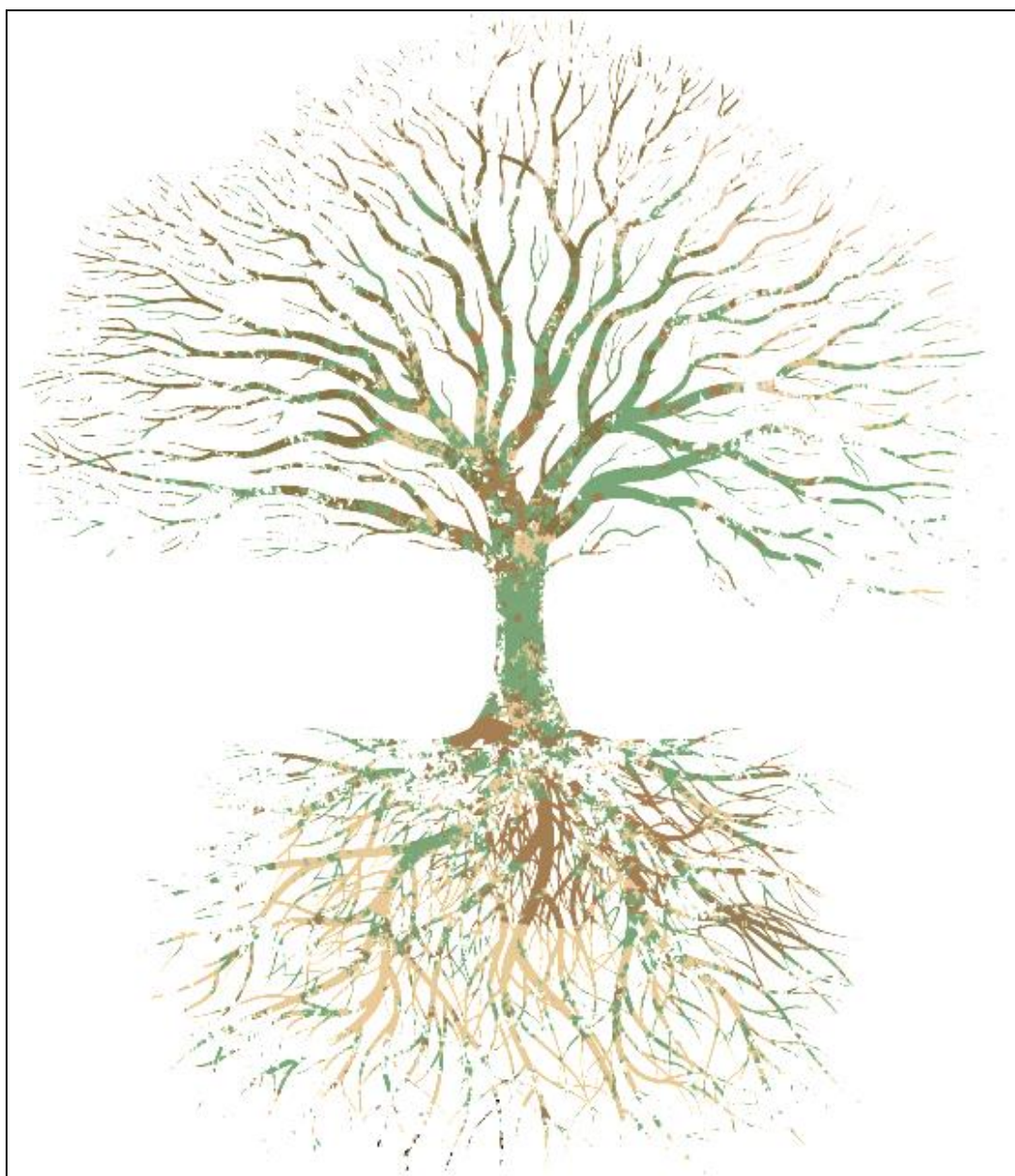


**В.А. Усольцев,
В.П. Часовских,
И.С. Цепордей**

**Вертикальная структура фитомассы
деревьев сосны обыкновенной:
исследование системных связей
средствами информационных технологий**



**Caring for the Forest:
Research in a Changing World**

БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЛЕСОВ ЕВРАЗИИ

BIOLOGICAL
PRODUCTIVITY
OF EURASIA'S
FORESTS

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN
FEDERATION
URAL STATE FOREST ENGINEERING UNIVERSITY
*
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES, URAL BRANCH
BOTANICAL GARDEN

Usoltsev V.A., Chasovskikh V.P., Tsepordey I.S.

**VERTICAL STRUCTURE OF TREE BIOMASS OF SCOTS PINE:
a study of a system of regularities
by means of information technologies**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

*

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК, УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД

В. А. Усольцев, В.П. Часовских, И.С. Цепордей

**Вертикальная структура фитомассы
деревьев сосны обыкновенной:
исследование системных связей
средствами информационных технологий**

Монография

ЕКАТЕРИНБУРГ 2018

УДК 630*52

У 76

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук профессор В.А. Азаренок;

доктор биологических наук профессор Колтунов Е.В.;

доктор технических наук профессор Лабунец В.Г.

Усольцев В.А., Часовских В.П., Цепордей И.С.

У 76 Вертикальная структура фитомассы деревьев сосны обыкновенной: исследование системных связей средствами информационных технологий: монография / В.А. Усольцев, В.П. Часовских, И.С.Цепордей. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. 436 с. -1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Мин. системные требования: IBM IntelCeleron; Microsoft Windows XP SP3; 24,6 Мб. Видеосистема Intel HD Graphics; дисковод, мышь. – Загл. с экрана.

ISBN 978—5—6041352—3—5

В связи с возрастающей биосферной ролью лесов предпринята попытка описать средствами информационных технологий вертикально-фракционное распределение фитомассы деревьев сосны обыкновенной в толще лесного полога на основе фактических натуральных измерений, в полном объеме приведенных в 15 приложениях. Дистанционное зондирование Земли сегодня эффективно используется при оценке различных параметров лесных насаждений, в том числе структуры их фитомассы. Для калибровки результатов современной аэрокосмической съемки и разработки цифровых 3-D моделей лесного полога необходимы наземные данные о вертикально-фракционной структуре деревьев и древостоев, стратифицированные по ярусам и фракциям фитомассы. Однако сегодня при активном зондировании растительного покрова его структура не учитывается и описывается физиками с позиций теории «мутных сред», как случайная дисперсионная среда. В настоящем исследовании на примере сосняков естественного и искусственного происхождения предложен альтернативный подход, показана многофакторная природа вертикально-фракционной структуры фитомассы деревьев и результаты ее аналитического описания.

Для специалистов в области разработки и управления лесным кадастром, разработки систем лесного мониторинга и экологических программ разного уровня, для аспирантов и студентов направлений подготовки 09.06.01, 15.04.02, 35.04.02, 35.06.02, 35.06.04, 38.04.02, 38.06.01.

Печатается по решению учёного совета Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета от 01.02.2018 г., протокол № 5.

На обложке: Стоковая векторная графика (<https://www.istockphoto.com/ru/векторная/гранж-real-деревом165611580-7158833>).

ISBN 978-5-6041352-3-5

УДК 630*52



© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2018

© В.А. Усольцев, В.П. Часовских, И.С.Цепордей, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Первым ботаником, исследовавшим архитектуру деревьев, был непревзойденный Леонардо да Винчи (1452—1519), итальянский живописец, скульптор, архитектор, учёный и инженер. В главе «Ботаника для художников и элементы ландшафтного искусства» своих знаменитых «Записных книжек» (The notebooks of Leonardo da Vinci, 1970) Леонардо исследовал архитектуру и цветовую гамму деревьев разных пород, уделяя внимание таким аспектам, как световой режим внутри кроны, внешние свето-теневые характеристики деревьев, а также особенности их архитектуры в связи с высотой стояния и яркостью Солнца, степенью затенения другими деревьями, изменением морфоструктуры и габитуса деревьев под воздействием ветровых нагрузок. 500 лет назад он предвосхитил ключевые положения современного ландшафтного дизайна и многих современных теорий, так или иначе связанных с архитектурой деревьев, таких, как: теория формообразования ствола (Jaccard, 1915; Кофман, 1986), теория пайп-модели (Huber, 1925; Yamaoka, 1952; Shinozaki et al., 1964), теория адаптивной геометрии деревьев (McMahon, 1975; Whitney, 1976), теория фракталов (Mandelbrot, 1983), концепция структурно-функциональной взаимообусловленности светового режима и продуктивности лесного полога (Алексеев, 1975) и т.п.

