68 с.

119. Матвеева, Р.Н. Изменчивость аккумулирующей способности / семян сосны кедровой сибирской / Р. Н. Матвеева, Н.П. Братилова, С.М. Кубрина.- Красноярск: СибГТУ, 2009.- 96 с.

120. Матвеева, Р.Н. Изменчивость сосны кедровой сибирской по

семеношению, содержанию в семенах свободных аминокислот и жиров в географических плантационных культурах зеленой зоны г. Красноярска / Р. Н. Матвеева, А. М. Пастухова, И. В. Карпухина.- Красноярск: СибГТУ, 2009.- 162 с.

121. Матвеева, Р. Н. Рост и семеношение кедрового, привитого на сосну обыкновенную, в зеленой зоне г. Красноярска / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. Г. Кичкильдеев.- Красноярск : СибГТУ, 2009. - 186 с.

122. Матвеева, Р.Н. Коллекция клонов, полусибов, разных морфологических форм кедрового на плантациях СибГТУ (юг Средней Сибири)/ Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова.- Красноярск: СибГТУ, 2011.- 47 с.

123. Матвеева, Р.Н. Рост клонов кедрового в условиях юга Средней Сибири / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.В. Ревин.- Красноярск: СибГТУ, 2011.- 128 с.

124. Матвеева, Р.Н. Влияние географического происхождения на репродуктивное развитие кедрового на лесосеменной плантации за 24-летний период / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Ю. Е. Щерба // Лесной журнал. - 2011.- № 4.- С.7-10.

125. Матвеева, Р.Н. Внутри- и межсемейная географическая изменчивость сеянцев кедрового / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.М. Пастухова, Е.Ю. Соколова, Ю.Е. Щерба // Наукові праці: Лісівничої академії наук України.-Львів: НЛТУ України.-2011.- №. 9.- С. 96-99.

126. Матвеева, Р.Н. Отбор кедровых сосен по урожайности на плантации «Метеостанция» (зеленая зона г. Красноярска) / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.М. Пастухова. - Красноярск: СибГТУ, 2012. - 155 с.

127. Матвеева, Р. Н. Изменчивость репродуктивного развития кедровых сосен разного географического происхождения на плантации юга Средней Сибири / Р. Н. Матвеева, Ю. Е. Колосовская, Е. Ю. Соколова // Хвойные бореальной зоны. - 2013.- Т. 31.- № 3-4.- С. 63-66.

128. Матвеева, Р. Н. Рост и семеношение кедровых сосен на плантации «Известковая» в зеленой зоне г. Красноярска / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А.

М. Пастухова.- Красноярск: СибГТУ, 2014.- 168 с.

129. Матвеева, Р. Н. Вариабельность биометрических показателей сосны кедровой сибирской разных форм на плантации Саянского участкового лесничества / Р. Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.Г. Кичкильдеев, В.В. Нарзыев // Хвойные бореальной зоны.- 2015.- 33.- № 1-2.- С. 27-29.

130. Матвеева, Р.Н. Отбор деревьев сосны кедровой сибирской по фенотипу и общей комбинационной способности/ Р. Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Е.Ю. Соколова.- Красноярск: СибГТУ, 2015.- 200 с.

131. Матвеева, Р.Н. Изменчивость показателей 10-летней сосны кедровой сибирской на учебно-научном объекте «ЛЭП-2» / Р.Н. Матвеева [и др.] // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГАУ, 2016.- С. 51-53.

132. Матвеева, Р.Н. Показатели репродуктивного развития 55-летней сосны кедровой сибирской в 2013-2015 гг., произрастающей по периметру дендрария СибГТУ / Р.Н. Матвеева, А.Г. Кичкильдеев, М.В. Гришлова, Д.А. Гришлов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГАУ, 2016.- С. 47-50.

133. Матвеева, Р.Н. Семенное и вегетативное размножение отселектированных деревьев сосны кедровой сибирской / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Ю.Е. Щерба.- Красноярск: СибГТУ, 2016а.- 206 с.

134. Матвеева, Р.Н. Рост и репродуктивное развитие сосны кедровой сибирской разного географического происхождения при загущенной посадке (зеленая зона города Красноярска) / Р.Н. Матвеева, Н.П. Братилова, О.Ф. Буторова.- Красноярск: СибГУ, 2017.- 240 с.

135. Медведева, А.А. Культуры сосны кедровой сибирской в Брянской области / А.А. Медведева // Науч. тр./ МЛТИ, 1984.-№ 165.- С.65-66.

136. Мельников, В.П. О состоянии культур кедрового на юге Красноярского края // В.П. Мельников // Матер. конф. научно-исслед. работ.- Красноярск: СТИ, 1972.- С. 101-104.

137. Мерзленко, М.Д. Влияние первоначальной густоты на рост м

производительность культур ели / М.Д. Мерзленко //Повышение продуктивности лесов и улучшение ведения лесного хозяйства / Науч. тр. МЛТИ.- М.: МЛТИ, 1976.- Вып. 83.- С. 128-132.

138. Мерзленко, М. Д. Рост и состояние культур сосны разной густоты в Серебряноборском опытном лесничестве / М. Д. Мерзленко, Ю. Б. Глазунов // Лесной журнал. – 2014. – № 6. – С. 32–38.

139. Милютин, Л.И. Некоторые результаты географических посевов хвойных пород в Забайкалье / Л. И. Милютин // Географические аспекты горного лесоведения и лесоводства.-Чита: Изд. Забайк. фил. географ. об-ва СССР, 1967.-С.119-122.

140. Милютин, Л. И. Генетико-селекционные аспекты исследования биоразнообразия древесных растений Сибири / Л. И. Милютин // Генетика и селекция на службе лесу. – Воронеж: НИИЛГиС, 1997. - С. 28-32.

141. Милютин, Л. И. Географические культуры ели в Красноярском крае / Л. И. Милютин, В. И. Терентьев // Лесоведение. - 1999. - № 4. - С. 16-23.

142. Милютин, Л. И. Сосна степных и лесостепных боров Сибири / Л.И. Милютин, Т.Н. Новикова, В.В. Тараканов, И.В. Тихонова. - Новосибирск: Гео, 2013.- 127 с.

143. Милютин, Л. И. О некоторых проблемах исследования изменчивости древесных растений / Л. И. Милютин // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГТУ, 2013.- С. 105-107.

144. Митрофанов, С.В. Влияние способа прививки кедра сибирского на рост и приживаемость прививок / С.В. Митрофанов // Лесное хозяйство.- 2013.- № 2.- С. 34.

145. Михеев, Ю. М. Очаги длительной интродукции кедра сибирского в Чувашской Республике / Ю. М. Михеев, Ю. А. Осипов // Экологический вестник Чувашской Республики.- 2003.- № 35.- С. 54-61.

146. Мишуков, Н. П. Разведение кедра в черневых лесах юга Западной Сибири / Н. П. Мишуков // Науч. тр. Моск. гос. ун-та леса. - 1998. - № 297. - С. 141-143.

- 147.** Молотков, П. И. Селекция лесных пород / П.И.Молотков, И.Н. Патлай, Н.И. Давыдова и др.-М.: Лесн.пром-сть,1982.-224 с.
- 148.** Молчанов, А. А. Методика определения прироста древесных растений / А. А. Молчанов, В. В. Смирнов.- М.: Наука, 1967.- 27 с.
- 149.** Мулендеев, И. В. Изменение густоты с возрастом культур сосны сибирской (кедровой) в лесостепной зоне на примере Национального парка «Чаваш Вармане» / И. В. Мулендеев // Тр. Мар. гос. техн. ун-та. – Йошкар-Ола. – 1998. – № 6. – С. 208–209.
- 150.** Муратова, Е.Н. Сравнительная характеристика кариотипа кедра сибирского из разных популяций / Е.Н. Муратова // Селекция хвойных пород Сибири.-Красноярск, 1978.- С.5-21.
- 151.** Муратова, Е.Н. Хромосомные числа голосеменных растений: *Pinaceae (Picea-Pinus)* /Е.Н. Муратова // Ботанический журнал. – 2011. – Т. 96. - №10. – С. 1389-1404.
- 152.** Надеждин, В.В. Влияние географического происхождения семян лиственницы на ее рост / В.В. Надеждин. - М.: Наука, 1971. - 129 с.
- 153.** Наквасина, Е.Н. Динамика вступления в репродукцию северных климатипов сосны обыкновенной в географических культурах Архангельской области / Е.Н. Наквасина, Т.В. Бедрицкая // Лесоведение. - 2001. - № 3. - С. 17-22.
- 154.** Наквасина, Е. Н. Результаты тестирования географических культур сосны обыкновенной на Европейском Севере России и их использование для уточнения лесосеменного районирования / Е. Н. Наквасина // Наука - северному региону.- Архангельск, 2004. - Вып. 60.- С. 216-224.
- 155.** Наквасина, Е. Н. Закономерности географической изменчивости сосны обыкновенной в опытах на европейском севере / Е. Н. Наквасина // Лесной журнал.- 2007.- № 4.- С. 14-18.
- 156.** Некрасов, В.И. К интродукции кедра сибирского в Европейской части СССР / В.И. Некрасов, М.В. Твеленев // Бюл. главн. ботан. сада. – 1970. – Вып. 75. – С.25-27.

- 157.** Некрасова, Т.П. Методы оценки и прогноз урожаев семян кедра сибирского / Т.П. Некрасова. - Новосибирск: Наука. - 1960. - 34 с.
- 158.** Некрасова, Т. П. Припоселковые кедровники как потенциальная база семеноводства кедра сибирского // Т. П. Некрасова // Эффективность использования лесных ресурсов и их восстановления в Западной Сибири. - Новосибирск, 1971.- С. 248-255.
- 159.** Некрасова, Т. П. Биологические основы семеношения кедра сибирского / Т. П. Некрасова.- Новосибирск: Наука СО АН СССР, 1972.- 274 с.
- 160.** Непомилуева, Н. И. Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour.) на Северо-Востоке европейской части СССР / Н. И. Непомилуева. - Л.: Ленингр. отд-ие, 1974.-185 с.
- 161.** Николаева, М.А. Фенологические и репродуктивные особенности ели в географических культурах Ленинградской области / М.А. Николаева, А.В. Жигунов // Лесоведение.- 2012.- № 2.- С. 35-46.
- 162.** Николаева, С.А. Экологические особенности кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour.) в высокогорных лесах Северо-Чуйского хребта / С.А. Николаева, Д.А. Савчук // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии.- 2013.- С. 86-89.
- 163.** Новикова, Т.Н. Рост и развитие клонов сосны обыкновенной разного географического происхождения в Красноярской лесостепи / Т.Н. Новикова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. - Красноярск, 1999. - С. 26-27.
- 164.** Новикова, Т.Н. Географическая изменчивость некоторых признаков у прививок сосны обыкновенной / Т.Н. Новикова // Актуальные проблемы генетики. - М., 2003. - Т. 1. - С. 175-176.
- 165.** Новикова, Т.Н. Климатипы сосны обыкновенной на географической прививочной плантации в Красноярской лесостепи / Т.Н. Новикова // Хвойные бореальной зоны. - 2004. - № 2. - С. 65 - 68.
- 166.** Новикова, Т. Н. Качество стволов у географических потомств сосны обыкновенной в условиях Западного Забайкалья / Т. Н. Новикова // Лес. х-во. -

2006. - № 6. - С. 42-43.

167. Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации. Перечень лесорастительных зон [Приказ № 68 от 28.03.2007 г.] – Мин-во природных ресурсов РФ, 2007. – 17 с.

168. Овсянкин, В.Н. Культуры кедровых сосен / В.Н. Овсянкин.- Л.: ЛТА, 1978.- 40 с.

169. Огиевский, В. В. Искусственное лесоразведение в Сибири / В. В. Огиевский.- М.: Гослесбумиздат, 1962.-175 с.

170. Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур: учебное пособие для лесоводов / В.В. Огиевский, А.А. Хиров.- Л., 1967.- 74 с.

171. Огиевский, В.В. Интенсивность роста культур кедра сибирского на территории Сибири / В.В. Огиевский, Д.В. Огиевский // Воспроизводство кедровых лесов на Урале и в Западной Сибири.- Свердловск: УЛТИ, 1981.- С. 56-59.

172. Олисова, О.П. Некоторые вопросы агротехники выращивания кедра сибирского / О.П. Олисова // Тр. по лесному хозяйству Сибири.- Новосибирск: СО АН СССР, 1960.- Вып. 6.- С. 161-165.

173. Олисова, О.П. Ритмы роста кедра сибирского в географических культурах под Красноярском / О.П. Олисова, Н.А. Ларионова, А.Г. Лузганов // Тез. докл. конф. - Красноярск: СТИ, 1966. - С. 71-79.

174. Олисова, О.П. Взаимосвязь густоты культур кедра сибирского с их фитомассой / О.П. Олисова, В.П. Мельников // Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего Востока.-Красноярск: СТИ,1975.-С.62-70.

175. Орлов, Ф.Б. Опыт разведения кедра сибирского в Архангельской области / Ф.Б. Орлов, В.П. Тарабрин.- Архангельск: Арх. кн. изд-во, 1960.- 43 с.

176. Парамонов, Е. Г. Участие культур и подроста кедра в формировании орехоплодных плантации / Е. Г. Парамонов, В. К. Башегуров, А. Н. Шевченко // Вестник Алтайск. гос. аграр. ун-та. - 2007. - № 3. - С. 26-29.

177. Парамонов, Е.Г. Технические приемы создания культур кедра в Горном Алтае / Е.Г. Парамонов // Лесное хозяйство.- 1984.- № 4.- С. 30-32.

- 178.** Парамонов, Е. Г. Оценка возобновления кедра сибирского на вырубках в низкогорьях северо-восточного Алтая / Е. Г. Парамонов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГТУ, 2015.- С. 60-63.
- 179.** Пастухова, А.М. Географическая и индивидуальная изменчивость кедра сибирского 39-летнего возраста в плантационных культурах / А.М. Пастухова, Н.П. Братилова, С.М. Кубрина, И.В. Карпухина // Ботанические исследования в Сибири.- Красноярск, 2004.- Вып. 12.- С. 150-153.
- 180.** Пастухова, А.М. Индивидуальная изменчивость сосны кедровой сибирской по показателям шишек и семян в начальный период репродуктивного развития / А.М. Пастухова, К.Т. Мухашова, Р.Н. Матвеева // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГТУ, 2015.- С. 64-67.
- 181.** Пастухова, А.М. Фенотипическая изменчивость морфометрических показателей однолетних сеянцев кедра сибирского разного географического происхождения / А.М. Пастухова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГАУ, 2016.- С. 80-83.
- 182.** Пастухова, А. М. Рост 13-летнего потомства кедра сибирского в зависимости от географического происхождения / А.М. Пастухова, С. А. Васильева // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГУ, 2017.- 134-136.
- 183.** Патлай, И.Н. Влияние происхождения семян на рост и устойчивость сосны в географических культурах Красно-Тростянецкой лесной опытной станции / И.Н. Патлай // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород. - Киев, 1964. - С. 182-195.
- 184.** Пелевина, Н.Н. Географические культуры сосны кедровой сибирской в Ленинградской области / Н.Н. Пелевина, М.А. Николаева // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения). - Гомель, 2003. - С. 290-292.
- 185.** Петров, М.Ф. Кедровые леса и их комплексное использование / М.Ф.

Петров.- Свердловск: УрНИИСХ, 1961.- 143 с.

186. Политов, Д.В. Генетика популяций и эволюционные взаимоотношения видов сосновых (сем. *Pinaceae*) Северной Евразии: дисс. ...д-ра биол. наук / Д.В. Политов. -М.: Ин-т общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, 2007.- 432 с.

187. Попов, В.К. Сосна обыкновенная в географических культурах / В.К. Попов, О.А. Смогунова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГТУ, 1999. - С. 11-12.

188. Попов, П.П. Географическая дифференциация уральских популяций ели сибирской в семенном потомстве / П.П. Попов // Лесоведение.-1980.-№ 1.- С.21-26.

189. Попов, В.Я. Способ выращивания привитых саженцев сосны обыкновенной: АС № 912114 СССР А 01 G23/00 / В.Я. Попов, П.В. Тучин, В.М. Жариков.- Опубл. 15.03.82, бюл. № 10. - 3 с.

190. Попов, Ю.А. Густота и продуктивность древостоев в культурах / Ю.А. Попов, Л.К. Цинкович / Технология создания и экологические аспекты выращивания высокопродуктивных лесных культур.- СПб.: ЛенНИИЛХ, 1992.- С. 62-65.

191. Правдин, Л.Ф. Селекция и семеноводство кедра сибирского // Плодоношение кедра сибирского в Восточной Сибири / Л. Ф. Правдин.-М.: АН СССР, 1963.-С. 5-21.

192. Правдин, Л. Ф. Кедр сибирский: Изменчивость, внутривидовая систематика, селекция / Л. Ф. Правдин.- М.: Наука, 1964.- 190 с.

193. Правдин, Л. Ф. Значение генетики в развитии учения о лесе / Л. Ф. Правдин // Научные основы селекции хвойных древесных пород.- М.: Наука, 1978.- С. 7-27.

194. Проказин, Е.П. Новый метод прививки хвойных для создания семенных участков / Е.П. Проказин // Лесное хозяйство. - 1960. - № 5. - С. 22 - 28.

195. Протопопов, В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса / В.В. Протопопов.- Новосибирск: Наука СО, 1975.- 328 с.

196. Прохоров, А.А. Информационно-поисковая система “Коллекционные

фонды ботанических садов” / А.А. Прохоров, М.И. Нестеренко // Hortus botanicus.- 2001.-№ 1.-С.78-85.