Понятие «архитектура» можно обнаружить в трудах многих великих философов (Аристотель, 1976; Кант, 1994; Гегель, 1997). В отличие от архитектуры как основы строения, архитектура обозначает главный (основной) принцип строения и общую систему связей между отдельными частями композиции целого, архитектура – это сочетание частей в одном стройном целом. В начале XX века это понятие получило дальнейшее развитие в работе А.А. Богданова (1913) «Всеобщая организационная наука (тектология)», где он поясняет, что тектология в буквальном переводе с греческого это означает «учение о строительстве». «Строительство» — наиболее широкий, наиболее подходящий синоним для современного понятия «организация». Примерно в это же время создатель учения о доминанте А.А. Ухтомский (2002) писал, что сначала нам нужно узнать, как устроен мозг, и тогда мы поймем, как он функционирует, а уже потом - как функционирует все, что нас окружает.

Применительно к лесным сообществам это означает, что прежде чем исследовать принципы функционирования любой лесной экосистемы как «лаборатории по преобразованию солнечной энергии» (определение В.Н. Сукачева), нам нужно познать принципы ее структурной организации, а именно - структуры фитомассы лесного полога.

В связи с возрастающей биосферной ролью лесов изучение вертикально-фракционного распределения фитомассы и продукции разных органов древесных растений в толще лесного полога приобретает все большую актуальность. Материалы исследования вертикально-фракционной структуры лесной фитомассы служат основой для анализа гетерогенного по многим параметрам слоя древесного полога как функционально дифференцированной фотосинтезирующей системы

и как экрана и фильтра в обмене биогеохимических элементов и воды в потоках солнечной радиации между компонентами лесной экосистемы (Уткин, 1986а).

Изучение структуры и гидравлической архитектуры дерева по уровням вертикального распределения фитомассы как элемента структурно-функциональной организации лесных фитоценозов относится к областям экологической морфологии, физиологии древесных растений, лесной метеорологии, а также моделирования биопродукционного процесса лесных фитоценозов. Подобные исследования проводятся для решения специальных задач — изучения светового режима леса (Алексеев, 1975), выделения вертикальных биогеоценологических структур (Уткин, Дылис, 1966; Карманова и др., 1987), исследования «адаптивной геометрии деревьев» (Borchert, Slade, 1981), анализа минерального питания в лесных биогеоценозах (Беручашвили, 1972), определения характеристик продуцирования, накопления и пространственной трансформации фитомассы (Jahnke, Lawrence, 1965; Рождественский, 1984; Арутюнян, Уткин, 1986; Гульбе и др., 1986; Уткин и др., 1986; Уткин, 1986а).

Дистанционное зондирование Земли сегодня эффективно используется при оценке различных параметров лесных насаждений, в том числе структуры их фитомассы (Усольцев, 1998; Goetz et al., 1999; Päivinen et al., 2001; Ivanova, Ovchinnikova, 2011). Для калибровки результатов современной аэрокосмической съемки и разработки цифровых 3-D моделей лесного полога необходимы наземные данные о вертикально-фракционной структуре деревьев и древостоев, стратифицированные по ярусам и фракциям фитомассы (Сернак et al., 1998; Данилин, 2003; Widlowski et al., 2003; Данилин, Фаворская, 2011).

Современное лазерное аэросканирование обеспечивает разрешение на местности 10-15 см и определение высотных отметок лесного полога с точностью до 1 см (Данилин, 2003). Однако сегодня физиками при активном дистанционном зондировании растительного покрова его структура не учитывается и описывается с позиций теории «мутных сред» как случайная дисперсионная среда (Выгодская, Горшкова, 1987; Якубов и др., 2002; Калинкевич и др., 2008; Атутов, 2009).

В настоящем исследовании на примере сосняков естественного и искусственного происхождения предложен альтернативный подход, показана многофакторная природа вертикально-фракционной структуры фитомассы деревьев, а также возможности и результаты ее описания путем регрессионного анализа с использованием методов традиционной лесной таксации.

Цель настоящего исследования - на примере сосняков естественного и искусственного происхождения дать их сравнительный анализ по влиянию возраста и морфоструктуры деревьев и древостоев на вертикально-фракционное распределение надземной фитомассы деревьев путем регрессионного моделирования и составить соответствующие справочно-таксационные таблицы.

В связи с поставленной целью конкретными задачами исследования были:

- проанализировать и аналитически описать распределение фитомассы крон в естественных сосняках и культурах сосны по возрасту мутовок и по высотному градиенту деревьев в связи с возрастом и морфометрическими показателями де-

ревьев и древостоев и сопоставить результаты в связи с происхождением древостоев;

- исследовать и аналитически описать вертикально-фракционное распределение фитомассы крон деревьев в естественных сосняках и культурах сосны на основе продвинутой «пайп-модели» и сопоставить результаты в связи с происхождением древостоев;

- исследовать и аналитически описать закономерности изменения фитонасыщенности (объемной фитомассы) крон деревьев в естественных сосняках и культурах сосны в зависимости от возраста и морфологии деревьев и древостоев и сопоставить результаты в связи с происхождением древостоев;

- исследовать и аналитически описать закономерности вертикально-фракционного распределения фитомассы корней деревьев в естественных сосняках и культурах сосны в зависимости от возраста и морфологии деревьев и древостоев;

- проанализировать закономерности изменения квалитетических показателей фитомассы хвои, ветвей и стволов в связи с возрастом и морфометрическими показателями деревьев в естественных сосняках и культурах.

Для успешного совмещения полученных регрессионных моделей вертикально-фракционного распределения фитомассы с программами идентификации данных дистанционного зондирования лесов и имитационными моделями их пространственной структуры в 3-D формате в приложениях к монографии приведены все исходные экспериментальные данные, полученные на исследованных пробных площадях

Информация об авторах:

Усольцев Владимир Андреевич – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры менеджмента и управления качеством Института экономики и управления УГЛТУ, главный научный сотрудник Ботанического сада Уральского отделения РАН;

Часовских Виктор Петрович – профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой менеджмента и управления качеством, директор Института экономики и управления УГЛТУ;

Цепордей Иван Степанович – аспирант Ботанического сада Уральского отделения РАН.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

1.1. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ее трансформация лесным пологом

Земная жизнь и ее продукция есть превращенная энергия солнечного излучения.

А.Л. Чижевский

Из всех жизненных явлений, происходящих на Земле под действием лучистой энергии Солнца, важнейшее значение для биоты имеет фотосинтетическая деятельность растений, в результате которой происходит изъятие из атмосферы и депонирование в них углерода, с одной стороны, и выделение в атмосферу свободного кислорода, - с другой. Потoki солнечного тепла и других видов радиации составляют энергетическую основу гидрометеорологических процессов, протекающих в атмосфере и на поверхности Земли. При этом особую роль играет взаимодействие приходящих энергетических потоков с поверхностью суши через средство растительного покрова. Радиационно-тепловой режим земной поверхности и приземного слоя атмосферы определяется условиями трансформации потоков энергии внутри полога растительного покрова. Этот процесс, в свою очередь, зависит от типа фитоценоза и оптических параметров его компонентов. В то же время растительный покров является связующим звеном между лучистой энергией Солнца и различными формами жизни на Земле, поскольку, создавая органическое вещество в процессе фотосинтеза, он объединяет энергетический и биологический круговорот веществ в природе (Алексеев, 1975; Руднев, 1977).

Большой вклад в разработку фитометрического направления изучения архитектуры растительного покрова был внесен Ю. Россом (1972, 1975). Названное направление развивается в различных целевых аспектах, из которых преобладающим в настоящее время можно назвать «энергетический». Он включает исследования, сопряженные с радиационным и водно-тепловым режимами, газообменом, продукционным процессом и т. д., то есть с комплексом явлений, определяющих лесной биогеоценоз как «лабораторию, в которой происходит аккумуляция и превращение вещества и энергии» (Сукачев и др., 1957).

Солнечная энергия распределяется по земной поверхности неравномерно, что обусловлено астрономическими (высота Солнца над горизонтом), физико-географическими (подстилающая поверхность, рельеф) и метеорологическими (прозрачность атмосферы, облачность) факторами. Для изучения названного распределения энергии в рамках специального научного направления – фотобиологии существует так называемая актинометрическая сеть опорных станций, ведущих учет интегральной радиации и разработку коэффициентов перехода от интегральной к фотосинтетически активной радиации (ФАР) - видимому излучению с длиной волны в диапазоне λ от 380 до 710 нм, играющему в жизнедеятельности растений наиболее важную роль (Тооминг, Гуляев, 1967). В зависимости от высо-

ты Солнца и прозрачности атмосферы содержание ФАР в интегральной прямой солнечной радиации изменяется от 28 до 43% (Тооминг, Нийлиск, 1967).