197. Пулинец, М.П. Влияние интенсивности освещения на рост кедр корейского / М.П. Пулинец // Лесное хозяйство.- 1986.- № 4.- С.40-42.

198. Путенихина, К. В. Зимостойкость кедр сибирского при интродукции в Башкирском Предуралье и на Южном Урале / К. В. Путенихина, В. П. Путенихин, З. Х. Шигапов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГУ, 2017.- С. 141-143.

199. Редько, Г. И. Географические культуры ели / Г. И. Редько, А. Д. Дурсин.- Л.: ЛТА, 1982.- 60 с.

200. Родин, А.Р. Методические рекомендации по выращиванию сеянцев кедр сибирского / А.Р. Родин, И.И. Дроздов.- М.: ВАСХНИЛ, 1978.- 30 с.

201. Родин, А.Р. Лесные культуры и лесомелиорация А.Р. Родин. – М.: Лесная пром-сть, 1979 – 328 с.

202. Родин, А.Р. Методические рекомендации по изучению лесных культур старших возрастов / А.Р. Родин, М.Д. Мерзленко.- М.: ВАСХНИЛ, 1983.- 37 с.

203. Романова, Н.В. Рост и развитие географических культур кедровых сосен в Хехцирском опытном лесном хозяйстве / Н.В. Романова, В.Н. Корякин // Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока. - Хабаровск, 1996. - 56 с.

204. Савва, Ю.В. Влияние климатических условий Красноярской лесостепи на рост и структуру годичных колец сосны в условиях географических культур / Ю.В. Савва, Е.А. Ваганов, Л.И.Милютин // Лесоведение.- 2003.- № 3.- С. 3-14.

205. Савва, Ю. В. Реакция прививок кедр сибирского на изменения климатических факторов / Ю. В. Савва, А. Ю. Яковлева, Е. А. Ваганов, Г. В. Кузнецова// Лесное хозяйство. 2004.- № 5.- С. 36-38.

206. Свалова, А. И. Рост подпологовых географических культур кедр сибирского на участке «Горный-1» / А. И. Свалова, А. Г. Лузганов, Н. П. Братилова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГУ, 2017.- С. 166-168.

207. Северова, А.И. Вегетативное размножение хвойных древесных пород /

А.И. Северова.- М.-Л.: Гослесбумиздат, 1958.- 143 с.

208. Семаев, С. В. Географические культуры кедра сибирского в Дмитровском лесничестве Московской области / С. В. Семаев // Вестник МГУЛ. Лесной вестник [ЭИ]. - 2010. - № 3. - С. 132-133.

209. Система удобрений в крупных постоянных питомниках. - Л.: ЛенНИИЛХ.- 1976.- 47 с.

210. Ситдииков, Р.Г. Рост культур сосны кедровой сибирской на Южном Урале / Р.Г. Ситдииков // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск : СибГТУ, 2005.- С.114-117.

211. Смолоногов, Е.П. Основные итоги опыта воспроизводства кедровых лесов посредством культур / Е.П. Смолоногов, В.А. Кирсанов // Проблемы выращивания кедра сибирского в питомниках и культурах. - Свердловск, 1978. - С. 43-46.

212. Степень, Р.А. Летучие терпеноиды сосновых лесов / Р.А. Степень, С.М. Репях.- Красноярск: СибГТУ, 1998.- 406 с.

213. Субботина, М.А. Влияние влажности на хранение семян сосны кедровой сибирской / М.А. Субботина // Хранение и перераб. сельхозсырья. - 2009. - № 5. - С. 42-43.

214. Таланцев, Н.К. Кедровые леса / Н.К. Таланцев, А.Н. Пряжников, Н.П. Мишуков.-М.: Лесн. пром-сть, 1978.- 176 с.

215. Тараканов, В. В. Использование популяционно-географической изменчивости для повышения продуктивности видов / В. В. Тараканов, В. П. Демиденко, О. В. Хрубилова // Вид и его продукты в ареале.- СПб., 1993.- С. 334-336.

216. Твеленев, М. В. Размножение прививкой хозяйственно-ценных деревьев кедра сибирского / М. В. Твеленев // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. - М.: Наука, - 1975. - С. 76-82.

217. Тимофеев, В. П. Старейший опыт географических культур сосны обыкновенной / В. П. Тимофеев // Лесное хозяйство.-1974.- № 8.- С. 31-38.

218. Титов, Е.В. Географические прививки как селекционный прием

разведения кедровых сосен / Е.В. Титов. - Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1977. - С. 49 - 52.

219. Титов, Е.В. Отбор и его использование в улучшении лесных пород / Е.В. Титов.- Воронеж: НИИЛГиС, 1993.-С. 33-41.

220. Титов, Е.В. Плантационное лесовыращивание кедровых сосен / Е.В. Титов.- Воронеж : ВГЛТА, 2004.- 165 с.

221. Титов, Е.В. Царь сибирской тайги / Е.В. Титов. - М.: Колос, 2007. - 152 с.

222. Титов, Е. В. Выделение сортов-клонов по семенной продуктивности у кедра сибирского / Е. В. Титов // Лесное хозяйство.- 2008.- № 5.- С. 31-33.

223. Титов, Е. В. Биология и экофизиология сосны кедровой европейской на плантации в подзоне средней тайги северо-востока Европы / Е. В. Титов, О. В. Дымова, И. В. Далькэ. - Сыктывкар, 2012. - 98 с.

224. Титов, Е. В. Урожайность сортов и кандидатов в сорта-клоны кедра сибирского по семенной продуктивности в Горном Алтае // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГТУ, 2013.- С. 174-178.

225. Титов, Е. В. Ценный генофонд плюсовых деревьев кедра сибирского на семенную продуктивность в Горном Алтае / Е.В. Титов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГТУ, 2014.- С. 89-91.

226. Токин, Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах / Б.П. Токин.- СПб., 1980.-280 с.

227. Тольский, А. П. Влияние семян на качество выращенных деревьев и последующее их развитие / А. П. Тольский // Основы лесокультурного дела в СССР. Ч.1. Лесное семенное дело.- М., 1932.-С. 193-198.

228. Федотов, А.В. Особенности роста привитых клонов кедровых сосен в Ивантеевском дендросаду / А.В. Федотов // Науч. тр. Моск. гос. ун-та леса. - 2000. - № 303. - С. 191-195.

229. Филиппов, С.Н. Культуры кедра сибирского в Коми АССР (экспресс-информ.) / С.Н. Филиппов, В.Б. Ларин.- М., 1978.- Вып.13.- 39 с.

- 230.** Хамитова, С.М. Влияние типа апофиза шишек сосны кедровой сибирской на формирование в них семян / С.М. Хамитова, Р.С. Хамитов // Лесной вестник. Вестник МГУЛ.- 2010.- № 3 (72).- С. 134-136.
- 231.** Хиров, А.А. О прививках кедра на сосну / А.А. Хиров // Лесное хозяйство. - 1980. - № 10. - С. 42.
- 232.** Хиров, А. А. Интродукция сосны кедровой сибирской (кедра сибирского) в Бузулукском бору / А. А. Хиров // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений.- Самара: Самарск. госуниверситет, 1991.- С. 14-19.
- 233.** Хлюстов, В.К. Роль полноты и густоты в естественном формировании древостоев / В.К. Хлюстов, В.В. Заварзин // Лесное хозяйство.- 2015.- № 6.- С. 12-15.
- 234.** Хохрин, А.В. Опыт прививки кедра на Урале / А.В. Хохрин // Лесное хозяйство. - 1957. - № 3. - С. 70-71.
- 235.** Хохрин, А.В. Методы промышленной культуры кедра сибирского на Среднем Урале // Опыт и пути улучшения ведения лесного хозяйства в Пермской области.- Пермь, 1971.- С. 115-121.
- 236.** Хохрин, А.В. Значение диссиметрической изменчивости при интродукции и селекции древесных растений / А.В. Хохрин // Труды Никитского ботан. сада, 1984.- Вып.92.- С. 6-21.
- 237.** Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / А.П. Царев, С.П.Погиба, В.В. Тренин.- М.: Логос, 2002.- 520 с.
- 238.** Царев, А.П. Селекция лесных и декоративных древесных растений / А.П. Царев, С.П.Погиба, Н.В. Лаур.- М.: МГУЛ, 2014.- 552 с.
- 239.** Черепнин, В. Л. Географические культуры сосны обыкновенной в южной лесостепи Красноярского края / В. Л. Черепнин // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири.- Новосибирск: Наука, 1977.- С.111-123.
- 240.** Черепнин, В.Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной/ В. Л. Черепнин.- Новосибирск: Наука, 1980.-181с.
- 241.** Череповский, Ю.А. Приживаемость однолетних прививок кедра

- сибирского в условиях открытого грунта Ермаковского лесного базисного питомника / Ю.А. Череповский // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. - Красноярск, 1999. - С. 41-43.
- 242.** Чижов, Б.Е. Химический уход за культурами кедров сибирского / Б.Е. Чижов, В.Г. Лузанов // проблемы выращивания кедров сибирского в питомниках и культурах.- Свердловск, 1978.- С.40-43.
- 243.** Читоркин, В. В. Культуры кедров сибирского и рациональное землепользование / В. В. Читоркин // Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее.- Барнаул: Алт. Ун-т, 2003.- С. 108-115.
- 244.** Читоркин, В. В. Состояние и рост старовозрастных культур кедров сибирского в Западной Сибири / В. В. Читоркин // Лесное хозяйство.- 2008. - № 4.- С. 38-40
- 245.** Ширская, М.Н. Культуры кедров сибирского в горных лесах Сибири / М.Н. Ширская.-М.: Гослесбумиздат, 1964.-100 с.
- 246.** Штейникова, В. И. Морфологические особенности кедров сибирского и кедров корейского различного происхождения в горных лесах Хабаровского края / В. И. Штейникова, Т. Ф. Ковалёва // Труды ДальНИИЛХ.-1982. - Вып. 24.- С. 112-119.
- 247.** Штейникова, В. И. Рост сеянцев кедров корейского и сибирского разного географического происхождения в южной части Хабаровского края / В. И. Штейникова, Т.Ф. Зеленская // Тр. ДальНИИЛХ, 1988.- № 22.- С. 12-21.
- 248.** Шутяев, А.М. Рост климатипов сосны обыкновенной в испытательных культурах трех поколений / А.М. Шутяев // Генетическая оценка исходного материала в лесной селекции.- Воронеж: НИИЛГиС, 2000.- С. 83-101.
- 249.** Шутяев, А. М. Географические культуры дуба черешчатого в степных условиях Краснодарского края / А. М. Шутяева, Р. С. Кобж // Лесное хозяйство.- 2008. - № 2.- С. 38-40.
- 250.** Щерба, Ю.Е. Ускоренное выращивание экологических плантационных культур сосны кедровой сибирской / Ю.Е. Щерба // Интеграция фундаментальной науки и высшего лесотехнического образования по

проблемам ускоренного воспроизводства, использования и модификации древесины.- Воронеж: ВГЛТА, 2000.- Т.1.- С. 347-350.

251. Щерба, Ю. Е. Показатели однолетних гетеропластических прививок кедровых сосен / Ю.Е. Щерба, М.В, Гришлова // Хвойные бореальной зоны.- 2015.- Т. 33, № 5-6.- С. 248-252.

252. Щерба, Ю. Е. Репродуктивное развитие сосны кедровой сибирской алтайского происхождения (ур. Атушкень) на плантации «Метеостанция» (2016 г.) / Ю.Е. Щерба, В.С. Мартынов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений.- Красноярск: СибГУ, 2017.- С.240-243.

253. Янгутов, А.И. Искусственное выращивание кедра сибирского / А.И. Янгутов, И.И. Дроздов // Итоги науки и техники. Сибрия Лесоведение и лесоводство.- М.: ВИНТИ, 1989.- Т. 5.- С. 3-59.

254. Экологическая доктрина Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р.

255. Etverk, I. Geographical variability of the Norway spruce in the Estonian SSR / I. Etverk // *Silva fenn.*-1980.-14, № 1.- P.40-44.

256. Fowler, D. R. Norway spruce provenance experiments in the maritimes region of Canada / D. R. Fowler, J. F. Coles // *Forest Chron.*,1980, 56, № 4.- P.155-160.

257. Hagner, M. Geographical variation in seed quality of lodgepole pine between and within stands / M. Hagner // *Res.Notes. Dep.Forest Genet.Sued Univ.*, 1980, № 30.- P.275-286.

258. Hertel, Heike. Genetic and phenotypical variation of scots pine (*Pinus sylvestris* L.) populations due to seed origin and environmental conditions at experimental sites / Hertel Heike, Schneck Volker // *Forest Genet.* - 1999. - 6, № 2. - P. 65-72.

259. Jansons, Aris. Growth dynamics of Scots pine geographical provenances in Latvia / Jansons Aris, Baumanis Imants // *Balt. Forest.* - 2005. - 11, № 2. - С. 29-37.

260. Sato, T. Географическая изменчивость признаков хвои у *Pinus parvifolia* в районе Канто / Sato Takashi, Touhei Toshio // *Toyamashi kagaku bunka senta kenkyu hokoku = Bull. Toyama Sci. Mus.* - 2005. - № 28. - С. 81-89.

- 261.** Von Mirko Liesebach. Herkunftsversuche der Kustentanne (*Abies grandis* (D. Don) Lindl.) in Osterreich - Eignung, Wuchsleistung und Variation (Опыты с географическими культурами пихты великой (*Abies grandis*) в Австрии - пригодность, продуктивность роста, изменчивость.) / Liesebach Von Mirko, Silvio Schuler, Lambert Wei_benbacher // Centralbl. gesamte Forstw. - 2008. - 125, № 3. - С. 183-200.
- 262.** Wang, Qiu-yu. Geographic variation and genetic performance of *Picea koraiensis* in growth and wood characteristics / Wang Qiu-yu, Jia Hong-bai, Shang Jie // J. Forest. Res. - 2005. - 16, № 2. - P. 93-96.
- 263.** Xu Liang. Морфологические признаки и географическая изменчивость шишек и семян в четырех популяциях *Cupressus chenggiana* S. Y. Hu / Xu Liang, Bao Weikai, He Yonghua // Yingyong yu huanjing shengwu xuebao = Chin. J. Appl. and Environ. Biol. - 2004. - 10, № 6. - С. 707-711.
- 264.** You, Wenzhong Отбор географических культур *Pinus banksiana*, интродуцированных из Северной Америки в провинцию Ляонин / Wenzhong You, Jian Dong, Aijun Lu, Lili Yun, Guoxue Huang // Dongbei linye daxue xuebao = J. North-East Forest. Univ. - 2006. - 34, № 1. - С. 9-11.
- 265.** Zou, Xiao-xing. Корреляционный анализ географических культур и семей *Eucalyptus grandis* / Zou Xiao-xing, Liang Yi-chi, Hu Yan-shi // Jiangxi nongye daxue xuebao = Acta Agr. Univ. Jiangxi. - 2003. - 25, № 1. - С. 60-64.

Приложение А

(обязательное)

Биометрические показатели лидирующих в площадках деревьев на участке

«Горный-2»

Таблица А.1 - Высота, диаметры ствола, кроны у лидирующих деревьев на участке «Горный -2»

Географическое происхождение	Номер площадки (лидера)	Сомкнутость полога	Высота лидирующих деревьев в площадке, м			Диаметр ствола, см	Диаметр кроны, м
			2015	2016	2017		
1	2	3	4	5	6	7	8
Алтайское	1-1	0,5	8,8	9,1	9,3	10,0	2,7
	1-2	0,4	12,5	12,9	13,3	14,5	3,4
	1-4	0,6	9,8	10,2	10,5	10,0	3,1
	1-6	0,2	9,0	9,5	10,0	9,0	3,2
	1-7	0,2	10,6	10,9	11,2	9,0	2,8
	1-8	0,2	7,8	8,0	8,1	7,5	2,7
	1-9	0,8	9,2	9,6	9,8	8,3	2,8
	1-10	1,0	6,4	6,7	6,9	7,5	2,7
	2-1	0,3	8,0	8,2	8,5	8,0	2,6
	2-3	0,7	8,0	8,2	8,3	7,0	1,4
	2-4	0,7	6,0	6,2	6,4	6,0	2,4
	2-5	0,6	7,6	7,8	8,0	7,5	2,7
	2-7	0,7	9,3	9,6	10,0	10,0	3,5
	2-8	0,2	11,7	12,1	12,4	12,2	2,4
	2-9	0,3	5,0	5,1	5,1	5,0	2,0
	2-10	0,5	11,6	11,9	12,2	11,5	3,0

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Алтайское	3-1	0,6	13,5	13,9	14,3	14,0	3,0
	3-3	0,7	6,2	6,3	6,4	6,5	2,2
	3-4	0,7	10,6	10,9	11,1	11,0	2,7
	3-5	0,1	11,5	11,9	12,3	10,0	2,6
	3-6	0,6	11,0	11,3	11,6	11,0	2,6
	3-7	0,4	9,1	9,4	9,7	9,0	2,0
	3-8	0,2	8,6	8,8	8,9	7,4	2,4
	3-9	0,8	11,8	12,2	12,5	11,5	2,8
	3-10	0,5	10,8	11,2	11,5	12,0	2,9
	4-2	1,0	8,4	8,7	9,0	7,5	2,2
	4-3	0,9	9,6	9,8	10,0	9,0	3,0
	4-4	0,8	9,8	10,1	10,3	8,6	2,5
	4-5	0,7	10,9	11,2	11,4	11,5	2,8
	4-6	0,7	12,5	12,8	13,1	13,0	2,5
	4-7	0,6	8,2	8,4	8,5	9,0	3,0
	4-8	0,8	10,9	11,2	11,4	7,5	2,4
	4-10	0,8	9,6	10,0	10,3	10,0	3,2
	5-1	0,6	12,7	13,1	13,5	12,5	2,7
	5-3	0,2	12,8	13,2	13,6	11,5	2,4
	5-4	0,3	14,0	14,5	14,9	16,5	3,4
	5-6	0,2	8,8	9,0	9,1	8,0	3,0
	5-8	0,5	7,6	7,8	7,9	7,5	2,3
	5-9	0,6	7,7	7,8	7,9	7,5	2,5
	5-10	0,7	7,9	8,1	8,2	8,0	2,8
	6-1	0,7	11,6	12,0	12,3	10,0	2,1
	6-2	0,5	9,9	10,1	10,2	9,0	2,7

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Алтайское	6-3	0,5	12,0	12,4	12,7	11,5	2,4
	6-4	0,2	11,0	11,3	11,5	11,3	2,8
	6-6	0,6	11,8	12,2	12,5	10,5	2,4
	6-7	0,5	11,5	11,9	12,3	13,0	3,8
	6-8	0,7	7,8	8,0	8,2	7,0	3,0
	6-9	0,5	7,2	7,4	7,5	7,0	2,3
	6-10	0,6	5,8	5,9	6,0	5,0	1,8
	7-1	0,7	11,9	12,1	12,2	8,0	2,4
	7-2	0,8	9,5	9,7	9,8	9,0	2,6
	7-3	0,6	8,8	9,0	9,1	6,5	1,7
	7-4	0,4	9,5	9,7	9,9	8,8	2,2
	7-5	0,4	11,0	11,3	11,6	10,0	2,7
	7-6	0,4	10,5	10,7	10,8	10,0	2,8
	7-7	0,3	9,4	9,6	9,8	7,5	2,4
	7-8	0,2	8,8	9,0	9,2	7,6	1,8
	7-9	0,4	5,0	5,1	5,1	5,0	2,5
	7-10	0,6	5,7	5,7	5,8	4,3	2,1
	8-1	0,4	11,8	12,0	12,2	11,5	2,1
	8-2	0,7	11,5	11,8	12,0	12,0	3,2
	8-3	0,5	10,6	10,9	11,1	11,0	2,9
	8-4	0,7	11,8	12,1	12,3	10,0	2,5
	8-5	0,8	6,7	6,7	6,8	5,8	1,8
	8-6	0,4	7,5	7,6	7,6	6,5	1,8
	8-7	0,3	8,9	9,1	9,3	7,8	2,3
	8-8	0,2	10,1	10,3	10,4	7,0	2,1

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Алтайское	8-9	0,4	11,6	11,8	12,0	10,5	3,4
	8-10	0,6	4,2	4,3	4,4	4,0	1,8
Бирюсинское	1-1	0,4	11,6	11,8	12,0	14,0	3,3
	1-2	0,7	7,8	8,0	8,2	7,5	2,9
	1-3	0,7	7,4	7,6	7,7	7,0	2,2
	1-4	0,6	8,4	8,6	8,8	8,5	2,7
	1-5	0,5	9,8	10,1	10,3	9,0	2,9
	1-6	0,6	6,7	6,8	6,9	7,0	2,4
	1-7	0,5	7,5	7,6	7,7	7,4	2,4
	1-8	0,6	6,3	6,5	6,6	6,2	2,5
	1-9	0,7	4,9	5,1	5,2	5,2	1,9
	1-10	0,4	8,7	8,9	9,1	9,2	2,4
	2-1	0,3	13,5	13,9	14,1	12,2	3,1
	2-2	0,5	10,3	10,6	10,8	9,5	3,0
	2-3	0,5	8,7	8,9	9,1	8,2	2,6
	2-4	0,6	6,5	6,6	6,7	6,2	1,9
	2-5	0,8	3,3	3,4	3,4	3,3	1,9
	2-6	0,5	9,2	9,3	9,5	10,0	2,6
	2-7	0,5	11,8	12,0	12,2	11,0	3,4
	2-8	0,7	4,5	4,6	4,7	4,0	1,6
	2-9	0,8	6,7	6,9	7,1	6,5	2,4
	2-10	0,8	5,6	5,8	5,9	5,0	2,1
	3-1	0,5	8,9	9,2	9,4	7,5	2,9
	3-2	0,6	8,2	8,4	8,6	7,5	2,7
	3-3	0,5	11,2	11,3	11,5	10,7	4,0
	3-4	0,7	6,4	6,5	6,7	5,8	2,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Бирюсинское	3-5	0,5	9,8	10,0	10,2	9,6	3,2
	3-6	0,6	7,5	7,6	7,8	7,4	2,4
	3-7	0,5	8,4	8,6	8,7	7,6	2,8
	3-8	0,6	8,9	9,1	9,3	7,3	2,1
	3-9	0,7	5,9	6,1	6,3	5,6	1,7
	3-10	0,5	7,9	8,1	8,2	7,2	2,6
	4-1	0,5	10,7	10,9	11,2	9,7	2,7
	4-2	0,4	9,9	10,1	10,4	10,1	3,0
	4-3	0,5	9,5	9,7	10,0	9,0	3,1
	4-4	0,8	5,6	5,8	5,9	4,5	2,0
	4-5	0,7	7,9	8,0	8,1	6,2	2,7
	4-8	0,7	7,9	8,0	8,2	6,0	2,1
	4-9	0,5	7,9	8,0	8,2	7,2	2,6
	4-10	0,5	7,5	7,7	7,9	8,1	2,2
	5-1	0,6	7,5	7,7	7,9	6,8	2,4
	5-2	0,6	6,0	6,1	6,3	6,3	2,1
	5-3	0,6	6,6	6,7	6,8	5,6	2,2
	5-4	0,5	10,0	10,2	10,4	10,3	3
	5-5	0,5	6,2	6,4	6,5	5,0	2,3
	5-6	0,4	10,8	11,0	11,2	11,0	3,3
	5-7	0,6	7,3	7,5	7,6	6,6	2
	5-8	0,5	9,2	9,4	9,6	7,5	2,1
	5-10	0,6	6,9	7,0	7,0	6,8	2
	6-1	0,5	8,5	8,7	8,8	7,0	2,5
	6-2	0,4	6,2	6,4	6,5	5,6	2,5
	6-3	0,4	6,4	6,6	6,7	7,3	2,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Бирюсинское	6-4	0,3	10,5	10,8	11,1	9,5	3,3
	6-5	0,6	5,8	6,0	6,1	5,2	2,2
	6-6	0,6	7,2	7,3	7,4	6,5	2,3
	6-7	0,7	7,4	7,6	7,7	6,9	2,2
	6-9	0,8	5,4	5,5	5,5	5,7	1,7
	7-1	0,5	9,8	10,0	10,2	9,1	3,3
	7-2	0,5	8,5	8,7	8,8	8,4	3,1
	7-3	0,6	6,9	7,1	7,3	6,5	2,2
	7-4	0,4	8,9	9,1	9,3	7,5	2,5
	7-5	0,4	7,8	8,0	8,2	8,4	3,0
	7-6	0,5	7,8	8,0	8,1	8,3	3,1
	7-7	0,9	9,0	9,2	9,4	9,0	3,0
	7-9	0,7	5,1	5,3	5,4	5,4	2,0
	7-10	0,6	3,7	3,9	4,0	4,0	1,4
	8-1	0,8	5,6	5,7	5,8	5,1	2,1
	8-2	0,7	6,1	6,2	6,4	5,6	2,1
	8-3	0,7	5,1	5,3	5,4	4,6	2,5
	8-4	0,7	6,8	7,0	7,2	6,4	2,2
	8-5	0,8	6,3	6,4	6,5	6,5	2,5
	8-6	0,6	5,1	5,2	5,3	6,2	2,5
	8-7	0,5	6,8	6,9	7,0	7,9	2,3
	8-8	0,6	4,9	5,0	5,1	5,7	2,4
	8-10	0,8	5,2	5,4	5,5	5,2	1,9
Бурятское	1-1	0,5	5,1	5,3	5,5	7,5	2,3
	1-2	0,6	5,0	5,1	5,2	3,8	1,7
	1-3	0,5	11,8	12,0	12,2	9,0	3,2

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Бурятское	1-4	0,6	5,8	6,1	6,3	5,5	2,1
	1-5	0,7	4,5	4,7	4,8	4,0	1,8
	1-8	0,7	6,3	6,7	7,2	6,6	2,5
	1-10	0,4	7,5	8,0	8,4	10,6	2,7
	2-1	0,8	7,4	7,6	7,8	7,0	3,1
	2-2	0,7	6,4	6,6	6,8	6,0	2,2
	2-3	0,6	7,5	7,7	7,9	6,9	2,2
	2-4	0,8	6,0	6,2	6,3	5,5	2,7
	2-5	0,6	7,6	7,9	8,1	7,3	2,2
	2-6	0,5	8,7	9,0	9,3	8,9	3,3
	2-7	0,6	8,3	8,6	8,9	7,8	3,2
	2-8	0,7	7,2	7,4	7,7	8,0	2,6
	2-9	0,6	9,4	9,6	9,9	8,2	2,5
	2-11	0,5	8,2	8,4	8,6	9,5	2,5
	2-10	0,5	10,0	10,3	10,7	9,6	3,2
	3-1	0,6	8,9	9,2	9,4	9,0	2,4
	3-2	0,7	7,5	7,7	8,0	6,0	2,1
	3-3	0,5	9,5	9,7	10,0	10,5	3,4
	3-4	0,4	8,3	8,5	8,7	8,9	2,6
	3-5	0,5	9,4	9,6	9,9	10,3	3,1
	3-6	0,6	10,5	10,6	10,8	8,2	2,5
	3-7	0,5	12,0	12,4	12,7	10,0	2,8
	3-8	0,6	8,7	8,9	9,2	6,9	2,4
	3-9	0,7	7,5	7,7	7,8	5,9	2,4
	3-10	0,7	6,5	6,7	7,0	7,0	2,5
	3-11	0,5	8,3	8,5	8,8	8,0	2,5
	4-2	0,6	11,7	11,9	12,2	9,0	2,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Бурятское	4-3	0,6	7,0	7,3	7,7	6,7	1,6
	4-4	0,7	6,2	6,3	6,3	5,0	1,9
	4-6	0,5	10,4	10,7	11,0	11,8	2,9
	4-8	0,6	9,0	9,3	9,5	7,0	2,8
	4-9	0,7	5,0	5,3	5,5	5,5	2,0
	4-10	0,5	9,6	9,9	10,3	8,7	2,8
	5-1	0,7	7,8	8,0	8,3	6,9	2,0
	5-2	0,6	9,3	9,5	9,8	8,9	2,4
	5-3	0,6	8,2	8,4	8,7	8,0	2,4
	5-4	0,7	6,1	6,3	6,5	5,7	1,9
	5-5	0,6	7,8	8,1	8,4	7,3	2,4
	5-6	0,7	7,5	7,8	8,1	6,9	1,8
	5-7	0,8	5,2	5,4	5,5	6,3	2,2
	5-8	0,6	8,1	8,4	8,8	7,7	2,9
	5-9	0,6	8,0	8,2	8,4	7,9	2,7
	5-10	0,5	9,8	10,0	10,2	10,5	2,9
	6-1	0,8	6,2	6,4	6,6	5,6	1,8
	6-3	0,7	7,4	7,6	7,8	7,2	3,1
	6-4	0,6	7,5	7,7	8,0	7,4	2,6
	6-5	0,7	5,4	5,5	5,6	5,5	1,7
	6-6	0,6	8,2	8,4	8,7	7,9	1,7
	6-8	0,7	5,6	5,8	6,0	5,0	1,9
	6-11	0,5	10,9	11,2	11,6	10,6	2,4
	7-1	0,6	7,8	8,0	8,2	7,7	2,3
	7-2	0,6	8,6	8,8	9,0	8,6	2,2
	7-3	0,4	14,2	14,4	14,6	13,1	3,1

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Бурятское	7-5	0,7	7,5	7,7	7,9	7,0	3,2
	7-6	0,6	8,4	8,6	8,7	8,8	2,8
	7-8	0,9	5,4	5,6	5,8	4,3	1,5
	7-9	0,7	5,1	5,3	5,5	7,4	1,7
	7-10	0,8	5,9	6,0	6,2	5,5	2,1
	7-11	0,7	6,3	6,4	6,5	6,8	3,4
	8-1	0,4	9,0	9,3	9,6	10,9	3,6
	8-2	0,6	6,9	7,0	7,2	7,8	2,3
	8-3	0,4	10,6	10,9	11,3	9,8	3,1
	8-4	0,6	7,7	7,9	8,1	7,8	2,1
	8-5	0,6	9,05	9,3	9,6	8,2	2,7
	8-6	0,7	5,6	5,8	6,1	5,3	1,7
	8-7	0,5	9,8	10,1	10,5	8,7	2,8
	8-8	0,4	10,2	10,4	10,7	12,6	3,1
	8-9	0,3	9,8	10,1	10,3	9,9	2,8
	8-10	0,8	6,3	6,6	6,9	7,4	2,7
Ермаковское	1-1	0,4	13,3	13,7	14,2	12,0	2,8
	1-2	0,5	12,0	12,4	12,8	12,0	3,0
	1-3	0,5	8,3	8,6	9,0	6,4	2,7
	1-4	0,6	7,9	8,2	8,6	8,0	2,7
	1-5	0,5	13,5	13,9	14,4	9,4	2,7
	1-6	0,6	8,3	8,7	9,0	7,3	2,6
	1-7	0,6	8,1	8,3	8,6	8,5	2,8
	1-8	0,5	8,5	8,7	9,0	8,0	2,7
	1-10	0,7	8,1	8,4	8,6	8,5	2,7
	2-1	0,4	13,5	13,9	14,3	13,0	3,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ермаковское	2-3	0,5	7,5	7,7	7,9	7,5	2,9
	2-4	0,5	6,4	6,7	6,9	6,7	2,4
	2-5	0,4	4,6	4,8	4,9	4,5	2,2
	2-6	0,5	10,2	10,4	10,7	9,5	2,8
	2-7	0,8	7,5	7,7	7,9	6,8	2,1
	2-8	0,8	5,5	5,7	5,9	5,5	2,4
	2-9	0,8	6,7	6,9	7,0	7,2	2,5
	2-10	0,8	7,8	8,0	8,1	7,4	2,9
	3-1	0,5	10,4	10,6	10,9	10,5	2,6
	3-2	0,4	10,8	11,1	11,4	12,0	2,6
	3-3	0,5	6,5	6,7	6,9	8,5	2,5
	3-4	0,6	6,8	7,0	7,1	7,0	2,3
	3-5	0,5	6,5	6,7	7,0	5,8	2,2
	3-6	0,5	4,6	4,7	4,8	3,7	2,0
	3-7	0,7	7,0	7,3	7,5	7,7	2,6
	3-8	0,7	8,5	8,8	9,1	8,3	3,0
	3-9	0,5	8,2	8,4	8,7	8,2	2,6
	3-10	0,5	9,5	9,7	9,9	8,3	3,0
	4-1	0,4	10,4	10,8	11,2	9,7	2,6
	4-2	0,5	6,7	6,9	7,2	6,5	2,3
	4-3	0,6	9,2	9,4	9,6	9,0	2,5
	4-4	0,7	8,0	8,2	8,4	7,7	2,5
	4-5	0,6	10,0	10,5	10,9	9,4	2,7
	4-7	0,6	7,5	7,8	8,1	7,5	2,4
	4-8	0,5	8,1	8,3	8,6	8,4	2,8
	4-9	0,6	6,7	7,0	7,3	6,3	2,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ермаковское	4-10	0,6	5,7	5,9	6,0	5,7	2,7
	5-1	0,4	9,6	9,9	10,2	10,5	2,7
	5-2	0,7	11,1	11,3	11,6	11,2	3,0
	5-4	0,7	10,2	10,4	10,6	9,8	2,8
	5-5	0,6	10,5	10,7	10,9	9,8	2,8
	5-7	0,5	11,5	11,7	11,8	9,8	2,6
	5-8	0,7	5,4	5,5	5,5	5,2	2,3
	5-9	0,5	11,2	11,4	11,6	13,5	3,6
	5-10	0,8	8,4	8,5	8,6	7,0	2,1
	6-1	0,5	7,7	7,8	7,9	8,6	2,5
	6-2	0,5	11,8	12,0	12,2	11,2	2,9
	6-4	0,6	11,2	11,4	11,6	8,3	2,8
	6-6	0,5	6,9	7,1	7,3	6,0	2,4
	6-7	0,7	7,5	7,7	7,9	6,9	2,6
	6-8	0,7	7,6	7,8	8,0	6,9	2,6
	6-9	0,6	6,2	6,3	6,3	5,6	2,0
	7-1	0,5	11,0	11,2	11,4	10,3	2,8
	7-2	0,6	4,6	4,7	4,8	3,5	1,9
	7-3	0,7	8,2	8,4	8,5	7,5	2,7
	7-4	0,9	6,9	7,1	7,3	6,0	2,2
	7-6	0,5	9,5	9,7	10,0	8,2	2,6
	7-7	0,7	5,9	6,0	6,2	5,3	2,1
	7-8	0,6	9,0	9,2	9,5	9,2	2,2
	7-9	0,6	8,9	9,0	9,2	7,5	2,1
	7-10	0,8	6,3	6,5	6,6	6,2	2,3
	8-1	0,5	11,0	11,2	11,4	12,5	3,8