Лесной покров реагирует на лучистую энергию Солнца крайне разнообразно: коэффициенты ее отражения и поглощения видоспецифичны, т.е. имеют у разных древесных пород совершенно различные спектры в волновом диапазоне ФАР, названные характеристики также различны для хвои, листвы и коры, они различаются даже у хвои разного возраста (рис. 1.1 и 1.2).

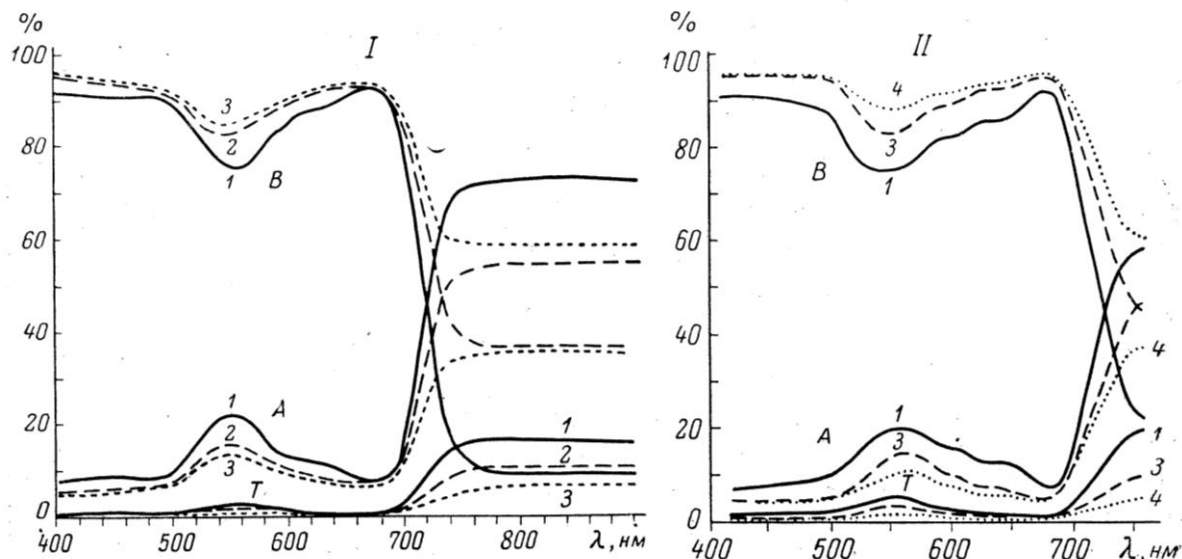


Рис. 1.1 Коэффициенты отражения (A), пропускания (T) и поглощения (B) лучистой энергии хвоей сосны обыкновенной (I) и ели европейской (II); цифрами 1, 2, 3 и 4 обозначена хвоя соответственно 1-го года, 2-летней, 3-летней и 5-летней (Алексеев, 1975).

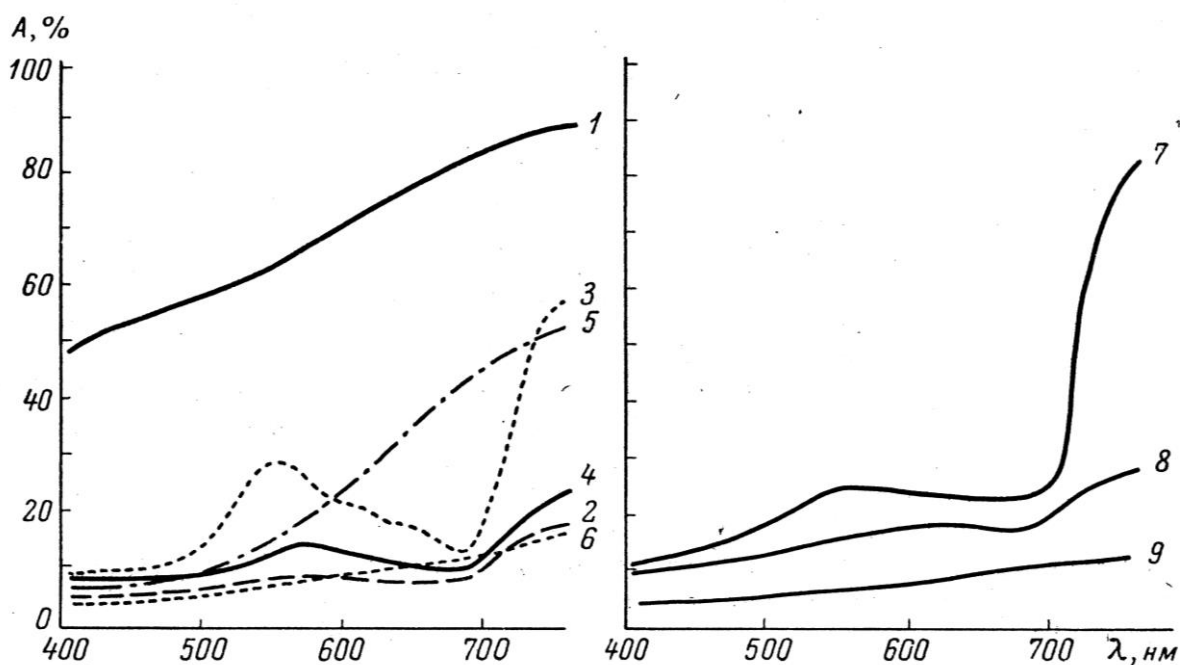


Рис. 1.2. Спектральные коэффициенты отражения коры некоторых древесных пород: 1 – береста березы; 2 – кора 3-летней ветви березы; 3 – кора недревесневшего побега сосны; 4 – кора 1-летнего побега сосны; 5 – оранжево-красная кора ствола сосны; 6 – корка ствола сосны; 7 – кора ствола 10-летней осины; 8 – кора ствола 40-летней осины; 9 – кора ствола 50-летней ели (Алексеев, 1963).

Параметры пропускания и перехвата солнечной энергии древесным пологом определяются характером распределения различных фракций фитомассы, или, по терминологии В.А. Алексеева (1975), заполнения пространства фитоэлементами в его толще. Площадь фитоэлементов в пологе видоспецифична и крайне изменчива, и ее определение представляет чрезвычайно трудоемкую операцию, особенно если иметь в виду необходимость учета поверхности не только листвы и хвои, но и коры ветвей и стволов. Неучет последних вносит существенные погрешности в оценку коэффициентов пропускания ФАР (рис. 1.3).

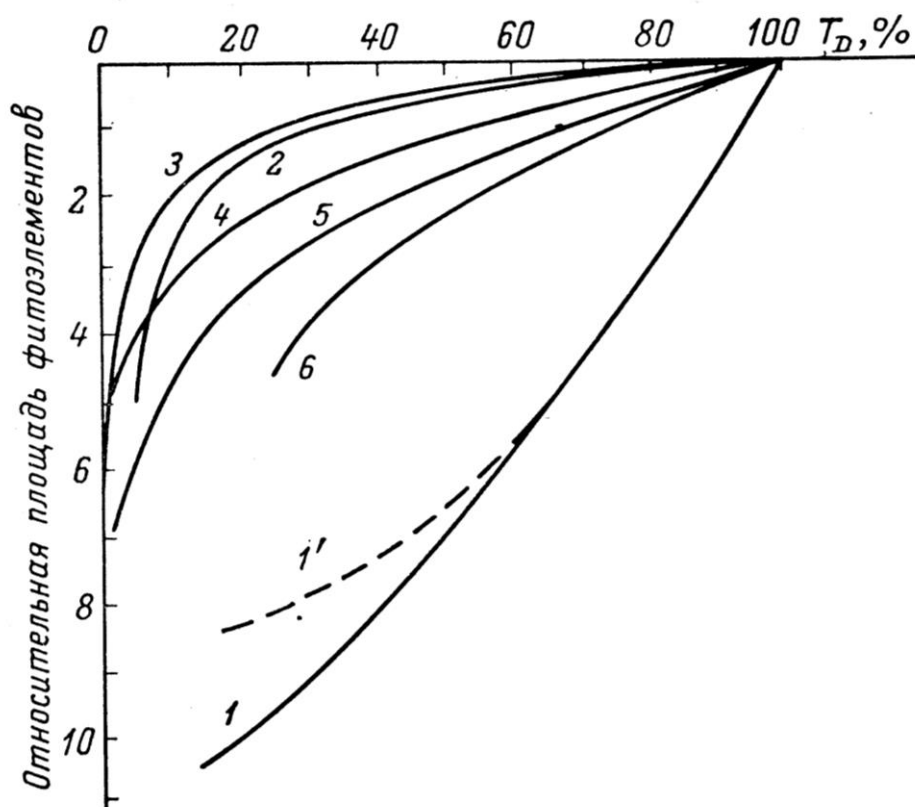


Рис. 1.3. Коэффициенты пропускания ФАР (T_D , %) пологам различных растительных сообществ: 1 – древостой ельника сфагново-черничного; 1' – то же, без учета поверхности коры стволов и ветвей; 2 – микрогруппировки кислицы; 3 – микрогруппировки кукушкина льна; 4 – заросли кипрея; 5 – крупнотравье из лабазника камчатского; 6 – древостой сосняка брусничного без учета поверхности ствола и ветвей (Алексеев, 1975).