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ермаковское	8-2	0,6	9,8	10,0	10,2	8,7	2,4
	8-3	0,6	8,1	8,3	8,4	6,8	2,8
	8-4	0,6	7,2	7,4	7,6	9,3	2,8
	8-5	0,5	12	12,2	12,4	12,0	3,1
	8-6	0,5	9,4	9,7	9,9	9,0	3,2
	8-7	0,6	9,8	10,1	10,5	8,3	2,8
	8-8	0,6	6,7	6,9	7,0	6,8	2,3
	8-9	0,6	9,9	10,2	10,4	8,8	2,6
	8-10	0,6	6,0	6,3	6,5	7,5	2,5
	9-1	0,6	8,7	8,9	9,2	8,8	2,8
	9-2	0,5	13,3	13,6	14,0	13,0	3,4
	9-3	0,5	10,0	10,3	10,7	11,0	3,5
	9-4	0,7	7,1	7,3	7,5	6,4	2,3
	9-5	0,6	7,8	7,9	8,0	5,5	2,1
	9-6	0,5	8,8	9,0	9,1	7,7	3,3
	9-8	0,5	7,9	8,1	8,2	7,9	3,1
	9-9	0,6	8,5	8,7	8,9	8,5	3,4
	9-10	0,6	7,0	7,1	7,2	6,9	2,8
	Кемеровское	1-1	0,4	13,6	14,0	14,4	14,0
1-2		0,5	8,5	8,9	9,2	9,2	3,2
1-3		0,4	12,0	12,3	12,6	11,3	2,9
1-4		0,4	12,7	13,1	13,5	10,8	3,2
1-5		0,6	4,3	4,5	4,7	5,2	2,7
1-7		0,6	7,5	7,7	8,0	6,3	2,6
1-8		0,5	10,0	10,3	10,7	9,6	3,1
1-9		0,6	6,0	6,2	6,5	6,1	2,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кемеровское	1-10	0,5	8,2	8,5	8,7	7,6	2,8
	2-1	0,5	7,9	8,2	8,4	7,4	2,5
	2-2	0,4	12,1	12,5	12,8	11,5	2,8
	2-3	0,5	9,1	9,4	9,7	7,9	2,5
	2-4	0,6	7,8	8,0	8,3	7,1	2,7
	2-5	0,5	9,5	9,6	9,9	8,2	2,8
	2-6	0,7	6,0	6,2	6,4	5,1	2,4
	2-7	0,8	3,9	4,0	4,2	3,5	1,9
	2-9	0,6	5,5	5,7	5,9	5,8	2,4
	2-10	0,6	4,9	5,0	5,2	4,2	1,6
	3-1	0,5	9,5	9,8	10,0	7,4	2,4
	3-2	0,6	8,5	8,7	8,9	6,5	2,4
	3-3	0,6	7,8	8,2	8,5	7,3	2,6
	3-4	0,7	5,3	5,5	5,7	4,1	1,9
	3-5	0,6	5,6	5,8	6,0	6,8	2,3
	3-7	0,6	6,7	6,9	7,0	7,3	2,9
	3-8	0,7	5,9	6,1	6,3	5,7	2,6
	3-9	0,6	4,2	4,3	4,4	3,5	1,6
	3-10	0,5	8,1	8,4	8,7	7,8	2,8
	4-1	0,6	7,2	7,4	7,6	6,2	2,1
	4-2	0,8	4,3	4,3	4,4	3,3	1,9
	4-3	0,8	5,1	5,2	5,3	4,8	2,5
	4-5	0,5	6,8	7,0	7,2	6,5	2,5
	4-7	0,6	6,3	6,4	6,6	6,0	2,4
	4-8	0,6	6,7	6,9	7,1	7,0	2,7
	4-9	0,6	6,1	6,3	6,5	5,9	2,1

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кемеровское	4-10	0,5	5,0	5,2	5,3	5,0	2,0
	5-1	0,4	9,0	9,2	9,4	9,2	3,2
	5-2	0,6	5,5	5,7	5,8	4,9	2,1
	5-3	0,8	3,9	4,0	4,0	3,5	2,1
	5-4	0,8	4,5	4,6	4,7	3,6	2,1
	5-5	0,7	4,9	5,1	5,3	4,4	2,4
	5-7	0,7	5,5	5,6	5,7	5,4	2,2
	5-8	0,5	7,9	8,2	8,5	8,0	2,4
	5-10	0,6	4,7	4,8	4,9	5,1	1,8
	6-1	0,7	4,7	4,8	4,8	4,4	1,8
	6-4	0,6	7,7	8,0	8,2	5,5	1,9
	6-5	0,7	4,6	4,7	4,8	5,0	2,2
	6-6	0,7	5,3	5,5	5,7	6,0	2,9
	6-7	0,6	7,1	7,3	7,6	6,9	2,9
	6-8	0,5	8,7	9,1	9,4	9,9	3,1
	6-9	0,6	6,4	6,7	7,0	7,0	2,3
	6-10	0,6	5,9	6,2	6,4	4,7	2,2
	7-1	0,6	7,4	7,6	7,9	7,9	2,7
	7-2	0,7	5,0	5,2	5,5	4,1	2,2
	7-3	0,5	6,5	6,8	7,0	7,5	3,1
	7-4	0,5	7,5	7,8	8,0	8,5	2,8
	7-5	0,6	5,1	5,3	5,5	4,8	1,4
	7-6	0,6	7,3	7,5	7,7	6,3	2,0
	7-7	0,5	9,0	9,4	9,7	9,0	2,4
7-8	0,6	6,3	6,5	6,7	5,7	2,1	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кемеровское	7-9	0,6	5,7	5,9	6,1	5,3	2,4
	7-10	0,5	7,1	7,3	7,5	7,8	2,9
	8-2	0,6	6,1	6,3	6,6	5,2	2,8
	8-4	0,5	7,5	7,8	8,0	9,0	2,7
	8-5	0,7	4,6	4,8	4,9	4,3	2,5
	8-6	0,4	10,2	10,5	10,8	10,5	3,2
	8-7	0,5	8,3	8,6	8,9	8,8	2,8
	8-9	0,6	5,6	5,8	6,0	5,6	1,7
	8-10	0,7	7,8	8,1	8,4	8,3	3,0
Томское	1-1	0,5	10,4	10,7	11,1	9,0	2,4
	1-2	0,5	11,3	11,5	11,7	9,3	3,0
	1-3	0,8	6,6	6,8	7,0	4,2	2,6
	1-4	0,5	10,9	11,2	11,4	8,3	2,4
	1-5	0,7	6,7	6,9	7,0	6,0	2,5
	1-6	0,7	8,3	8,5	8,8	7,1	2,1
	1-8	0,4	10,8	11,1	11,4	10,0	2,8
	1-9	0,6	8,9	9,1	9,3	7,6	2,5
	1-10	0,6	8,3	8,5	8,7	6,7	2,0
	2-1	0,6	7,5	7,6	7,7	6,5	2,4
	2-2	0,5	10,0	10,2	10,4	10,3	3,4
	2-3	0,6	7,4	7,6	7,9	5,8	2,5
	2-4	0,8	5,8	6,0	6,2	4,3	2,0
	2-5	0,7	6,1	6,2	6,4	5,7	1,9
	2-6	0,7	8,0	8,2	8,5	7,1	2,4
	2-7	0,8	5,1	5,2	5,3	4,0	1,9
	2-8	0,7	7,0	7,2	7,3	6,4	2,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Томское	2-10	0,4	11,4	11,7	11,9	11,5	3,2
	3-1	0,5	8,2	8,4	8,6	9,1	3,1
	3-2	0,8	4,4	4,5	4,6	3,2	1,5
	3-3	0,5	8,0	8,1	8,3	8,3	2,7
	3-4	0,4	12,8	13,1	13,4	12,3	3,3
	3-5	0,6	7,0	7,2	7,4	7,1	2,7
	3-6	0,7	5,6	5,8	6,0	5,8	2,4
	3-8	0,6	8,1	8,3	8,5	7,3	2,7
	3-9	0,5	10	10,3	10,6	9,2	3,1
	4-1	0,5	9,2	9,5	9,8	9,3	2,9
	4-2	0,5	9,2	9,4	9,6	7,8	2,5
	4-3	0,6	7,4	7,6	7,7	5,2	2,4
	4-4	0,6	7,7	7,9	8,1	6,9	2,3
	4-5	0,6	6,1	6,3	6,4	5,8	2,6
	4-6	0,6	6,8	7,0	7,2	7,0	2,5
	4-7	0,5	12,3	12,6	13,0	11,0	3,0
	4-8	0,7	6,3	6,5	6,7	5,4	2,0
	4-9	0,6	7,4	7,7	7,9	5,7	2,1
	4-10	0,5	7,8	8,1	8,3	5,9	2,1
	5-1	0,6	8,1	8,3	8,5	7,3	2,8
	5-2	0,7	6,5	6,6	6,7	6,0	2,6
	5-3	0,6	9,0	9,2	9,4	7,1	2,1
	5-4	0,6	9,4	9,6	9,8	8,0	2,4
	5-5	0,6	9,0	9,2	9,4	7,1	2,1
	5-6	0,5	12,4	12,7	13,1	11,0	2,8
	5-7	0,6	10,3	10,5	10,8	9,8	3,3
	5-8	0,5	10,4	10,6	10,8	8,5	2,7

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Томское	5-9	0,5	10,6	10,8	11,1	10,8	3,1
	5-10	0,5	6,8	7,0	7,3	6,0	2,3
	6-1	0,5	8,8	9,1	9,4	8,5	2,5
	6-2	0,6	7,9	8,1	8,2	6,1	2,4
	6-3	0,7	5,0	5,1	5,1	4,1	2,1
	6-4	0,6	7,4	7,5	7,6	7,2	2,3
	6-5	0,6	8,3	8,5	8,7	6,6	1,9
	6-6	0,6	7,4	7,5	7,7	5,6	1,8
	6-7	0,7	6,9	7,0	7,1	6,0	2,2
	6-8	0,5	10,5	10,8	11,1	10,2	2,6
	6-9	0,4	11,8	12,0	12,3	11,8	3,1
	6-10	0,5	10,0	10,3	10,6	9,6	3,0
	7-1	0,6	7,9	8,1	8,3	7,1	2,7
	7-2	0,6	9,4	9,7	10,0	6,8	2,5
	7-3	0,4	12,7	13,0	13,3	11,1	3,2
	7-4	0,6	9,0	9,3	9,5	5,9	1,9
	7-5	0,6	8,0	8,3	8,5	7,3	2,4
	7-7	0,5	8,8	9,0	9,2	8,0	2,8
	7-8	0,7	5,8	6,0	6,1	5,0	2,2
	7-9	0,5	9,8	10,1	10,4	7,2	2,5
	7-10	0,7	6,0	6,1	6,2	5,6	2,2
	8-1	0,6	8,9	9,2	9,5	7,8	2,7
	8-2	0,5	11,3	11,7	12,0	11,0	2,8
	8-3	0,5	8,9	9,1	9,3	8,9	2,8
	8-4	0,4	14,3	14,7	15,0	13,4	3,6
	8-5	0,5	8,9	9,2	9,6	8,0	3,0
	8-6	0,6	5,8	6,0	6,3	6,0	2,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Томское	8-7	0,6	7,6	7,8	8,0	7,8	2,5
	8-8	0,6	2,1	2,2	2,2	3,7	1,4
	8-9	0,6	8,6	8,9	9,1	7,6	2,8
	8-10	0,5	9,0	9,3	9,6	9,5	3,3
Тувинское	1-1	0,4	13,5	13,9	14,3	11,0	2,6
	1-2	0,5	10,5	10,8	11,1	10,3	2,7
	1-3	0,6	11,0	11,3	11,6	12,0	2,8
	1-4	0,7	7,0	7,3	7,5	6,5	2,6
	1-5	0,7	4,5	4,7	4,9	4,0	2,0
	1-6	0,6	7,0	7,2	7,4	6,4	2,6
	1-7	0,6	10,0	10,3	10,5	8,7	2,4
	1-8	0,6	8,4	8,5	8,6	6,3	2,3
	1-9	0,9	4,4	4,6	4,7	3,8	1,9
	1-10	0,7	10,0	10,2	10,4	10,0	2,8
	2-1	0,4	13,0	13,3	13,7	13,5	2,9
	2-2	0,9	9,0	9,3	9,5	10,8	2,5
	2-4	0,5	9,7	9,9	10,1	7,5	2,5
	2-5	0,8	8,0	8,3	8,5	6,5	2,1
	2-6	0,8	6,7	6,9	7,0	7,8	2,6
	2-7	0,8	5,5	5,6	5,7	5,0	1,9
	2-8	0,6	8,1	8,3	8,6	7,5	2,6
	2-9	0,8	11,0	11,4	11,8	9,0	3,3
	2-10	0,9	8,0	8,3	8,5	8,5	3,1
	3-1	0,4	14,0	14,4	14,7	15,0	3,4
	3-2	0,4	11,3	11,8	12,2	10,5	3,6
	3-3	0,7	11,8	12,0	12,2	9,4	2,7

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Тувинское	3-4	0,5	10,2	10,4	10,6	9,0	2,4
	3-5	0,4	12,7	13,1	13,4	11,0	3,8
	3-6	0,6	7,4	7,6	7,7	5,5	2,3
	3-7	0,7	5,9	6,0	6,1	5,0	1,7
	3-8	0,5	11,6	11,9	12,3	11,0	2,6
	3-9	0,6	7,6	7,8	7,9	7,5	1,8
	3-10	0,4	11,6	11,8	12,0	9,7	2,6
	4-1	0,4	12,6	13,0	13,4	15,0	2,5
	4-3	0,6	9,0	9,2	9,4	8,0	2,3
	4-4	0,7	8,2	8,4	8,5	6,8	2,2
	4-5	0,8	8,0	8,1	8,3	6,5	1,8
	4-6	0,9	3,0	3,0	3,1	2,8	1,3
	4-7	0,9	5,0	5,1	5,1	3,5	1,5
	4-8	0,4	12,5	12,9	13,2	11,5	3,0
	4-9	0,6	10,0	10,2	10,4	8,2	2,0
	4-10	0,4	10,1	10,4	10,7	11,0	2,6
	5-1	0,3	13,7	14,1	14,4	13,0	3,2
	5-2	0,5	11,7	12,1	12,4	9,5	2,4
	5-3	0,6	10,0	10,3	10,6	8,2	2,5
	5-4	0,5	10,5	10,9	11,3	9,1	2,5
	5-5	0,9	5,8	5,9	6,0	5,0	2,0
	5-6	0,6	10,2	10,4	10,6	10,0	2,6
	5-7	0,7	7,5	7,7	7,9	7,0	2,2
	5-9	0,9	9,4	9,7	10,1	8,7	2,2
	5-10	0,4	11,7	12,1	12,4	13,0	3,6
	6-1	0,4	13,4	13,8	14,2	14,0	4,1
	6-2	0,6	10,2	10,5	10,8	10,5	2,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Тувинское	6-3	0,7	13,0	13,3	13,5	10,0	2,6
	6-4	0,7	12,0	12,3	12,5	11,5	2,7
	6-5	0,5	9,8	10,1	10,4	9,5	2,6
	6-6	0,7	8,5	8,8	9,0	8,5	3,0
	6-7	0,5	11,8	12,1	12,4	10,5	2,7
	6-8	0,7	9,0	9,3	9,5	8,5	2,4
	6-9	0,7	9,0	9,3	9,7	8,7	2,6
	6-10	0,5	12,0	12,4	12,7	11,0	2,9
	7-1	0,5	14,0	14,4	14,8	12,5	2,8
	7-2	0,7	9,1	9,3	9,4	6,9	2,3
	7-3	0,6	10,7	11,0	11,2	10,7	2,7
	7-4	0,5	13,6	13,8	14,0	12,5	3,0
	7-5	0,7	10,3	10,6	10,8	8,6	2,3
	7-6	0,6	9,5	9,9	10,4	9,7	2,8
	7-7	0,5	10,3	10,5	10,8	9,8	2,8
	7-8	0,7	13,0	13,3	13,7	13,2	2,5
	7-9	0,6	11,3	11,7	12,1	11,3	2,9
	7-10	0,5	8,0	8,2	8,5	7,3	2,5
	8-1	0,4	14,0	14,4	14,7	12,7	2,7
	8-2	0,7	8,5	8,6	8,7	7,0	2,1
	8-3	0,5	11,0	11,3	11,6	12,0	3,1
	8-4	0,8	7,8	8,1	8,3	7,8	2,4
	8-5	0,5	11,7	12,0	12,3	11,2	2,5
	8-6	0,5	12,3	12,5	12,7	11,0	2,5
	8-7	0,6	10,4	10,6	10,7	10,0	2,5
	8-8	0,8	6,1	6,3	6,4	6,4	2,1
	8-10	0,6	10,2	10,5	10,7	9,7	2,3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ханты- мансийское	1-1	0,4	9,7	10,0	10,2	9,0	3,1
	1-2	0,5	10,2	10,5	10,7	9,8	2,5
	1-3	0,5	9,2	9,4	9,6	8,6	3,4
	1-4	0,6	9,1	9,4	9,8	6,9	2,5
	1-5	0,6	8,5	8,7	8,9	7,0	2,9
	1-6	0,5	10,3	10,6	10,9	9,0	3,4
	1-7	0,7	4,8	5,0	5,2	4,0	2,1
	1-8	0,5	9,4	9,8	10,2	8,6	2,8
	1-9	0,4	9,3	9,7	10,1	9,3	2,9
	1-10	0,3	10,7	11,1	11,4	11,5	3,3
	2-1	0,7	6,1	6,3	6,5	5,5	2,2
	2-2	0,4	12,0	12,3	12,6	9,8	2,9
	2-3	0,7	8,4	8,7	8,9	6,9	2,3
	2-4	0,6	11,2	11,5	11,8	9,0	2,4
	2-5	0,5	10,4	10,7	11,0	9,3	2,9
	2-6	0,6	9,8	10,2	10,5	8,7	2,5
	2-7	0,7	8,4	8,7	9,0	6,7	2,0
	2-9	0,5	9,8	10,1	10,3	8,9	2,9
	2-10	0,3	13,4	13,8	14,2	12,2	3,5
	3-1	0,5	9,1	9,3	9,6	7,4	3,0
	3-3	0,7	5,4	5,6	5,8	5,2	2,3
	3-4	0,3	13,4	13,8	14,2	13,0	3,7
	3-5	0,6	8,7	9,0	9,3	8,5	2,7
	3-6	0,5	10,6	10,9	11,3	9,8	3,2
	3-8	0,8	7,7	7,9	8,2	6,6	2,3
	3-9	0,6	9,8	10,0	10,3	8,3	2,2
	3-10	0,6	8,5	8,7	9,0	8,4	2,3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ханты- мансийское	4-1	0,6	8,2	8,3	8,5	7,0	2,7
	4-2	0,7	6,0	6,1	6,2	6,0	2,3
	4-3	0,7	7,3	7,6	7,9	6,5	2,3
	4-4	0,5	11,6	11,9	12,3	9,9	2,9
	4-5	0,8	7,4	7,6	7,8	5,4	1,6
	4-6	0,7	7,3	7,4	7,5	5,7	2,0
	4-7	0,6	9,9	10,2	10,4	7,6	2,7
	4-8	0,6	8,5	8,8	9,0	8,4	2,5
	4-9	0,7	8,6	8,9	9,1	6,5	2,2
	4-10	0,5	12,1	12,3	12,5	12,0	3,0
	5-1	0,7	8,4	8,6	8,9	6,7	3,0
	5-2	0,8	5,6	5,8	5,9	4,6	2,0
	5-3	0,6	10,5	10,7	10,9	8,5	2,1
	5-4	0,6	8,8	9,1	9,4	7,4	2,4
	5-5	0,5	12,0	12,3	12,7	9,6	3,1
	5-6	0,6	9,6	9,8	10,1	7,9	2,6
	5-7	0,7	10,5	10,8	11,1	6,6	2,2
	5-8	0,6	9,5	9,7	9,9	7,2	2,2
	5-9	0,6	9,0	9,2	9,4	7,0	1,7
	5-10	0,4	11,0	11,3	11,5	8,6	2,9
	6-1	0,6	9,1	9,3	9,5	7,8	2,3
	6-2	0,4	12,0	12,3	12,6	10,9	3,3
	6-3	0,7	8,2	8,5	8,7	6,8	2,2
	6-4	0,5	10,7	11,0	11,3	9,5	3,1
	6-5	0,6	8,7	8,9	9,2	7,2	2,8
	6-6	0,7	6,8	7,0	7,3	6,0	2,5
	6-8	0,4	10,2	10,4	10,6	9,8	2,8