У сосны обыкновенной основное значение в преобразовании энергетического потока имеют наиболее охвоенные верхняя и средняя части кроны, на которые приходится до 50% энергии, поглощаемой суммарно пологом древостоя. Около 40% ФАР поглощается в сосняках верхней трети кроны (рис. 1.4). Это обусловлено тем, что верхний слой кроны толщиной 2-3 м характеризуется наиболее высокой долей охвоенных поверхностей, а низ кроны, наоборот, отличается преобладанием толстых ветвей, охвоенность которых значительно меньше, чем верхней части кроны (Дылис, Носова, 1977).

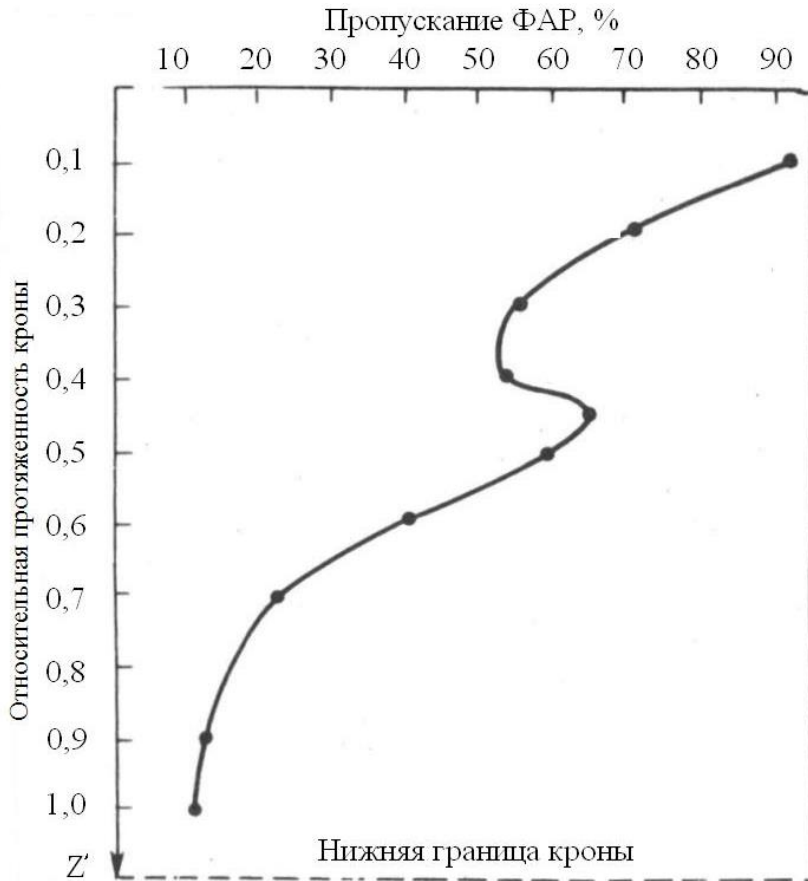


Рис. 1.4. Пропускание ФАР кроной сосны обыкновенной (Дылис, Носова, 1977).

Еще более сдвинута в верхнюю часть кроны основная площадь светопоглощающей листвы в букняках, вследствие чего распределение радиации по его вертикали (рис. 1.5) имеет отличия от древостоев большинства лесобразователей, в частности, - хвойных (см. рис. 1.3 и 1.4).

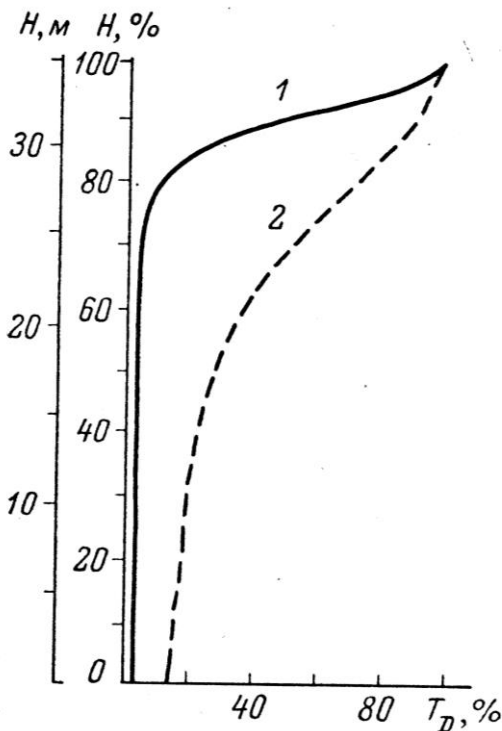


Рис. 1.5. Коэффициенты пропускания ФАР ($T_D, \%$) по высоте (H) букняка овсяницевого в пасмурную погоду: 1- в сомкнутом древостое; 2 — у свободно стоящего дерева в «окне» (Алексеев, 1975).

Соответственно коэффициенты пропускания солнечной радиации обратно пропорциональны относительной площади листвы, расположенной выше данного высотного уровня (рис. 1.6).

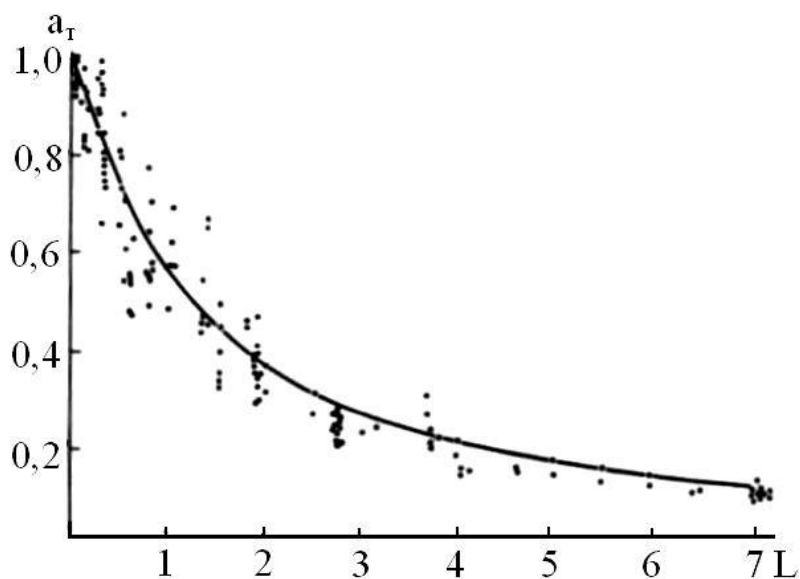


Рис. 1.6. Зависимость коэффициента пропускания интегральной радиации a_T от относительной площади листьев L , находящихся выше данного уровня по высоте растения при высоте стояния Солнца $35-45^\circ$ (Тооминг, Гуляев, 1967)

Пропускание солнечной энергии пологом древостоя при прочих равных условиях связано с его сомкнутостью (рис. 1.7), а при одной и той же полноте древостоя оно зависит от его возраста (рис. 1.8).

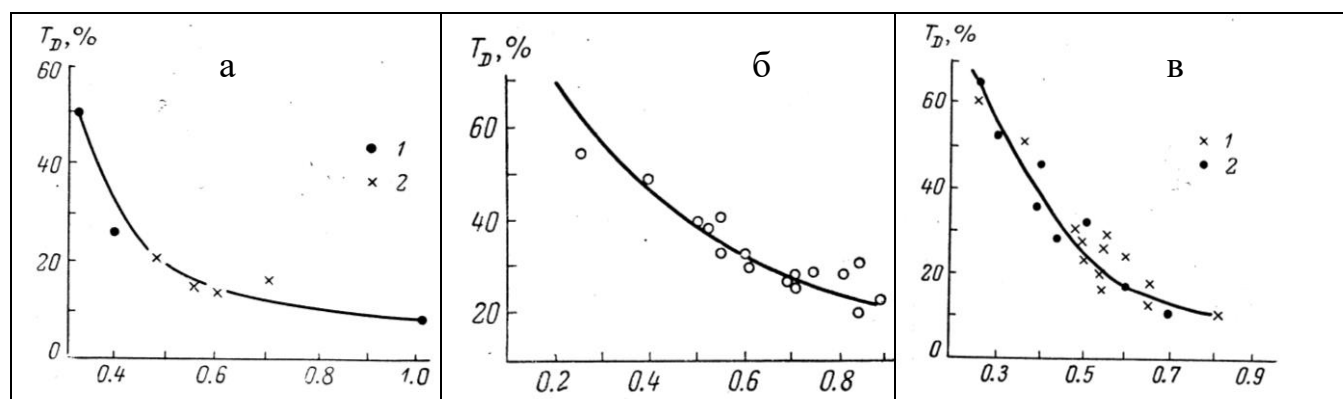


Рис. 1.7. Коэффициенты пропускания ФАР (T_D , %) пологом древостоев в связи с их сомкнутостью: (а) 35-летние березняки Кольского полуострова (1) и Русской равнины (2); (б) – камениберезовые древостои Камчатки; (в) – древостои ели сибирской (1) и европейской (2) в пасмурную погоду (Алексеев, 1975).

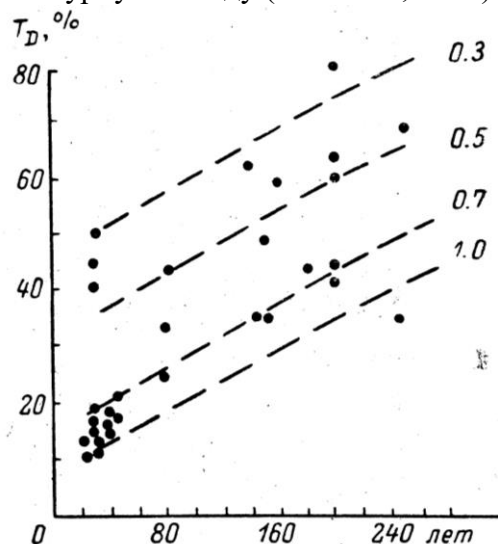


Рис. 1.8. Коэффициенты пропускания ФАР (T_D , %) пологом северотаежных сосняков в зависимости от возраста и полноты (обозначена цифрами) при пасмурной погоде (Алексеев, 1975).

На создание органического вещества расходуется лишь небольшая доля энергии в области ФАР, на уровне нескольких процентов. Остальная часть лучистой энергии Солнца, рассеянной солнечной радиации и инфракрасного излучения атмосферы создает специфический тепловой режим и обеспечивает необходимый энергетический фон для протекания остальных сопряженных физико-химических процессов, без которых невозможен процесс фотосинтеза.

Коэффициент использования ФАР на фотосинтез, с учетом затрат на дыхание, может достигать 10-22% (Рабинович, 1959; Ничипорович, 1963). Существует чрезвычайно важная задача повышения коэффициента использования солнечной энергии на фотосинтез растений с целью обеспечения повышенной продуктивности лесного покрова. Решение этой задачи невозможно без всестороннего исследования процесса взаимодействия приходящего потока радиации с морфоструктурой полога и, в первую очередь, ассимиляционного аппарата.

Коэффициент использования ФАР в фотосинтезе можно увеличить путем оптимизации морфоструктуры растительного сообщества (Тооминг, 1969; Насыров, 1969). Но изменение структуры фитоценоза обуславливает иной спектральный состав радиации внутри него, отличный от того, к которому адаптированы растения в целом и, в частности, ассимиляционный аппарат различных биогеогеоризонтов (генетических ярусов). Поэтому для разработки методов, обеспечивающих повышение коэффициента использования лучистой энергии растениями, необходимо детальное изучение условий формирования радиационного режима растительных сообществ и особенностей трансформации лучистых потоков внутри лесного полога. Эти задачи взаимосвязаны и составляют одно общее направление по изучению радиационного режима растительности как фактора ее продуктивности (Руднев, 1977).

В онтоценогенезе древостоя после смыкания полога происходит непрерывное изменение его морфоструктуры вследствие конкуренции деревьев за свет, влагу и элементы питания (Усольцев, 1988). При этом архитектура (архитектура) деревьев и древостоев определяется двумя противоположными процессами: новообразованием элементов структуры отдельных органов и их отмиранием (Кравченко, 1977). Происходит отпад угнетенных деревьев, сопровождающийся сокращением общего их числа; отпад ветвей первого порядка в нижней части кроны, сопровождающийся поднятием древесного полога (**рис. 1.9**); отпад ветвей второго порядка в приствольной части ветвей первого порядка, сопровождающийся формированием так называемого ядра кроны (**рис. 1.10**) и т.д.

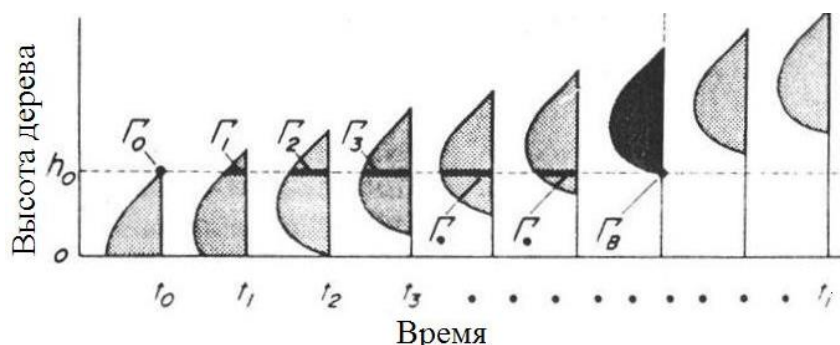


Рис. 1.9. Смещение профиля кроны вверх по стволу по мере роста дерева (Osawa et al., 1991).