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Ханты- мансийское	6-9	0,5	11,0	11,2	11,4	9,5	2,5
	6-10	0,5	11,2	11,5	11,7	9,6	3,1
	7-1	0,7	7,5	7,7	7,9	6,9	2,5
	7-2	0,5	8,3	8,6	8,9	8,8	2,8
	7-3	0,5	10,5	10,8	11,1	9,1	2,6
	7-4	0,9	3,8	3,9	4,0	3,0	1,6
	7-5	0,4	14,6	14,9	15,3	10,5	3,0
	7-8	0,7	9,1	9,3	9,5	6,8	2,1
	7-10	0,4	10,4	10,8	11,2	8,8	2,6
	8-1	0,4	13,1	13,6	14,0	11,8	3,6
	8-2	0,6	8,8	9,1	9,4	7,6	2,0
	8-3	0,5	11,1	11,4	11,6	9,3	2,6
	8-4	0,6	9,0	9,2	9,4	7,6	2,3
	8-5	0,6	8,8	9,1	9,3	7,9	2,4
	8-6	0,7	7,1	7,3	7,5	7,5	2,0
	8-8	0,4	11,3	11,6	12,0	9,4	2,2
8-9	0,6	8,3	8,6	8,8	6,4	2,1	
Читинское	1-1	0,6	7,4	7,7	7,9	7,0	2,5
	1-2	0,4	10,7	11,0	11,2	14,5	2,9
	1-3	0,5	6,0	6,2	6,4	8,3	2,4
	1-4	0,6	7,1	7,3	7,5	6,2	2,2
	1-5	0,4	10,6	11,0	11,3	10,5	2,9
	1-7	0,4	10,2	10,6	10,9	12,3	2,6
	1-8	0,4	9,1	9,3	9,6	12,5	3,2
	1-9	0,3	10,9	11,2	11,6	13,2	3,1
	2-1	0,5	8,4	8,6	8,9	9,0	2,7
	2-2	0,6	9,9	10,2	10,5	10,2	2,7

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Читинское	2-3	0,5	9,5	9,8	10,1	10,0	2,9
	2-4	0,6	8,8	9,1	9,3	8,7	2,2
	2-5	0,7	8,0	8,2	8,4	6,6	2,2
	2-6	0,5	9,5	9,8	10,0	10,0	3,2
	2-7	0,6	8,0	8,3	8,6	8,0	2,3
	2-8	0,4	11,9	12,2	12,5	13,5	3,0
	2-10	0,4	8,8	9,2	9,5	10,0	2,9
	3-1	0,5	11,0	11,4	11,8	10,3	3,5
	3-2	0,5	9,5	9,8	10,1	10,0	2,5
	3-4	0,6	6,9	7,1	7,3	7,0	2,4
	3-5	0,5	9,4	9,6	9,8	8,6	2,3
	3-6	0,4	10,8	11,0	11,2	11,5	2,4
	3-7	0,4	10,7	11,1	11,4	14,2	3,3
	3-8	0,6	8,6	8,8	9,0	8,0	2,2
	3-9	0,4	10,2	10,6	11,0	12,4	3,4
	3-10	0,6	6,8	7,1	7,3	7,2	2,0
	4-1	0,3	12,4	12,8	13,1	13,5	3,4
	4-2	0,3	13,2	13,5	13,9	13,2	3,7
	4-3	0,5	9,8	10,1	10,5	9,9	2,3
	4-4	0,5	9,7	10,0	10,3	10,0	2,3
	4-5	0,4	9,8	10,1	10,5	11,7	3,0
	4-9	0,6	7,4	7,6	7,9	8,2	2,2
	4-10	0,4	11,8	12,2	12,6	14,7	4,0
	5-1	0,4	9,2	9,5	9,7	10,8	3,3
	5-2	0,7	5,4	5,6	5,7	5,9	2,5
	5-3	0,6	9,1	9,4	9,6	8,6	3,0
	5-4	0,5	10,2	10,7	11,1	11,0	3,0

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Читинское	5-5	0,6	9,2	9,5	9,8	9,8	3,1
	5-6	0,5	8,3	8,6	8,8	9,4	3,0
	5-7	0,9	3,3	3,4	3,5	4,0	1,9
	5-8	0,6	8,5	8,8	9,1	8,3	2,9
	5-9	0,4	11,6	11,9	12,3	13,0	3,3
	5-10	0,6	8,0	8,2	8,5	9,0	2,7
	6-1	0,4	8,5	8,8	9,0	9,2	2,8
	6-2	0,4	11,7	12,0	12,4	12,0	3,4
	6-3	0,5	11,9	12,3	12,7	12,3	3,1
	6-4	0,6	9,6	9,9	10,3	8,0	2,6
	6-5	0,6	9,2	9,4	9,7	9,2	2,8
	6-6	0,5	10,3	10,6	10,9	12,2	3,3
	6-7	0,8	3,4	3,5	3,6	3,8	1,7
	6-8	0,6	7,0	7,2	7,4	8,0	2,4
	6-9	0,4	13,0	13,3	13,7	14,3	3,3
	7-2	0,8	4,3	4,5	4,7	3,4	1,9
	7-3	0,5	10,0	10,4	10,7	10,0	2,9
	7-4	0,5	9,6	10,0	10,3	9,4	2,8
	7-5	0,6	8,3	8,6	8,9	8,5	2,9
	7-6	0,6	9,8	10,1	10,4	10,3	2,7
	7-7	0,6	9,2	9,5	9,7	9,0	2,3
	7-8	0,4	11,0	11,4	11,8	10,9	2,5
	7-9	0,4	11,9	12,3	12,8	14,2	3,1
	8-1	0,5	11,9	12,2	12,6	9,3	3,0
	8-3	0,7	6,1	6,2	6,4	5,9	2,1
	8-4	0,5	10,3	10,6	10,9	10,8	2,9
	8-5	0,5	12,0	12,1	12,2	13,6	3,3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Читинское	8-6	0,6	7,0	7,2	7,4	8,3	2,6
	8-7	0,6	8,4	8,6	8,8	7,8	2,9
	8-8	0,3	12,3	12,7	13,0	13,7	3,6
	8-9	0,4	8,2	8,5	8,7	10,8	3,3

Таблица А.2 – Прирост побега лидирующих деревьев в площадке
в 2014-2017 гг.

Географическое происхождение	Номер площадки (лидера)	Сомкнутость полога	Прирост лидирующих деревьев, см			
			2014	2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7
Алтайское	1-1	0,5	15	20	25	25
	1-2	0,4	35	45	40	40
	1-4	0,6	15	40	35	30
	1-6	0,2	45	45	45	50
	1-7	0,2	30	35	30	25
	1-8	0,2	15	20	15	15
	1-9	0,8	30	40	35	20
	1-10	1,0	30	30	25	20
	2-1	0,3	25	25	20	30
	2-3	0,7	25	30	15	15
	2-4	0,7	12	15	20	15
	2-5	0,6	15	20	20	15
	2-7	0,7	30	35	30	35
	2-8	0,2	30	45	35	35
	2-9	0,3	15	15	8	5

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Алтайское	2-10	0,5	35	35	30	30
	3-1	0,6	40	45	40	35
	3-3	0,7	15	20	10	10
	3-4	0,7	35	40	30	20
	3-5	0,1	35	40	40	40
	3-6	0,6	35	35	30	30
	3-7	0,4	30	30	30	25
	3-8	0,2	20	20	15	15
	3-9	0,8	40	45	35	30
	3-10	0,5	35	35	35	30
	4-2	1,0	20	25	25	30
	4-3	0,9	20	25	20	20
	4-4	0,8	20	25	25	20
	4-5	0,7	30	30	25	20
	4-6	0,7	35	35	30	25
	4-7	0,6	15	15	15	15
	4-8	0,8	25	30	25	25
	4-10	0,8	30	35	40	25
	5-1	0,6	35	40	40	35
	5-3	0,2	35	40	40	40
	5-4	0,3	40	45	45	40
	5-6	0,2	20	25	15	15
	5-8	0,5	20	20	15	15
	5-9	0,6	15	20	10	5
	5-10	0,7	20	25	20	10
	6-1	0,7	25	30	35	30
	6-2	0,5	15	15	15	15

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Алтайское	6-3	0,5	30	35	35	30
	6-4	0,2	20	25	25	25
	6-6	0,6	30	35	35	30
	6-7	0,5	35	40	40	40
	6-8	0,7	20	20	15	20
	6-9	0,5	15	20	15	15
	6-10	0,6	10	10	10	10
	7-1	0,7	15	20	15	15
	7-2	0,8	15	15	15	10
	7-3	0,6	15	20	15	15
	7-4	0,4	25	25	20	20
	7-5	0,4	30	30	30	25
	7-6	0,4	15	15	15	15
	7-7	0,3	25	25	20	20
	7-8	0,2	15	20	17	20
	7-9	0,4	5	5	5	5
	7-10	0,6	3	4	4	5
	8-1	0,4	20	20	20	15
	8-2	0,7	25	25	25	25
	8-3	0,5	20	25	25	20
	8-4	0,7	25	30	25	25
	8-5	0,8	5	6	4	5
	8-6	0,4	7	8	8	5
	8-7	0,3	20	20	20	20
	8-8	0,2	10	15	15	15
	8-9	0,4	15	20	20	15
	8-10	0,6	10	12	10	10

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Бирюсинское	1-1	0,4	20	35	20	15
	1-2	0,7	15	25	20	15
	1-3	0,7	15	20	15	15
	1-4	0,6	25	30	20	15
	1-5	0,5	20	30	25	20
	1-6	0,6	10	10	10	10
	1-7	0,5	8	10	5	10
	1-8	0,6	12	15	15	15
	1-9	0,7	10	15	15	10
	1-10	0,4	20	25	20	20
	2-10	0,8	20	10	15	15
	2-9	0,8	10	20	15	20
	2-8	0,7	8	10	10	5
	2-7	0,5	15	20	15	20
	2-6	0,5	10	12	10	15
	2-5	0,8	4	6	5	5
	2-4	0,6	10	7	10	10
	2-3	0,5	15	20	20	15
	2-2	0,5	30	30	25	20
	2-1	0,3	35	40	35	25
	3-1	0,5	20	25	25	20
	3-2	0,6	15	25	20	20
	3-3	0,5	20	20	10	15
	3-4	0,7	10	15	10	15
	3-5	0,5	10	25	20	20
	3-6	0,6	10	15	10	15
	3-7	0,5	15	20	15	15

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Бирюсинское	3-8	0,6	20	25	20	15
	3-9	0,7	10	20	20	15
	3-10	0,5	12	15	15	15
	4-1	0,5	30	20	20	25
	4-2	0,4	15	25	20	25
	4-3	0,5	25	20	20	25
	4-4	0,8	10	15	15	15
	4-5	0,7	10	10	10	10
	4-8	0,7	10	15	10	15
	4-9	0,5	10	20	10	15
	4-10	0,5	25	20	20	20
	5-1	0,6	20	20	15	20
	5-2	0,6	15	15	10	15
	5-3	0,6	10	15	10	10
	5-4	0,5	20	20	20	20
	5-5	0,5	10	15	15	10
	5-6	0,4	20	25	20	20
	5-7	0,6	20	20	15	15
	5-8	0,5	25	25	15	20
	5-10	0,6	7	10	5	5
	6-1	0,5	15	20	15	10
	6-2	0,4	15	20	15	10
	6-3	0,4	10	15	15	10
	6-4	0,3	25	30	25	30
	6-5	0,6	15	20	15	15
	6-6	0,6	10	10	10	10
	6-7	0,7	12	20	15	15

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Бирюсинское	6-9	0,8	10	5	5	5
	7-1	0,5	25	25	20	20
	7-2	0,5	20	15	15	15
	7-3	0,6	15	25	20	15
	7-4	0,4	15	20	20	15
	7-5	0,4	15	20	20	15
	7-6	0,5	20	20	15	15
	7-7	0,9	10	25	20	15
	7-9	0,7	10	20	15	10
	7-10	0,6	10	20	15	10
	8-1	0,8	4	5	5	10
	8-2	0,7	5	15	10	15
	8-3	0,7	20	15	15	15
	8-4	0,7	20	15	15	20
	8-5	0,8	12	15	10	10
	8-6	0,6	10	10	10	5
	8-7	0,5	9	11	10	5
	8-8	0,6	12	14	10	5
	8-10	0,8	10	16	15	10
	Бурятское	1-1	0,5	25	15	20
1-2		0,6	12	7	10	10
1-3		0,5	10	35	15	20
1-4		0,6	20	25	25	25
1-5		0,7	15	15	15	15
1-8		0,7	35	45	40	45
1-10		0,4	40	45	45	45
2-1		0,8	25	20	20	20

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Бурятское	2-2	0,7	15	15	15	20
	2-3	0,6	20	20	20	20
	2-4	0,8	10	15	15	10
	2-5	0,6	20	25	25	25
	2-6	0,5	25	35	30	25
	2-7	0,6	20	30	30	30
	2-8	0,7	25	25	20	25
	2-9	0,6	20	20	20	25
	2-11	0,5	15	20	15	20
	2-10	0,5	35	45	30	35
	3-1	0,6	25	25	25	25
	3-2	0,7	15	25	20	25
	3-3	0,5	20	30	20	30
	3-4	0,4	20	20	15	20
	3-5	0,5	20	25	20	25
	3-6	0,6	20	10	10	15
	3-7	0,5	40	35	35	30
	3-8	0,6	15	20	20	25
	3-9	0,7	20	15	15	15
	3-10	0,7	20	25	20	25
	3-11	0,5	15	20	20	25
	4-2	0,6	20	30	20	30
	4-3	0,6	35	25	30	35
	4-4	0,7	8	10	5	5
	4-6	0,5	20	30	25	30
	4-8	0,6	20	25	25	25

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Бурятское	4-9	0,7	20	25	25	25
	4-10	0,5	30	40	30	35
	5-1	0,7	15	20	20	25
	5-2	0,6	20	30	20	25
	5-3	0,6	20	25	20	25
	5-4	0,7	25	15	20	20
	5-5	0,6	35	30	30	30
	5-6	0,7	25	25	25	30
	5-7	0,8	10	15	15	15
	5-8	0,6	20	35	30	35
	5-9	0,6	25	10	15	20
	5-10	0,5	20	30	20	20
	6-1	0,8	10	20	20	15
	6-3	0,7	15	20	15	20
	6-4	0,6	20	20	20	25
	6-5	0,7	10	7	10	10
	6-6	0,6	18	30	20	25
	6-8	0,7	15	20	15	25
	6-11	0,5	25	35	30	35
	7-1	0,6	15	20	20	20
	7-2	0,6	20	20	15	20
	7-3	0,4	30	25	20	20
	7-5	0,7	20	20	20	15
	7-6	0,6	20	20	15	15
	7-8	0,9	10	15	15	20
	7-9	0,7	25	20	20	20
	7-10	0,8	10	15	10	15

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Бурятское	7-11	0,7	15	10	10	10
	8-1	0,4	30	30	30	30
	8-2	0,6	10	15	10	15
	8-3	0,4	30	40	30	40
	8-4	0,6	25	15	15	20
	8-5	0,6	25	30	20	30
	8-6	0,7	10	20	20	25
	8-7	0,5	20	30	30	35
	8-8	0,4	20	20	20	25
	8-9	0,3	20	35	25	25
	8-10	0,8	25	30	25	30
Ермаковское	1-1	0,4	35	45	40	45
	1-2	0,5	30	40	40	40
	1-3	0,5	20	30	30	35
	1-4	0,6	25	30	30	35
	1-5	0,5	35	45	40	45
	1-6	0,6	20	35	35	35
	1-7	0,6	20	25	20	25
	1-8	0,5	20	25	20	25
	1-10	0,7	25	25	25	25
	2-1	0,4	40	45	40	40
	2-3	0,5	20	20	20	20
	2-4	0,5	25	25	25	20
	2-5	0,4	15	15	15	15
	2-6	0,5	30	20	20	25
	2-7	0,8	25	20	20	20
	2-8	0,8	10	15	15	20

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Ермаковское	2-9	0,8	15	15	15	15
	2-10	0,8	15	20	15	15
	3-1	0,5	20	25	20	25
	3-2	0,4	35	30	30	30
	3-3	0,5	30	20	20	20
	3-4	0,6	10	15	15	15
	3-5	0,5	15	20	20	25
	3-6	0,5	15	8	10	10
	3-7	0,7	15	20	25	20
	3-8	0,7	20	30	30	30
	3-9	0,5	20	20	20	25
	3-10	0,5	25	15	20	20
	4-1	0,4	25	35	35	40
	4-2	0,5	15	20	20	25
	4-3	0,6	15	20	15	20
	4-4	0,7	25	20	20	20
	4-5	0,6	40	45	45	40
	4-7	0,6	20	30	25	30
	4-8	0,5	20	20	20	25
	4-9	0,6	20	25	25	30
	4-10	0,6	15	15	15	15
	5-1	0,4	30	30	30	30
	5-2	0,7	40	25	20	25
	5-4	0,7	20	15	15	20
	5-5	0,6	25	20	20	20
	5-7	0,5	25	15	15	15
	5-8	0,7	6	6	5	5

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Ермаковское	5-9	0,5	15	25	20	15
	5-10	0,8	15	10	10	10
	6-1	0,5	15	10	10	10
	6-2	0,5	20	10	15	20
	6-4	0,6	25	10	15	20
	6-6	0,5	10	15	15	20
	6-7	0,7	10	15	15	20
	6-8	0,7	10	15	15	20
	6-9	0,6	10	5	5	5
	7-1	0,5	30	20	20	20
	7-2	0,6	9	11	10	10
	7-3	0,7	20	15	15	15
	7-4	0,9	20	15	15	20
	7-6	0,5	20	25	20	25
	7-7	0,7	10	10	10	15
	7-8	0,6	20	25	20	25
	7-9	0,6	10	15	10	15
	7-10	0,8	10	15	15	15
	8-1	0,5	20	15	15	20
	8-2	0,6	20	20	20	20
	8-3	0,6	10	15	15	15
	8-4	0,6	30	15	15	20
	8-5	0,5	25	15	20	20
	8-6	0,5	30	20	25	20
	8-7	0,6	30	35	30	35
	8-8	0,6	15	15	15	15
	8-9	0,6	25	30	25	25

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Ермаковское	8-10	0,6	20	25	25	25
	9-1	0,6	15	20	20	25
	9-2	0,5	30	40	30	35
	9-3	0,5	30	35	30	35
	9-4	0,7	17	20	20	20
	9-5	0,6	6	15	10	10
	9-6	0,5	12	20	15	15
	9-8	0,5	10	15	15	15
	9-9	0,6	15	20	20	20
	9-10	0,6	10	12	10	10
Кемеровское	1-1	0,4	30	45	40	40
	1-2	0,5	25	35	35	30
	1-3	0,4	35	30	30	30
	1-4	0,4	40	35	35	40
	1-5	0,6	20	15	20	20
	1-7	0,6	20	25	20	25
	1-8	0,5	30	55	30	35
	1-9	0,6	20	25	20	25
	1-10	0,5	25	30	25	25
	2-1	0,5	20	30	25	20
	2-2	0,4	25	35	35	30
	2-3	0,5	20	40	30	30
	2-4	0,6	15	25	20	30
	2-5	0,5	30	10	10	25
	2-6	0,7	15	20	20	20
	2-7	0,8	5	5	5	20
	2-9	0,6	20	20	20	15

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Кемеровское	2-10	0,6	18	12	10	15
	3-1	0,5	25	30	25	25
	3-2	0,6	20	20	20	20
	3-3	0,6	25	35	35	0
	3-4	0,7	15	20	20	20
	3-5	0,6	20	20	15	20
	3-7	0,6	15	10	15	10
	3-8	0,7	15	20	20	15
	3-9	0,6	7	13	10	10
	3-10	0,5	35	30	25	30
	4-1	0,6	25	20	20	20
	4-2	0,8	3	2	3	5
	4-3	0,8	16	13	10	10
	4-5	0,5	25	30	20	15
	4-7	0,6	3	17	10	15
	4-8	0,6	20	20	15	20
	4-9	0,6	20	25	20	20
	4-10	0,5	19	17	15	10
	5-1	0,4	20	22	15	20
	5-2	0,6	17	20	15	10
	5-3	0,8	5	6	5	5
	5-4	0,8	15	10	10	10
	5-5	0,7	30	20	20	20
	5-7	0,7	12	12	10	10
	5-8	0,5	30	30	30	25
	5-10	0,6	11	12	10	10
	6-1	0,7	10	6	5	5

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Кемеровское	6-4	0,6	25	30	25	20
	6-5	0,7	20	15	5	10
	6-6	0,7	20	15	20	20
	6-7	0,6	25	20	20	25
	6-8	0,5	30	40	35	30
	6-9	0,6	35	35	30	30
	6-10	0,6	20	30	25	25
	7-1	0,6	20	30	20	25
	7-2	0,7	20	25	20	25
	7-3	0,5	20	25	25	25
	7-4	0,5	20	35	30	20
	7-5	0,6	15	20	20	15
	7-6	0,6	10	20	20	15
	7-7	0,5	30	40	35	30
	7-8	0,6	20	40	20	20
	7-9	0,6	20	30	20	15
	7-10	0,5	15	25	20	15
	8-2	0,6	20	20	20	25
	8-4	0,5	15	30	25	20
	8-5	0,7	15	15	15	10
	8-6	0,4	30	40	30	30
	8-7	0,5	30	30	30	25
	8-9	0,6	25	20	20	20
	8-10	0,7	25	40	30	30
Томское	1-1	0,5	30	35	30	35
	1-2	0,5	20	25	20	20
	1-3	0,8	15	15	15	20

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Томское	1-4	0,5	20	30	25	20
	1-5	0,7	10	15	15	15
	1-6	0,7	20	20	20	25
	1-8	0,4	20	30	30	30
	1-9	0,6	15	20	15	20
	1-10	0,6	20	25	20	20
	2-1	0,6	10	10	10	10
	2-2	0,5	20	25	20	20
	2-3	0,6	30	20	20	25
	2-4	0,8	15	15	15	20
	2-5	0,7	15	15	10	15
	2-6	0,7	25	25	20	25
	2-7	0,8	10	10	10	10
	2-8	0,7	10	20	15	10
	2-10	0,4	30	30	25	25
	3-1	0,5	10	20	20	15
	3-2	0,8	5	15	10	5
	3-3	0,5	20	20	10	15
	3-4	0,4	40	30	25	30
	3-5	0,6	25	20	20	20
	3-6	0,7	20	20	20	15
	3-8	0,6	25	15	20	15
	3-9	0,5	25	35	30	25
	4-1	0,5	20	30	30	30
	4-2	0,5	25	20	20	20
	4-3	0,6	10	15	15	15
	4-4	0,6	20	15	20	15

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Томское	4-5	0,6	10	15	15	10
	4-6	0,6	10	15	20	15
	4-7	0,5	35	40	30	35
	4-8	0,7	15	20	20	15
	4-9	0,6	20	25	25	20
	4-10	0,5	20	25	25	20
	5-1	0,6	25	15	20	20
	5-2	0,7	10	5	10	10
	5-3	0,6	20	20	20	15
	5-4	0,6	20	25	20	20
	5-5	0,6	25	15	20	20
	5-6	0,5	25	45	30	40
	5-7	0,6	25	25	20	25
	5-8	0,5	25	30	20	20
	5-9	0,5	30	30	20	25
	5-10	0,5	20	25	20	25
	6-1	0,5	25	35	30	30
	6-2	0,6	20	20	15	15
	6-3	0,7	5	5	5	5
	6-4	0,6	15	5	10	10
	6-5	0,6	20	15	15	20
	6-6	0,6	10	10	10	15
	6-7	0,7	5	15	10	10
	6-8	0,5	25	45	25	30
	6-9	0,4	40	40	20	30
	6-10	0,5	30	35	30	30
7-1	0,6	20	20	15	20	

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	
Томское	7-2	0,6	35	20	30	25	
	7-3	0,4	30	40	30	30	
	7-4	0,6	20	25	25	25	
	7-5	0,6	15	25	25	20	
	7-7	0,5	20	20	15	20	
	7-8	0,7	20	15	15	15	
	7-9	0,5	20	40	25	30	
	7-10	0,7	10	10	5	10	
	8-1	0,6	30	25	30	25	
	8-2	0,5	35	35	35	30	
	8-3	0,5	10	20	20	20	
	8-4	0,4	30	35	35	30	
	8-5	0,5	15	35	30	35	
	8-6	0,6	20	20	20	25	
	8-7	0,6	20	25	20	20	
	8-8	0,6	6	5	5	5	
	8-9	0,6	25	25	25	20	
	8-10	0,5	25	30	30	30	
	Тувинское	1-1	0,4	35	45	40	35
		1-2	0,5	20	30	30	30
1-3		0,6	30	30	30	30	
1-4		0,7	20	25	25	25	
1-5		0,7	15	10	15	20	
1-6		0,6	20	20	20	20	
1-7		0,6	25	30	25	20	
1-8		0,6	15	10	10	10	
1-9		0,9	10	15	15	15	

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Тувинское	1-10	0,7	20	15	15	20
	2-1	0,4	25	45	30	35
	2-2	0,9	25	30	25	25
	2-4	0,5	20	25	20	20
	2-5	0,8	15	25	25	25
	2-6	0,8	15	15	15	15
	2-7	0,8	10	10	10	10
	2-8	0,6	20	25	20	25
	2-9	0,8	35	40	40	40
	2-10	0,9	15	20	30	20
	3-1	0,4	30	40	35	30
	3-2	0,4	30	45	45	40
	3-3	0,7	20	20	20	20
	3-4	0,5	25	20	20	20
	3-5	0,4	35	40	35	35
	3-6	0,6	15	20	15	15
	3-7	0,7	10	10	10	10
	3-8	0,5	30	35	30	35
	3-9	0,6	10	15	15	15
	3-10	0,4	15	20	15	20
	4-1	0,4	40	45	40	40
	4-3	0,6	20	20	20	20
	4-4	0,7	15	15	15	15
	4-5	0,8	10	10	10	15
	4-6	0,9	2	2	3	2
	4-7	0,9	7	10	5	5
	4-8	0,4	40	40	35	30

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Тувинское	4-9	0,6	20	25	20	15
	4-10	0,4	30	35	30	30
	5-1	0,3	35	40	35	35
	5-2	0,5	35	40	35	30
	5-3	0,6	30	30	30	30
	5-4	0,5	35	40	40	40
	5-5	0,9	10	10	10	10
	5-6	0,6	20	20	15	20
	5-7	0,7	10	15	15	20
	5-9	0,9	25	30	30	35
	5-10	0,4	35	35	35	35
	6-1	0,4	40	45	40	40
	6-2	0,6	25	25	25	30
	6-3	0,7	25	30	25	25
	6-4	0,7	30	25	25	25
	6-5	0,5	25	30	30	25
	6-6	0,7	30	20	25	20
	6-7	0,5	20	30	30	30
	6-8	0,7	20	25	25	25
	6-9	0,7	25	30	30	35
	6-10	0,5	35	45	35	35
	7-1	0,5	40	45	40	40
	7-2	0,7	20	20	15	15
	7-3	0,6	30	25	25	20
	7-4	0,5	20	15	15	20
	7-5	0,7	20	25	25	25
	7-6	0,6	40	45	40	45

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Тувинское	7-7	0,5	20	30	20	25
	7-8	0,7	30	40	30	35
	7-9	0,6	40	40	35	40
	7-10	0,5	20	20	20	25
	8-1	0,4	40	35	35	35
	8-2	0,7	15	10	10	10
	8-3	0,5	20	30	30	30
	8-4	0,8	25	30	25	20
	8-5	0,5	30	30	25	30
	8-6	0,5	30	20	20	20
	8-7	0,6	20	15	15	15
	8-8	0,8	20	15	15	15
	8-10	0,6	35	30	30	20
Ханты- мансийское	1-1	0,4	20	25	25	20
	1-2	0,5	20	20	25	20
	1-3	0,5	15	20	20	20
	1-4	0,6	35	35	30	35
	1-5	0,6	20	20	20	20
	1-6	0,5	25	30	30	30
	1-7	0,7	10	15	20	15
	1-8	0,5	40	40	40	40
	1-9	0,4	30	45	40	35
	1-10	0,3	35	35	35	35
	2-1	0,7	20	15	20	15
	2-2	0,4	35	30	30	25
	2-3	0,7	20	25	25	25
	2-4	0,6	30	30	30	25

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Ханты- мансийское	2-5	0,5	20	30	30	30
	2-6	0,6	30	35	35	35
	2-7	0,7	25	30	25	30
	2-9	0,5	15	25	25	20
	2-10	0,3	40	40	35	40
	3-1	0,5	15	25	20	25
	3-3	0,7	15	20	20	15
	3-4	0,3	30	40	35	40
	3-5	0,6	20	30	30	30
	3-6	0,5	25	30	30	35
	3-8	0,8	10	20	20	25
	3-9	0,6	10	20	20	25
	3-10	0,6	20	20	20	25
	4-1	0,6	10	15	10	15
	4-2	0,7	15	10	10	10
	4-3	0,7	20	25	25	30
	4-4	0,5	30	35	30	35
	4-5	0,8	15	20	20	20
	4-6	0,7	7	10	10	10
	4-7	0,6	20	22	25	25
	4-8	0,6	20	20	25	20
	4-9	0,7	30	20	25	20
	4-10	0,5	20	20	20	20
	5-1	0,7	15	25	20	25
	5-2	0,8	5	15	15	10
	5-3	0,6	10	20	20	20
	5-4	0,6	20	30	25	30

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Ханты- мансийское	5-5	0,5	30	30	30	35
	5-6	0,6	15	20	20	25
	5-7	0,7	25	30	30	30
	5-8	0,6	20	20	20	20
	5-9	0,6	20	20	20	20
	5-10	0,4	20	25	25	20
	6-1	0,6	20	25	20	15
	6-2	0,4	35	30	30	25
	6-3	0,7	20	25	25	25
	6-4	0,5	30	30	30	30
	6-5	0,6	20	25	20	25
	6-6	0,7	15	15	20	25
	6-8	0,4	20	25	20	20
	6-9	0,5	20	20	20	20
	6-10	0,5	27	20	25	25
	7-1	0,7	10	10	15	20
	7-2	0,5	15	25	25	30
	7-3	0,5	20	25	25	30
	7-4	0,9	6	7	10	5
	7-5	0,4	35	30	30	35
	7-8	0,7	15	20	20	15
	7-10	0,4	35	45	40	35
	8-1	0,4	40	50	45	45
	8-2	0,6	20	30	30	30
	8-3	0,5	30	25	25	25
	8-4	0,6	15	20	20	15
	8-5	0,6	20	25	25	20

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Ханты- мансийское	8-6	0,7	15	25	20	20
	8-8	0,4	35	35	30	35
	8-9	0,6	20	20	25	20
Читинское	1-1	0,6	20	25	25	20
	1-2	0,4	20	30	25	20
	1-3	0,5	15	20	20	15
	1-4	0,6	15	15	20	15
	1-5	0,4	30	40	35	30
	1-7	0,4	30	35	35	35
	1-8	0,4	20	20	20	25
	1-9	0,3	40	40	30	35
	2-1	0,5	15	25	20	25
	2-2	0,6	20	35	30	30
	2-3	0,5	25	35	30	30
	2-4	0,6	30	30	25	20
	2-5	0,7	15	20	20	20
	2-6	0,5	20	40	30	20
	2-7	0,6	30	30	30	30
	2-8	0,4	30	35	30	30
	2-10	0,4	30	35	35	30
	3-1	0,5	40	40	40	35
	3-2	0,5	20	30	30	25
	3-4	0,6	20	20	20	20
	3-5	0,5	20	25	20	20
	3-6	0,4	15	20	20	15
	3-7	0,4	30	35	35	35
	3-8	0,6	25	20	20	20