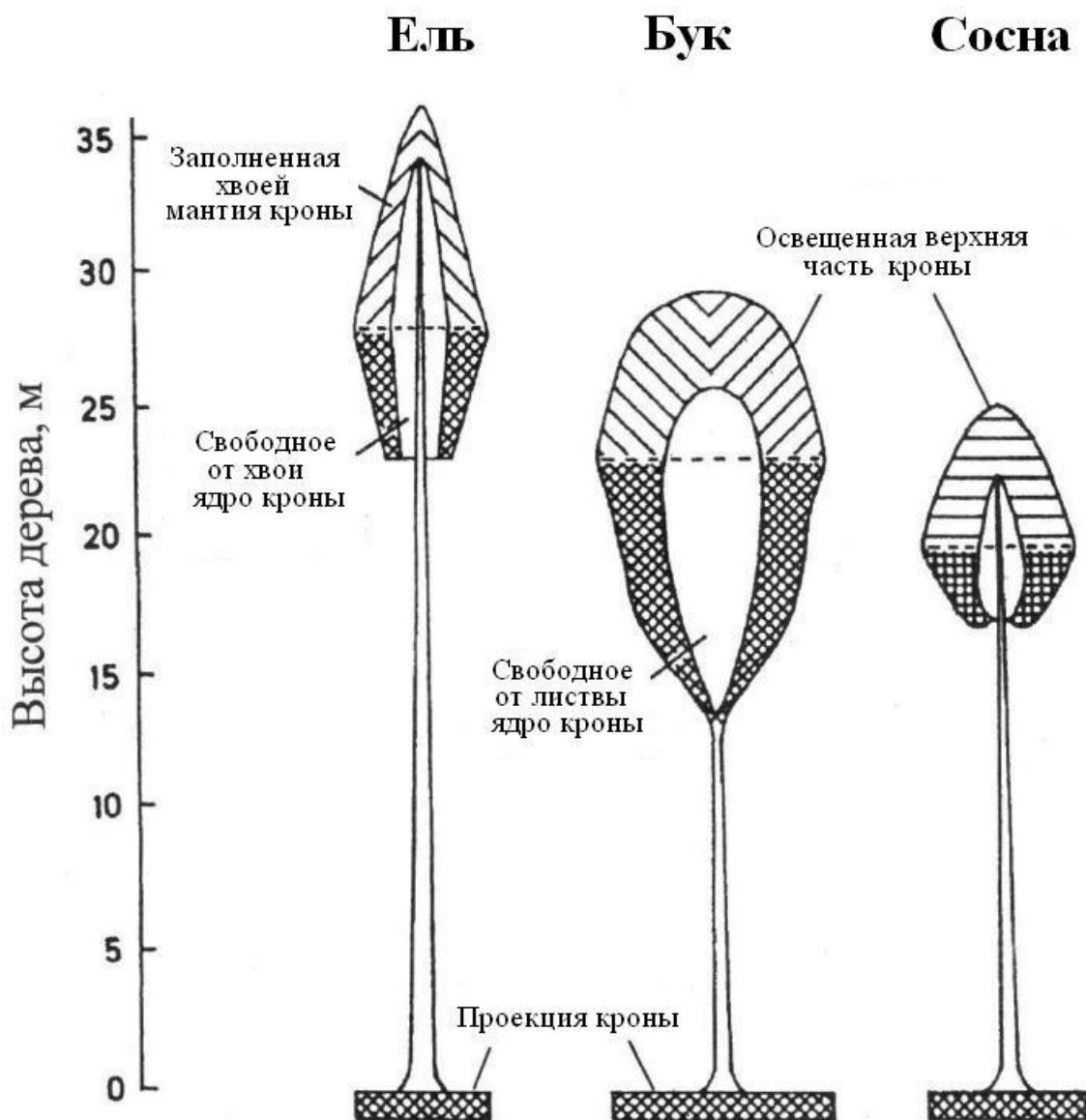


Рис. 1.10. Вертикальные профили архитектоники крон 90-летних деревьев (Burger, 1927; Badoux, 1952; Assman, 1961; Widlowski et al., 2003).

Очевидно, что вертикальные профили мантии и ядра кроны у ели, бука и сосны обыкновенной (см. **рис. 1.10**) существенно различаются. Различия возможны не только между родами, но и между видами в пределах рода, в чем можно убедиться при сравнении профилей сосны обыкновенной на **рис. 1.10** и сосны ладанной (*Pinus taeda* L.) на **рис. 1.11**. В. Болдуин и К. Петерсон (Baldwin, Peterson, 1997) показали, что конфигурация вертикального профиля мантии и ядра кроны изменяется с возрастом дерева (**рис. 1.12а**). При математическом описании профиля мантии кроны они использовали формулы эллипсоида, конуса и регрессионную модель, включающую в качестве независимых переменных возраст дерева, диаметр на высоте груди и две характеристики относительной длины кроны (**рис. 1.12б**). Лучшее приближение к фактическим значениям профиля кроны показала 4-факторная регрессионная модель.

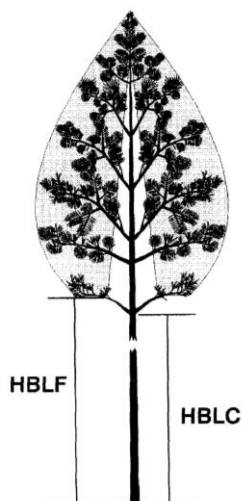


Рис. 1.11. Усредненная вертикальная диаграмма мантии и ядра кроны по результатам обмеров 86 деревьев сосны ладанной в возрасте культур от 13 до 41 года. Показаны расстояния от земли до живой хвои (HBLF) и до основания живой кроны (HBLC) (Baldwin, Peterson, 1997).

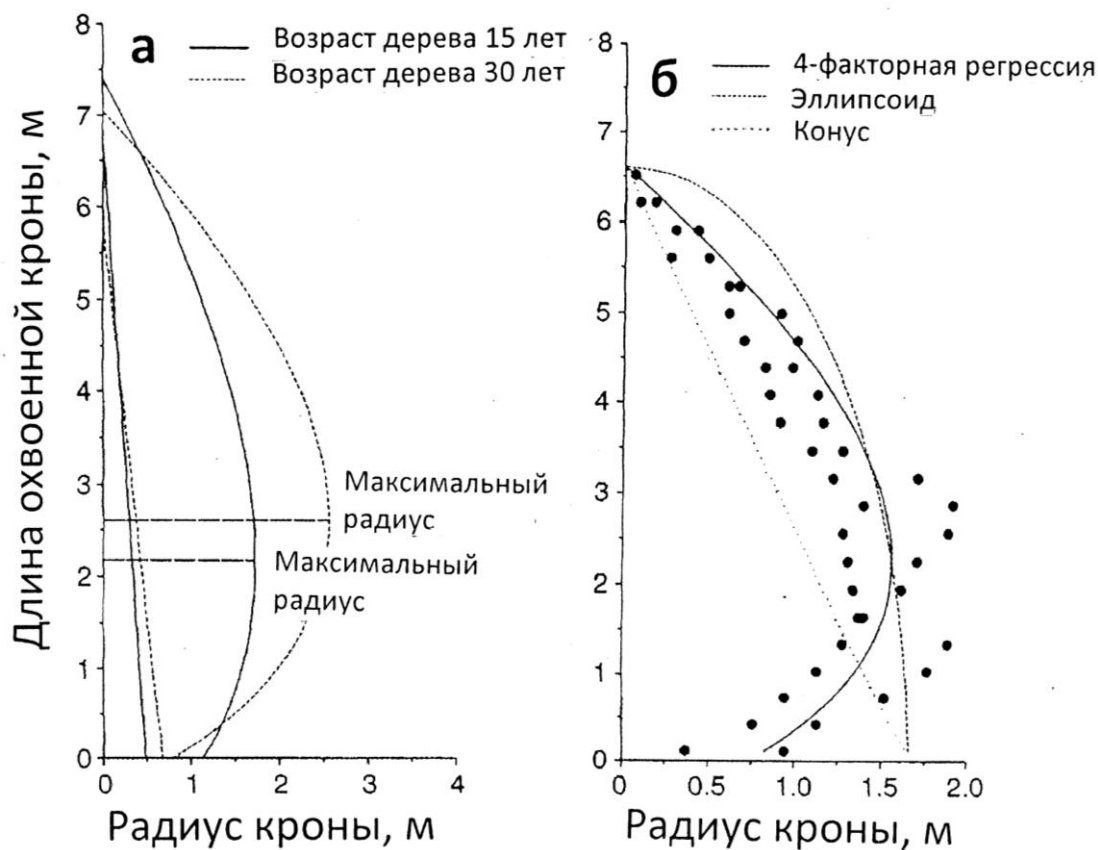


Рис. 1.12. Вертикальный профиль кроны сосны ладанной в возрасте 15 и 30 лет (а) и графическая интерпретация его трех аналитических описаний с помощью функций эллипсоида, конуса и 4-факторной регрессии (Baldwin, Peterson, 1997).

Если у сосны ладанной профиль кроны с возрастом изменяется от конической до яйцеобразной формы (Baldwin, Peterson, 1997), то у березы повислой, напротив, образующая кроны меняется от яйцеобразной до близкой к конической форме (рис. 1.13).

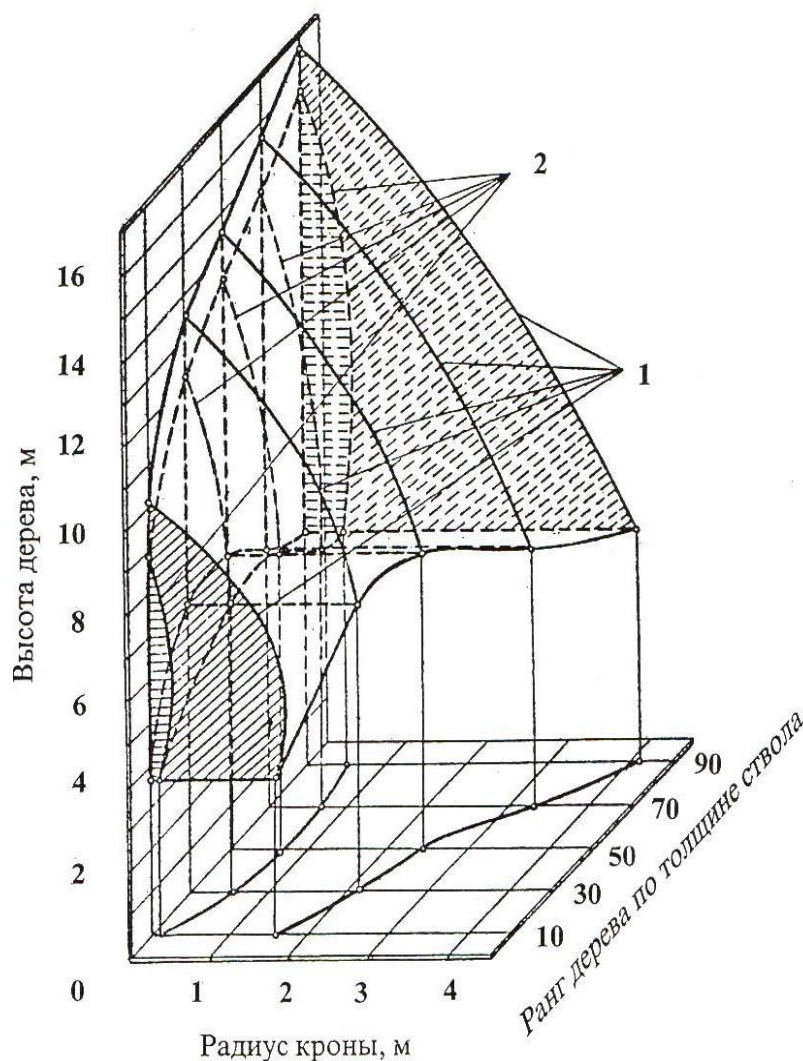


Рис. 1.13. Габитус крон березы повислой в сомкнутом 50-летнем древостое порослевого происхождения по данным сплошного обмера 100 деревьев на площади 0,16 га. 1 и 2 – образующие соответственно мантии и ядра кроны (Усольцев, 2001).

Процесс формирования мантии и ядра кроны и поднятия полога над поверхностью земли с возрастом дерева является проявлением автоматического регулирования в растительном сообществе, и любое растение можно рассматривать как автоматическую саморегулирующуюся систему (Хильми, 1955). Внутри деятельного слоя фитоценоза авторегулирование проявляется во взаимосвязи оптического аппарата листа и фитоценоза с приходящим потоком радиации, которая опосредуется связью различных экотипов растений со степенью светолюбия и теневыносливости растений.

Ряд светолюбия древесных пород, по М.К. Турскому (1954), отражает в закодированном виде отношение древесной породы к этому наиболее важному экологическому показателю – лучистой энергии. В начале ряда располагаются наиболее светолюбивые, а в конце – наиболее теневыносливые породы. Поэтому номер породы в ряду светолюбия М.К. Турского можно считать одним из показателей взаимосвязи растения со средой.

Известно, что определенному экотипу древесного растения свойственна характерная ажурность (сквозистость) кроны (Цельникер, 1969), значение которой зависит от количества и величины просветов в ней, т.е. определяется расположением и густотой листвы. Это, в свою очередь, определяет спектральный состав и интенсивность потока радиации, приходящего к данному фотосинтезирующему слою кроны. Поэтому ажурность кроны можно принять в качестве второго показателя взаимосвязи растения со средой.

Н.И. Рудневым (1977) проанализирована связь коэффициента ажурности кроны, по Ю.Л. Цельникер (1969), с номером древесной породы по ряду светолюбия М.К. Турского (рис. 1.14) и установлено, что светолюбивые породы имеют более высокую ажурность кроны, т.е. пропускают больше радиации в ее нижележащие фотосинтезирующие слои, чем теневыносливые. С возрастом дерева коэффициент ажурности кроны у светолюбивых пород увеличивается, а у теневыносливых практически не изменяется (см. рис. 1.14).

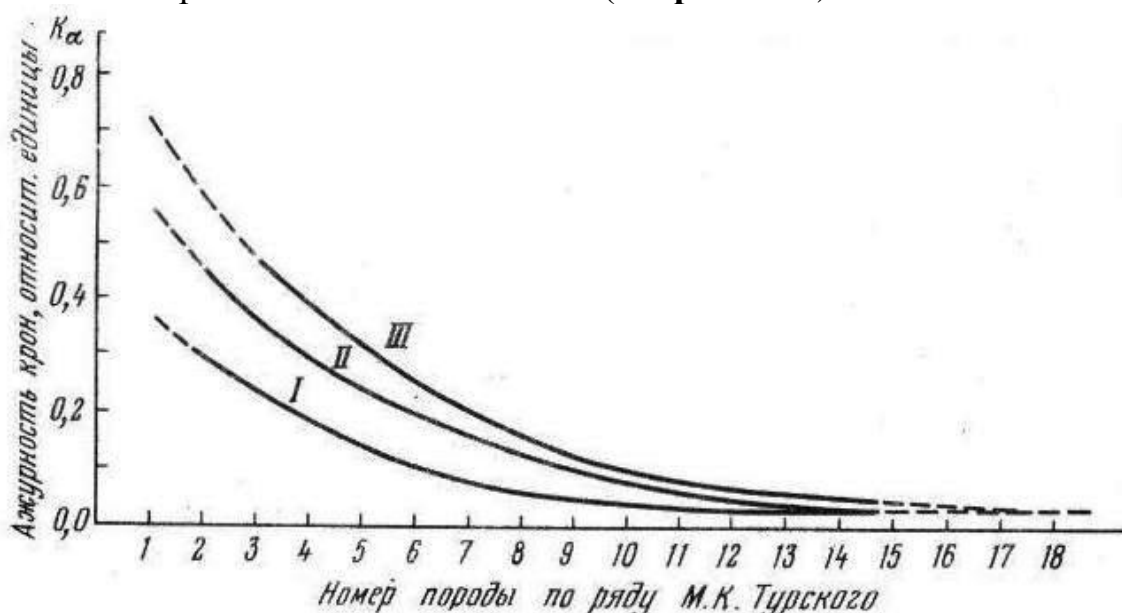


Рис. 1.14. Зависимость коэффициента ажурности кроны от места в ряду светолюбия древесной породы; I, II и III – соответственно молодняки, средневозрастные и спелые древостои. Ряд светолюбия, по М.К. Турскому: 1 – лиственница, 2 – осина, 3 – береза, 4 – ива, 5 – сосна обыкновенная, 6 – сосна крымская, 7 – ясень, 8 – ольха черная, 9 – дуб, 10 – липа, 11 – ильмовые, 12 – клен, 13 – ольха серая, 14 – граб, 15 – ель, 16 – бук, 17 – пихта, 18 – самшит (Руднев, 1977).

Другим важным показателем, характеризующим степень трансформации ФАР ассимилирующей фитомассой, является относительная площадь листвы или кроны, представляющая собой отношение односторонней площади листвы (кроны) к послойно дифференцированной площади горизонтальной проекции полога. С целью обеспечения сопоставимости различных экотипов древесной растительности Н.И. Рудневым (1977) нормируется распределение относительной площади фитомассы в древесном пологе, т.е. вертикальный профиль полога выражается в относительных единицах от нуля (начало кроны) до единицы (основание кроны) (рис. 1.15).

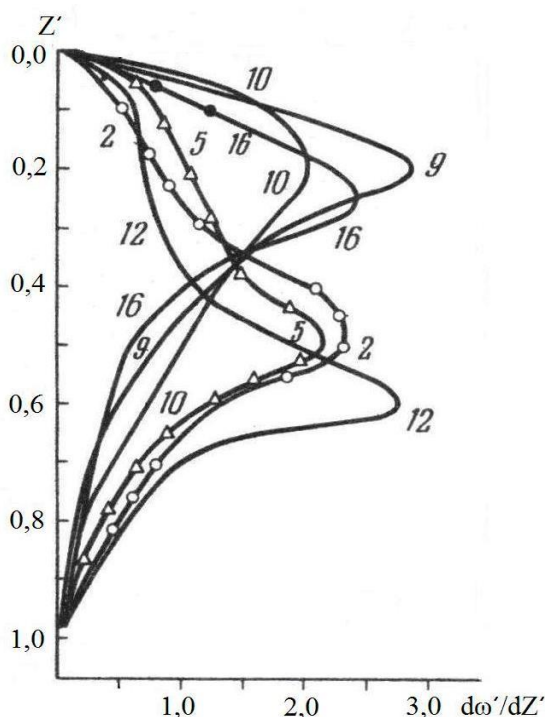


Рис. 1.15. Распределение относительной площади фитомассы ($d\omega'/dZ'$) по нормированному высотному градиенту полога (Z') некоторых древесных пород (цифрами обозначены номера пород в ряду М.К. Турского, см. рис. 1.8) (Руднев, 1977).