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Читинское	3-9	0,4	40	40	35	40
	3-10	0,6	20	25	25	20
	4-1	0,3	40	40	35	35
	4-2	0,3	30	35	30	35
	4-3	0,5	30	40	30	35
	4-4	0,5	25	35	30	30
	4-5	0,4	25	30	30	35
	4-9	0,6	20	20	20	25
	4-10	0,4	30	40	35	40
	5-1	0,4	25	25	25	25
	5-2	0,7	15	15	15	15
	5-3	0,6	20	25	25	25
	5-4	0,5	25	45	45	40
	5-5	0,6	30	30	25	30
	5-6	0,5	25	25	25	25
	5-7	0,9	10	10	10	5
	5-8	0,6	20	30	30	25
	5-9	0,4	35	40	30	40
	5-10	0,6	15	25	20	25
	6-1	0,4	25	25	25	25
	6-2	0,4	25	35	30	35
	6-3	0,5	30	40	40	40
	6-4	0,6	25	30	30	35
	6-5	0,6	20	20	20	25
	6-6	0,5	30	30	30	30
	6-7	0,8	12	10	10	10
	6-8	0,6	25	20	20	20

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Читинское	6-9	0,4	35	45	30	40
	7-2	0,8	15	20	20	15
	7-3	0,5	25	35	35	30
	7-4	0,5	30	40	35	30
	7-5	0,6	20	30	30	25
	7-6	0,6	25	30	30	25
	7-7	0,6	30	25	25	25
	7-8	0,4	30	40	35	40
	7-9	0,4	40	55	40	45
	8-1	0,5	25	35	30	35
	8-3	0,7	10	10	10	15
	8-4	0,5	20	30	25	30
	8-5	0,5	10	15	10	10
	8-6	0,6	20	20	20	15
	8-7	0,6	20	35	20	20
	8-8	0,3	25	35	35	35
8-9	0,4	20	25	25	20	

Таблица А.3 – Показатели боковых ветвей на нижней живой мутовке

Номер площадки (лидера)	Кол-во боковых ветвей, шт.	Угол прикрепления боковых ветвей, °	Номер площадк и (лидера)	Кол-во боковых ветвей, шт.	Угол прикрепления боковых ветвей, °
1	2	3	4	5	6
Алтайское			Кемеровское		
1-1	7	95	4-2	3	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Алтайское			Кемеровское		
1-2	7	85	4-3	3	90
1-4	6	105	4-5	2	90
1-6	3	90	4-6	2	90
1-7	4	80	4-7	3	90
1-8	5	90	4-8	3	100
1-9	3	90	4-9	1	95
1-10	3	100	4-10	3	90
2-1	3	120	5-1	2	90
2-3	4	110	5-2	2	90
2-4	5	120	5-3	3	90
2-5	8	110	5-4	1	90
2-6	3	120	5-5	2	90
2-7	7	100	5-6	2	90
2-8	4	90	5-7	1	90
2-9	3	120	5-8	3	90
2-10	4	95	5-9	2	90
3-1	4	100	5-10	2	95
3-3	5	100	6-1	2	90
3-4	3	90	6-2	2	90
3-5	4	95	6-3	2	90
3-6	4	90	6-4	3	90
3-7	3	80	6-5	1	95
3-8	5	90	6-6	2	100
3-9	4	110	6-7	2	100
3-10	4	120	6-8	1	100
4-2	4	90	6-9	3	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Алтайское			Кемеровское		
4-3	5	100	6-10	2	115
4-4	5	100	7-1	4	100
4-5	3	90	7-2	2	100
4-6	5	100	7-3	3	90
4-7	4	75	7-4	3	95
4-8	4	105	7-5	2	90
4-10	5	120	7-6	3	90
5-1	4	85	7-7	3	90
5-3	5	80	7-8	1	90
5-4	5	100	7-9	2	90
5-5	4	80	7-10	3	90
5-6	4	100	8-1	2	95
5-8	6	90	8-2	3	95
5-9	3	90	8-3	2	90
5-10	3	90	8-4	3	90
6-1	4	90	8-5	3	90
6-2	3	80	8-6	2	90
6-3	8	100	8-7	4	95
6-4	3	75	8-9	2	95
6-5	6	100	8-10	1	100
6-6	4	110	Томское		
6-7	4	100	1-1	4	95
6-8	3	105	1-2	3	105
6-9	4	120	1-3	3	95
6-10	2	90	1-4	5	100
7-1	3	100	1-5	3	100

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Алтайское			Томское		
7-2	3	105	1-6	3	95
7-3	4	100	1-8	3	95
7-4	3	80	1-9	3	95
7-5	4	110	1-10	4	90
7-6	5	90	2-1	6	90
7-7	6	95	2-2	6	90
7-8	6	90	2-3	2	90
7-9	5	95	2-4	3	90
7-10	4	100	2-5	5	90
8-1	6	105	2-6	3	90
8-2	4	85	2-7	4	90
8-3	4	90	2-8	5	90
8-4	5	110	2-10	3	90
8-5	5	105	3-1	4	90
8-6	4	80	3-2	4	90
8-7	5	90	3-3	4	90
8-8	5	100	3-4	4	90
8-9	3	100	3-5	5	90
8-10	2	100	3-6	3	90
Бирюсинское			3-8	3	90
1-1	4	90	3-9	4	90
1-2	4	90	4-1	3	90
1-3	3	90	4-2	4	90
1-4	4	90	4-3	3	90
1-5	5	90	4-4	5	90
1-6	2	95	4-5	2	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Бирюсинское			Томское		
1-7	3	90	4-6	3	90
1-8	3	90	4-7	3	90
1-9	2	80	4-8	3	90
1-10	5	90	4-9	3	90
2-1	5	90	4-10	4	90
2-2	4	90	5-1	5	90
2-3	4	90	5-2	5	90
2-4	5	90	5-3	4	90
2-5	3	90	5-4	5	90
2-6	5	90	5-5	4	90
2-7	6	100	5-6	4	90
2-8	2	90	5-7	5	90
2-9	3	90	5-8	4	90
2-10	3	90	5-9	4	90
3-1	4	105	5-10	2	90
3-2	5	90	6-1	8	90
3-3	7	90	6-2	3	90
3-4	4	90	6-3	4	90
3-5	4	90	6-4	4	90
3-6	4	90	6-5	6	90
3-7	5	90	6-6	5	90
3-8	4	90	6-7	4	90
3-9	4	80	6-8	4	90
3-10	3	90	6-9	1	90
4-1	5	90	6-10	4	90
4-2	5	90	7-1	4	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Бирюсинское			Томское		
4-3	6	90	7-2	5	90
4-4	3	90	7-3	5	90
4-5	3	90	7-4	4	90
4-6	4	90	7-5	3	90
4-7	2	90	7-6	2	90
4-8	4	80	7-7	4	90
4-9	5	90	7-8	4	90
4-10	4	90	7-9	4	90
5-1	3	90	7-10	4	90
5-2	4	90	8-1	3	90
5-3	5	90	8-2	3	90
5-4	6	90	8-3	3	90
5-5	3	90	8-4	6	90
5-6	5	90	8-5	3	90
5-7	5	90	8-6	3	90
5-8	2	90	8-7	5	90
5-9	4	90	8-8	5	90
5-10	3	90	8-9	4	90
6-1	4	100	8-10	3	90
6-2	3	90	Тувинское		
6-3	3	80	1-1	4	115
6-4	5	90	1-2	3	100
6-5	3	90	1-3	5	120
6-6	5	90	1-4	5	120
6-7	1	90	1-5	4	110
6-8	2	90	1-6	3	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Бирюсинское			Тувинское		
6-9	3	100	1-7	4	100
7-1	2	85	1-8	6	105
7-2	5	90	1-9	4	110
7-3	5	90	1-10	4	100
7-4	4	100	2-1	6	90
7-5	3	80	2-2	5	85
7-6	3	110	2-3	5	105
7-7	3	95	2-4	4	90
7-8	3	95	2-5	3	100
7-9	1	90	2-6	7	85
7-10	3	100	2-7	5	105
8-1	2	90	2-8	4	110
8-2	2	100	2-9	4	90
8-3	2	90	2-10	5	100
8-4	3	90	3-1	6	95
8-5	3	90	3-2	5	80
8-6	2	90	3-3	4	100
8-7	3	90	3-4	5	100
8-8	1	90	3-5	5	105
8-10	3	95	3-6	4	100
Бурятское			3-7	2	95
1-1	2	90	3-8	4	100
1-2	4	75	3-9	5	100
1-3	5	110	3-10	4	95
1-4	5	100	4-1	8	85
1-5	2	105	4-2	4	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Бурятское			Тувинское		
1-8	2	100	4-3	4	100
1-10	5	100	4-4	4	100
2-1	2	110	4-5	6	95
2-2	5	95	4-6	2	90
2-3	4	90	4-7	2	80
2-4	3	90	4-8	5	75
2-5	3	100	4-9	4	110
2-6	5	90	4-10	3	85
2-7	4	95	5-1	7	90
2-8	5	90	5-2	6	90
2-9	3	90	5-3	4	85
2-10	5	105	5-4	3	85
2-11	5	100	5-5	4	90
3-1	4	90	5-6	4	90
3-2	5	90	5-7	3	100
3-3	4	90	5-8	2	95
3-4	3	100	5-9	6	95
3-5	3	90	5-10	4	100
3-6	5	90	6-1	6	100
3-7	5	90	6-2	4	85
3-8	5	90	6-3	4	90
3-9	4	90	6-4	6	90
3-10	4	95	6-5	4	95
3-11	7	100	6-6	4	90
4-1	3	100	6-7	5	85
4-2	4	105	6-8	6	95

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Бурятское			Тувинское		
4-3	4	100	6-9	5	90
4-4	4	90	6-10	7	100
4-5	6	80	7-1	2	95
4-6	3	90	7-2	5	95
4-7	6	85	7-3	5	90
4-8	5	100	7-4	5	85
4-9	3	90	7-5	6	90
4-10	5	90	7-6	5	90
4-11	2	100	7-7	6	90
5-1	4	95	7-8	6	100
5-2	7	100	7-9	4	90
5-3	3	90	7-10	5	95
5-4	4	80	8-1	5	100
5-5	3	90	8-2	6	90
5-6	6	90	8-3	6	90
5-7	5	90	8-4	4	85
5-8	5	90	8-5	4	95
5-9	5	90	8-6	6	95
5-10	5	90	8-7	4	90
5-11	7	90	8-8	7	90
6-1	2	90	8-9	4	95
6-2	1	100	8-10	5	95
6-3	3	90	Ханты-мансийское		
6-4	4	80	1-1	7	90
6-5	3	90	1-2	4	90
6-6	5	90	1-3	5	100

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Бурятское			Ханты-мансийское		
6-8	3	90	1-4	4	95
6-11	2	90	1-5	4	90
7-1	5	90	1-6	5	90
7-2	5	100	1-7	3	90
7-3	6	90	1-8	4	90
7-4	3	90	1-9	5	100
7-5	3	90	1-10	6	100
7-6	5	90	2-1	5	80
7-8	4	90	2-2	6	90
7-9	4	90	2-3	2	100
7-10	1	90	2-4	5	90
7-11	4	120	2-5	5	85
8-1	4	90	2-6	5	100
8-2	2	100	2-7	3	90
8-3	3	90	2-9	4	80
8-4	4	90	2-10	5	100
8-5	4	90	3-1	4	100
8-6	1	90	3-3	3	90
8-7	4	90	3-4	5	90
8-8	2	90	3-5	5	90
8-9	4	90	3-6	5	90
8-10	5	90	3-8	6	90
8-11	2	90	3-9	6	90
Ермаковское			3-10	5	90
1-1	6	90	4-1	3	90
1-2	5	95	4-2	3	95

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Ермаковское			Ханты-мансийское		
1-3	3	85	4-3	3	90
1-4	4	85	4-4	4	100
1-5	7	90	4-5	5	90
1-6	6	95	4-6	5	90
1-7	3	95	4-7	4	90
1-8	5	100	4-8	4	90
1-9	2	90	4-9	2	100
1-10	3	85	4-10	5	90
2-1	3	95	5-1	3	90
2-2	4	95	5-2	3	90
2-3	4	95	5-3	5	90
2-4	1	95	5-4	3	90
2-5	2	85	5-5	5	100
2-6	6	95	5-6	6	90
2-7	6	90	5-7	5	90
2-8	4	95	5-8	7	90
2-9	3	95	5-9	4	90
2-10	3	90	5-10	4	90
3-1	4	95	6-1	4	100
3-2	3	90	6-2	3	80
3-3	3	100	6-3	4	90
3-4	5	90	6-4	4	90
3-5	5	90	6-5	4	90
3-6	2	90	6-6	1	90
3-7	5	90	6-8	5	100
3-8	4	90	6-9	4	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Ермаковское			Ханты-мансийское		
3-9	5	90	6-10	4	90
3-10	4	85	7-1	6	90
4-1	3	95	7-2	4	90
4-2	5	90	7-3	4	90
4-3	3	85	7-4	1	90
4-4	4	90	7-5	4	90
4-5	4	85	7-8	5	90
4-6	6	95	7-9	5	90
4-7	3	90	7-10	5	95
4-8	5	95	8-1	3	90
4-9	2	95	8-2	4	90
4-10	5	90	8-3	4	80
5-1	5	90	8-4	4	90
5-2	4	95	8-5	7	90
5-3	1	95	8-6	2	90
5-4	5	90	8-8	5	90
5-5	4	90	8-9	4	90
5-6	4	90	Читинское		
5-7	4	90	1-1	4	100
5-8	4	85	1-2	6	90
5-9	3	95	1-3	5	90
5-10	3	90	1-4	5	90
6-1	5	85	1-5	1	90
6-2	3	90	1-7	5	90
6-4	5	90	1-8	10	90
6-6	4	90	1-9	6	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Ермаковское			Читинское		
6-7	4	95	2-1	4	90
6-8	3	85	2-2	3	90
6-9	4	85	2-3	5	90
6-10	4	90	2-4	5	90
7-1	4	90	2-5	4	90
7-2	3	95	2-6	4	90
7-3	4	85	2-7	5	90
7-4	5	90	2-8	4	90
7-6	2	85	2-10	2	90
7-7	2	90	3-1	5	100
7-8	4	90	3-2	4	90
7-9	4	90	3-4	2	100
7-10	3	95	3-5	6	85
8-1	4	90	3-6	9	100
8-2	4	90	3-7	3	100
8-3	3	100	3-8	4	100
8-4	4	105	3-9	3	100
8-5	5	80	3-10	5	95
8-6	5	95	4-1	2	95
8-7	5	100	4-2	5	100
8-8	3	80	4-3	5	95
8-9	6	100	4-4	5	100
8-10	4	110	4-5	7	110
9-1	5	120	4-9	4	100
9-2	4	90	4-10	8	100
9-3	6	90	5-1	5	100

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Ермаковское			Читинское		
9-4	3	90	5-2	4	90
9-5	4	90	5-3	4	90
9-6	5	95	5-4	4	90
9-8	5	90	5-5	5	90
9-9	4	100	5-6	7	90
9-10	3	90	5-7	1	90
Кемеровское			5-8	5	90
1-1	5	95	5-9	2	90
1-2	3	90	5-10	5	90
1-3	4	90	6-1	4	90
1-4	3	90	6-2	3	90
1-5	3	90	6-3	7	90
1-6	1	90	6-4	5	90
1-7	4	90	6-5	3	90
1-8	2	90	6-6	4	90
1-9	1	90	6-7	1	90
1-10	4	90	6-8	1	90
2-1	4	90	6-9	5	90
2-2	4	90	7-2	2	90
2-3	5	90	7-3	4	90
2-4	5	90	7-4	5	90
2-5	3	90	7-5	5	90
2-6	3	95	7-6	5	90
2-7	3	90	7-7	5	90
2-9	1	100	7-8	5	90
2-10	1	95	7-9	4	90

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Кемеровское			Читинское		
3-1	4	90	8-1	3	90
3-2	4	90	8-3	5	90
3-3	4	90	8-4	5	90
3-4	3	90	8-5	5	90
3-5	3	90	8-6	4	90
3-6	1	80	8-7	4	90
3-7	2	95	8-8	5	90
3-8	4	95	8-9	4	90
3-9	2	90			
3-10	4	90			
4-1	3	90			

Таблица А.4 – Количество деревьев, сохранившихся в площадках при разной сомкнутости полога древостоя

Номер площадки (лидера)	Сомкнутость полога	Кол-во деревьев в площадке, шт.	Номер площадки (лидера)	Сомкнутость полога	Кол-во деревьев в площадке, шт.
1	2	3	4	5	6
Алтайское					
1-1	0,5	5	5-4	0,3	3
1-2	0,4	2	5-5	0,6	6
1-4	0,6	1	5-6	0,2	1
1-6	0,2	3	5-8	0,5	2
1-7	0,2	3	5-9	0,6	7

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
1-8	0,2	2	5-10	0,7	5
1-9	0,8	4	6-1	0,7	5
1-10	1,0	5	6-2	0,5	4
2-1	0,3	4	6-3	0,5	4
2-3	0,7	3	6-4	0,2	3
2-4	0,7	3	6-5	0,2	2
2-5	0,6	2	6-6	0,6	4
2-6	1,0	2	6-7	0,5	4
2-7	0,7	4	6-8	0,7	5
2-8	0,2	6	6-9	0,5	6
2-9	0,3	3	6-10	0,6	5
2-10	0,5	2	7-1	0,7	6
3-1	0,6	5	7-2	0,8	3
3-3	0,7	6	7-3	0,6	4
3-4	0,7	4	7-4	0,4	4
3-5	0,1	5	7-5	0,4	3
3-6	0,6	4	7-6	0,4	2
3-7	0,4	5	7-7	0,3	3
3-8	0,2	6	7-8	0,2	5
3-9	0,8	5	7-9	0,4	5
3-10	0,5	4	7-10	0,6	4
4-2	1,0	7	8-1	0,4	3
4-3	0,9	4	8-2	0,7	4
4-4	0,8	5	8-3	0,5	3
4-5	0,7	4	8-4	0,7	3
4-6	0,7	6	8-5	0,8	4
4-7	0,6	2	8-6	0,4	3

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
4-8	0,8	5	8-7	0,3	4
4-10	0,8	3	8-8	0,2	4
5-1	0,6	7	8-9	0,4	5
5-3	0,2	6	8-10	0,6	3
Бирюсинское					
1-1	0,4	8	4-10	0,5	5
1-2	0,7	4	5-7	0,6	3
1-3	0,7	4	5-2	0,6	6
1-4	0,6	5	5-3	0,6	4
1-5	0,5	5	5-4	0,5	3
1-6	0,6	5	5-5	0,5	2
1-7	0,5	5	5-6	0,4	4
1-8	0,6	4	5-7	0,6	4
1-9	0,7	2	5-8	0,5	4
1-10	0,4	4	5-9	0,7	4
2-10	0,8	3	5-10	0,6	4
2-9	0,8	6	6-1	0,5	2
2-8	0,7	2	6-2	0,4	5
2-7	0,5	8	6-3	0,4	5
2-6	0,5	3	6-4	0,3	4
2-5	0,8	2	6-5	0,6	4
2-4	0,6	4	6-6	0,6	5
2-3	0,5	2	6-7	0,7	4
2-2	0,5	4	6-8	1	2
2-1	0,3	4	6-9	0,8	4
3-1	0,5	5	7-1	0,5	5
3-2	0,6	3	7-2	0,5	4

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
3-3	0,5	3	7-3	0,6	7
3-4	0,7	5	7-4	0,4	4
3-5	0,5	6	7-5	0,4	2
3-6	0,6	4	7-6	0,5	4
3-7	0,5	5	7-7	0,9	6
3-8	0,6	6	7-8	0,7	6
3-9	0,7	5	7-9	0,7	2
3-10	0,5	6	7-10	0,6	4
4-1	0,5	3	8-1	0,8	5
4-2	0,4	4	8-2	0,7	5
4-3	0,5	4	8-3	0,7	6
4-4	0,8	3	8-4	0,7	5
4-5	0,7	2	8-5	0,8	1
4-6	0,9	2	8-6	0,6	2
4-7	0,9	3	8-7	0,5	4
4-8	0,7	1	8-8	0,6	2
4-9	0,5	4	8-10	0,8	4
Бурятское					
1-1	0,5	5	5-1	0,7	5
1-2	0,6	5	5-2	0,6	3
1-3	0,5	5	5-3	0,6	5
1-4	0,6	5	5-4	0,7	5
1-5	0,7	2	5-5	0,6	7
1-8	0,7	3	5-6	0,7	1
1-10	0,4	4	5-7	0,8	1
2-1	0,8	3	5-8	0,6	4
2-2	0,7	4	5-9	0,6	5

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
2-3	0,6	3	5-10	0,5	4
2-4	0,8	4	5-11	0,6	1
2-5	0,6	4	6-1	0,8	6
2-6	0,5	4	6-2	0,9	2
2-7	0,6	2	6-3	0,7	3
2-8	0,7	3	6-4	0,6	3
2-9	0,6	5	6-5	0,7	1
2-11	0,5	2	6-6	0,6	2
2-10	0,5	4	6-8	0,7	3
3-1	0,6	6	6-11	0,5	3
3-2	0,7	4	7-1	0,6	4
3-3	0,5	2	7-2	0,6	4
3-4	0,4	6	7-3	0,4	4
3-5	0,5	7	7-4	0,7	2
3-6	0,6	6	7-5	0,7	4
3-7	0,5	5	7-6	0,6	2
3-8	0,6	3	7-8	0,9	2
3-9	0,7	5	7-9	0,7	3
3-10	0,7	2	7-10	0,8	2
3-11	0,5	3	7-11	0,7	3
4-1	0,7	2	8-1	0,4	3
4-2	0,6	4	8-2	0,6	2
4-3	0,6	2	8-3	0,4	3
4-4	0,7	2	8-4	0,6	4
4-5	0,6	1	8-5	0,6	1
4-6	0,5	5	8-6	0,7	5
4-7	0,6	1	8-7	0,5	3

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
4-8	0,6	6	8-8	0,4	3
4-9	0,7	2	8-9	0,3	5
4-10	0,5	3	8-10	0,8	4
4-11	0,6	1	8-11	0,6	3
Ермаковское					
1-1	0,4	4	5-4	0,7	3
1-2	0,5	6	5-5	0,6	3
1-3	0,5	6	5-6	0,3	4
1-4	0,6	5	5-7	0,5	4
1-5	0,5	5	5-8	0,7	2
1-6	0,6	4	5-9	0,5	2
1-7	0,6	3	5-10	0,8	2
1-8	0,5	5	6-1	0,5	3
1-9	0,6	4	6-2	0,5	4
1-10	0,7	1	6-4	0,6	6
2-1	0,4	4	6-6	0,5	7
2-2	0,6	6	6-7	0,7	4
2-3	0,5	4	6-8	0,7	6
2-4	0,5	3	6-9	0,6	4
2-5	0,4	4	6-10	0,7	5
2-6	0,5	5	7-1	0,5	6
2-7	0,8	5	7-2	0,6	3
2-8	0,8	6	7-3	0,7	3
2-9	0,8	5	7-4	0,9	4
2-10	0,8	5	7-6	0,5	3
3-1	0,5	4	7-7	0,7	4
3-2	0,4	3	7-8	0,6	4

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
3-3	0,5	5	7-9	0,6	4
3-4	0,6	5	7-10	0,8	2
3-5	0,5	3	8-1	0,5	6
3-6	0,5	4	8-2	0,6	4
3-7	0,7	5	8-3	0,6	3
3-8	0,7	4	8-4	0,6	2
3-9	0,5	4	8-5	0,5	3
3-10	0,5	3	8-6	0,5	2
4-1	0,4	5	8-7	0,6	1
4-2	0,5	1	8-8	0,6	1
4-3	0,6	2	8-9	0,6	4
4-4	0,7	2	8-10	0,6	6
4-5	0,6	4	9-1	0,6	5
4-6	0,4	4	9-2	0,5	2
4-7	0,6	4	9-3	0,5	3
4-8	0,5	2	9-4	0,7	2
4-9	0,6	7	9-5	0,6	5
4-10	0,6	5	9-6	0,5	2
5-1	0,4	2	9-8	0,5	2
5-2	0,7	3	9-9	0,6	2
5-3	0,6	2	9-10	0,6	4
Кемеровское					
1-1	0,4	6	5-2	0,6	6
1-2	0,5	3	5-3	0,8	4
1-3	0,4	3	5-4	0,8	7
1-4	0,4	2	5-5	0,7	3
1-5	0,6	3	5-6	0,6	6

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
1-6	0,8	2	5-7	0,7	4
1-7	0,6	6	5-8	0,5	4
1-8	0,5	4	5-9	0,7	4
1-9	0,6	3	5-10	0,6	5
1-10	0,5	5	6-1	0,7	4
2-1	0,5	3	6-2	0,8	5
2-2	0,4	7	6-3	0,8	4
2-3	0,5	4	6-4	0,6	3
2-4	0,6	6	6-5	0,7	1
2-5	0,5	3	6-6	0,7	2
2-6	0,7	5	6-7	0,6	2
2-7	0,8	2	6-8	0,5	3
2-9	0,6	3	6-9	0,6	1
2-10	0,6	7	6-10	0,6	5
3-1	0,5	5	7-1	0,6	1
3-2	0,6	5	7-2	0,7	3
3-3	0,6	6	7-3	0,5	4
3-4	0,7	3	7-4	0,5	2
3-5	0,6	3	7-5	0,6	4
3-6	0,9	2	7-6	0,6	3
3-7	0,6	2	7-7	0,5	8
3-8	0,7	4	7-8	0,6	8
3-9	0,6	3	7-9	0,6	8
3-10	0,5	4	7-10	0,5	3
4-1	0,6	2	8-1	0,6	6
4-2	0,8	5	8-2	0,6	7
4-3	0,8	5	8-3	0,7	5

4-5	0,5	3	8-4	0,5	4
4-6	0,8	4	8-5	0,7	6
4-7	0,6	2	8-6	0,4	6
4-8	0,6	7	8-7	0,5	4
4-9	0,6	6	8-9	0,6	5
4-10	0,5	4	8-10	0,7	5
5-1	0,4	5			
Томское					
1-1	0,5	3	5-3	0,6	4
1-2	0,5	3	5-4	0,6	3
1-3	0,8	5	5-5	0,6	5
1-4	0,5	5	5-6	0,5	3
1-5	0,7	7	5-7	0,6	5
1-6	0,7	5	5-8	0,5	5
1-8	0,4	7	5-9	0,5	3
1-9	0,6	4	5-10	0,5	2
1-10	0,6	5	6-1	0,5	2
2-1	0,6	6	6-2	0,6	3
2-2	0,5	3	6-3	0,7	3
2-3	0,6	3	6-4	0,6	3
2-4	0,8	3	6-5	0,6	5
2-5	0,7	2	6-6	0,6	3
2-6	0,7	3	6-7	0,7	3
2-7	0,8	3	6-8	0,5	5
2-8	0,7	2	6-9	0,4	5
2-10	0,4	2	6-10	0,5	6
3-1	0,5	4	7-1	0,6	3
3-2	0,8	4	7-2	0,6	2
3-3	0,5	4	7-3	0,4	3

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
3-4	0,4	3	7-4	0,6	5
3-5	0,6	3	7-5	0,6	3
3-6	0,7	2	7-6	0,9	3
3-8	0,6	5	7-7	0,5	4
3-9	0,5	5	7-8	0,7	4
4-1	0,5	4	7-9	0,5	3
4-2	0,5	2	7-10	0,7	3
4-3	0,6	4	8-1	0,6	4
4-4	0,6	3	8-2	0,5	3
4-5	0,6	2	8-3	0,5	3
4-6	0,6	3	8-4	0,4	2
4-7	0,5	5	8-5	0,5	7
4-8	0,7	3	8-6	0,6	1
4-9	0,6	4	8-7	0,6	4
4-10	0,5	4	8-8	0,6	4
5-1	0,6	3	8-9	0,6	7
5-2	0,7	3	8-10	0,5	6
Тувинское					
1-1	0,4	2	5-1	0,3	2
1-2	0,5	6	5-2	0,5	3
1-3	0,6	6	5-3	0,6	2
1-4	0,7	3	5-4	0,5	4
1-5	0,7	3	5-5	0,9	2
1-6	0,6	2	5-6	0,6	4
1-7	0,6	4	5-7	0,7	3
1-8	0,6	5	5-8	0,8	1
1-9	0,9	3	5-9	0,9	3

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
1-10	0,7	4	5-10	0,4	3
2-1	0,4	3	6-1	0,4	1
2-2	0,9	1	6-2	0,6	1
2-3	0,9	1	6-3	0,7	3
2-4	0,5	3	6-4	0,7	2
2-5	0,8	3	6-5	0,5	2
2-6	0,8	2	6-6	0,7	3
2-7	0,8	3	6-7	0,5	4
2-8	0,6	5	6-8	0,7	3
2-9	0,8	5	6-9	0,7	3
2-10	0,9	1	6-10	0,5	1
3-1	0,4	3	7-1	0,5	4
3-2	0,4	3	7-2	0,7	4
3-4	0,5	2	7-3	0,6	4
3-3	0,7	3	7-4	0,5	5
3-5	0,4	4	7-5	0,7	3
3-6	0,6	4	7-6	0,6	5
3-7	0,7	1	7-7	0,5	5
3-8	0,5	2	7-8	0,7	5
3-9	0,6	4	7-9	0,6	3
3-10	0,4	4	7-10	0,5	4
4-1	0,4	4	8-1	0,4	4
4-2	0,8	1	8-2	0,7	4
4-3	0,6	3	8-3	0,5	6
4-4	0,7	5	8-4	0,8	4
4-5	0,8	3	8-5	0,5	5
4-6	0,9	2	8-6	0,5	5

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
4-7	0,9	4	8-7	0,6	4
4-8	0,4	4	8-8	0,8	2
4-9	0,6	3	8-9	0,8	3
4-10	0,4	4	8-10	0,6	5
Ханты-Мансийское					
1-1	0,4	7	4-10	0,5	5
1-2	0,5	6	5-1	0,7	4
1-3	0,5	6	5-2	0,8	1
1-4	0,6	5	5-3	0,6	3
1-5	0,6	6	5-4	0,6	3
1-6	0,5	4	5-5	0,5	3
1-7	0,7	1	5-6	0,6	5
1-8	0,5	5	5-7	0,7	3
1-9	0,4	5	5-8	0,6	5
1-10	0,3	7	5-9	0,6	4
2-1	0,7	5	5-10	0,4	4
2-2	0,4	5	6-1	0,6	3
2-3	0,7	4	6-2	0,4	3
2-4	0,6	4	6-3	0,7	2
2-5	0,5	4	6-4	0,5	3
2-6	0,6	3	6-5	0,6	4
2-7	0,7	5	6-6	0,7	2
2-9	0,5	6	6-8	0,4	2
2-10	0,3	5	6-9	0,5	2
3-1	0,5	5	6-10	0,5	2
3-3	0,7	5	7-1	0,7	2
3-4	0,3	5	7-2	0,5	5

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
3-5	0,6	2	7-3	0,5	3
3-6	0,5	5	7-4	0,9	3
3-8	0,8	2	7-5	0,4	2
3-9	0,6	3	7-8	0,7	3
3-10	0,6	3	7-9	0,7	2
4-1	0,6	4	7-10	0,4	6
4-2	0,7	2	8-1	0,4	5
4-3	0,7	4	8-2	0,6	3
4-4	0,5	3	8-3	0,5	2
4-5	0,8	3	8-4	0,6	5
4-6	0,7	3	8-5	0,6	1
4-7	0,6	6	8-6	0,7	3
4-8	0,6	3	8-8	0,4	4
4-9	0,7	4	8-9	0,6	6
Читинское					
1-1	0,6	6	5-2	0,7	1
1-2	0,4	2	5-3	0,6	3
1-3	0,5	1	5-4	0,5	2
1-4	0,6	4	5-5	0,6	4
1-5	0,4	5	5-6	0,5	4
1-7	0,4	2	5-7	0,9	1
1-8	0,4	3	5-8	0,6	3
1-9	0,3	1	5-9	0,4	3
2-1	0,5	2	5-10	0,6	4
2-2	0,6	4	6-1	0,4	2
2-3	0,5	3	6-2	0,4	2
2-4	0,6	3	6-3	0,5	3

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
2-5	0,7	3	6-4	0,6	3
2-6	0,5	3	6-5	0,6	2
2-7	0,6	1	6-6	0,5	4
2-8	0,4	4	6-7	0,8	1
2-10	0,4	3	6-8	0,6	2
3-1	0,5	4	6-9	0,4	3
3-2	0,5	2	7-2	0,8	1
3-4	0,6	2	7-3	0,5	2
3-5	0,5	3	7-4	0,5	2
3-6	0,4	2	7-5	0,6	2
3-7	0,4	3	7-6	0,6	3
3-8	0,6	4	7-7	0,6	2
3-9	0,4	3	7-8	0,4	6
3-10	0,6	2	7-9	0,4	1
4-1	0,3	5	8-1	0,5	4
4-2	0,3	3	8-3	0,7	2
4-3	0,5	3	8-4	0,5	2
4-4	0,5	3	8-5	0,5	6
4-5	0,4	3	8-6	0,6	3
4-9	0,6	3	8-7	0,6	4
4-10	0,4	2	8-8	0,3	5
5-1	0,4	4	8-9	0,4	8

Приложение Б
(обязательное)

Биометрические показатели четырехлетних рамет от маточных деревьев,
произрастающих на плантации «ЛЭП-1»

Номер		Высо- та, см	Диаметр ство- лика, мм	Длина привоя, см	Длина подвоя, см	Почки		Текущ ий при- рост побега, см	Длина хвои, см	
клона	раме- ты					шт.	мм		на привое	на подвое
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-2	1	99,3	40	71,5	27,8	5	80	8,2	6,2	6,5
1-2	2	49,7	23	33,2	16,5	6	15	7,3	9,1	8,7
1-2	3	40,7	22	24,1	16,6	3	4	5,1	5,6	0
5-13	1	78,6	28	48,5	30,1	3	12	14,7	5,7	7,5
5-13	2	32,5	19	14,3	18,2	2	5	2,7	6,3	3,5
5-13	3	27,3	11	16,5	10,8	1	4	3,1	5,6	0
5-16	2	39,4	18	26,7	12,7	2	3	6,2	3,5	0
12-1	1	41,3	25	20,3	21,0	3	15	10,5	10,1	6,5
12-1	2	27,3	14	15,4	11,9	2	5	2,5	4,9	3,2
12-6	1	58,3	20	43,3	15,0	15	11	12,2	9,3	10,5
12-6	2	55,6	19	34,2	21,4	3	6	10,2	7,6	4,7
12-6	3	38,6	15	30,3	8,3	3	15	10,6	9,2	-
12-6	4	40,7	22	24,1	16,6	3	4	1,3	3,2	3,1
16-5	1	61,6	27	34,6	27,0	4	17	9,6	8,5	6,5
16-5	2	31,2	15	17,3	13,9	-	-	3,5	5,5	-
23-12	1	55,3	23	25,6	29,7	6	15	6,1	11,2	8,5
24-18	1	57,3	23	49,1	8,0	3	12	6,5	8,1	8,5
24-20	1	35,5	15	19,3	16,2	3	11	10,2	8,6	6,2
24-20	2	51,7	23	36,1	15,6	3	12	8,2	8,6	6,5
24-20	3	31,7	16	15,6	16,1	3	7	6,5	9,3	-

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28-8	1	49,2	13	27,3	21,9	1	7	5,3	3,5	-
35-15	1	33,5	15	27,5	6	3	9	5,6	9,1	-