Кривые нормированного распределения относительной площади фитомассы разделяются на три типа (см. **рис. 1.15**). Первый тип – это светолюбивые породы (осина, береза, сосна), у которых максимальное количество фитомассы сосредоточено в средней части кроны. Второй тип характеризует теневыносливые породы (дуб, липа, бук, ель), у которых максимальная относительная площадь фитомассы приходится на верхнюю часть кроны. Третий тип – переходный, к которому отнесен клен с максимумом площади фитомассы в нижней части кроны. Н.И. Рудневым (1977) сделан вывод, что автоматическое регулирование радиационного поля внутри фитоценоза осуществляется в основном перемещением внутри него максимума фитомассы.

1.2. Вертикально-фракционное распределение фитомассы древостоя как характеристика его структурно-функциональной организации. Два метода определения.

Исследования вертикально-фракционного распределения фитомассы как элемента структурно-функциональной организации лесных фитоценозов относятся к областям экологической морфологии, физиологии древесных растений, лесной метеорологии, а также моделирования биопродукционного процесса лесных фитоценозов.

Подобные исследования проводятся для решения специальных задач — корнелистовых функциональных связей в росте и жизнедеятельности растений (Казарян, 1969), изучения светового режима леса (Алексеев, 1975), в морфогенетическом плане (Выгодская и др., 1977; Антонова, Тертерян, 2000; Паутова, 2002), при оценке ветрозащитных свойств лесных полос в агролесомелиорации (Ковалев, 1975, 1980), при оценке акустических свойств лесного полога, играющего роли одновременно и фильтра, и резонатора звуковых частот в зависимости

от области звукового спектра (Martens, 1980), при выделении вертикальных биогеоценологических структур (Уткин, Дылис, 1966; Карманова и др., 1987), при анализе минерального питания в лесных биогеоценозах (Беручашвили, 1972); в исследовании принципов «механического дизайна» и «адаптивной геометрии деревьев» (McMahon, Kronauer, 1976; Fisher, Honda, 1979; Borchert, Slade, 1981), при определении характеристик продуцирования, накопления, пространственной трансформации фитомассы (Jahnke, Lawrence, 1965; Рождественский, 1984; Артюнян, Уткин, 1986; Гульбе и др., 1986; Уткин и др., 1986), а также при исследовании лесного полога как функционально дифференцированной фотосинтезирующей системы (Уткин, 1986б). Иногда наряду с количественными показателями фитомассы изучается химизм фракций по вертикальному профилю деревьев (Второва, 1982). Наконец, острая потребность в изучении вертикальной структуры лесного полога ощущается в связи с развивающимися аэрокосмическими методами изучения лесного покрова на основе дистанционного зондирования земной поверхности.

Вертикально-фракционное распределение фитомассы в специальной литературе рассматривается как один из основных способов изучения структурно-функциональной организации биогеоценозов (Дылис, 1974; Плотников, 1979; Уткин, 1986б; Карманова и др., 1987). Полученные при этом данные являются необходимой количественной основой при моделировании различных закономерностей и процессов, происходящих в лесу.

Лесной биогеоценоз, как и любая функционирующая система, характеризуется определенной пространственной структурой. Она проявляется в закономерном размещении материальных тел по отношению друг к другу и определяет характер обмена веществ и энергии между компонентами биогеоценоза и окружающей средой. Д. В. Шимвелл (цит. по: Карманова и др., 1987) различает три компонента пространственной структуры: 1) горизонтальную структуру, характеризующуюся распределением особей или их группировок по территории; 2) вертикальную структуру, выражающуюся в ярусности; 3) обилие видов, их покрытие и массу на единице площади.

Изучение горизонтальной структуры ценоза шло по пути выявления типов размещения растений (Грейг-Смит, 1967), выделения биогрупп (Лесков, 1956), микрогруппировок и биогеоценологических парцелл (Дылис, 1969). Выявленные на этой основе закономерности горизонтального сложения позволили вскрыть природу леса в ее подлинном разнообразии и сложности. Они находят применение при решении классификационной проблемы в лесной типологии, при направленном ведении лесного хозяйства в целях выращивания высокопродуктивных древостоев, при автоматизации процессов дешифрирования аэроснимков и организации научных работ в лесу.

Не меньшее значение в теоретическом и практическом отношениях имеет изучение вертикальной структуры ценозов. Известно, что толща лесного полога характеризуется значительной неоднородностью как по составу и состоянию ее структурных частей, так и по условиям и результатам физиологической работы (Дылис, 1969). Распределение света, тепла, кислорода, влаги и углекислоты в воз-

духе в значительной степени определяется высотой от поверхности земли. Подобная градиентность в распределении микроклиматических факторов сочетается с дифференциацией фракционного состава фитомассы, с разной интенсивностью фотосинтеза и дыхания (Дылис, 1974; Уткин, 1974). Для отражения гетерогенности и мозаичности биогеоценотических компонентов по вертикали исследователями были предложены различные структурные единицы: ярусы, элементы леса (Третьяков, 1927; Морозов, 1928; Третьяков и др., 1952; Плотников, 1979), биогеоценотические горизонты (Бяллович, 1960; Дылис, 1969).

Фитомасса каждого растительного яруса неоднородна и по ряду свойств может быть расчленена на определенное количество слоев. В исследованиях физиологов и лесных метеорологов для учета гетерогенности фитосреды, морфоструктуры и функциональной деятельности ассимиляционного аппарата лесной полог на первых порах механически расслаивался на три части (Уткин, 1986в). Однако для получения более глубоких знаний о продукционном процессе и в целях моделирования структурно-функциональной организации фитоценозов такое деление оказалось явно недостаточным. В этой связи Ю.П. Бяллович (1960) предложил понятие "биогеоценотические горизонты". Под ними понимаются слои кронового пространства, характеризующиеся специфическим составом входящих в них компонентов и специфическим обменом и превращениями вещества и энергии в них. По мнению этого ученого, биогеогоризонты являются элементарными и по вертикали далее нерасчленимыми структурами биогеоценоза.

В связи с тем, что расслоение растительности в вертикальном направлении всегда сопровождается соответствующей дифференциацией микроклиматических факторов, границы биогеоценотических горизонтов могут быть определены по особенностям последних. Однако более объективно они выявляются по различиям в вертикальной структуре растительности. Выделение биогеогоризонтов — операция непростая, поскольку между ними нет резких границ.

Хорошие результаты может дать выбор признаков, связанных с функционированием биогеогоризонтов (например, распределение световых и теневых листьев, годичного прироста, генеративных органов, ветвей, отмерших сучьев и т.д.). В этом случае выделенные биогеогоризонты представляют не просто пространственные образования, а действительно специфические рабочие органы ценоза. Как отмечает Н.В. Дылис (1974), они позволяют вскрыть сложность вертикального размещения и взаимодействия масс живых и косных тел; закономерности вертикального строения и фракционного состава фитомассы и ее связей с режимами света, тепла, влажности; особенности изменения интенсивности физиологических процессов на разных высотных уровнях; место и роль отдельных слоев кронового пространства в обменных процессах и др.

Объективная стратификация толщи фитоценоза и обоснованное выделение вертикальных биогеоценотических структур (биогеогоризонтов, слоев и т.п.) по мнению многих исследователей (Дылис, 1969, 1974; Уткин, 1974, 1986б; Иванов, 1982; Карманова и др., 1987) возможны лишь на основе детального изучения вертикально-фракционного распределения запаса и годичного прироста фитомассы, ее поверхности и объема. А. И. Уткин (1974) такое положение объясняет следую-

щим образом: 1) фитомасса разнокачественна по своему фракционному составу, который к тому же меняется в вертикальном направлении; 2) по соотношению ассимилирующих и неассимилирующих компонентов фитомассы можно судить об участии отдельных горизонтов в физиологических процессах и косвенно — о микроклиматических факторах в этих горизонтах; 3) возрастные различия ветвей в кронах деревьев определяют разную интенсивность их отмирания и тем самым обуславливают формирование разных группировок беспозвоночных животных; 4) плотность заполнения отдельных слоев полога разными фракциями фитомассы позволяет судить об их энерго-экранирующих, рассеивающих и поглощающих свойствах.

Существуют два основных подхода к оценке распределения фитомассы по вертикальному профилю дерева, основанных на прямых измерениях: 1 — «деструктивный» метод послойного разрезания профиля дерева на составные фракции и взвешивания той или иной фракции (листва, ветви, ствол) в каждом слое; при этом требуется рубка деревьев, и 2 — «недеструктивный» метод, при котором рубить деревья не нужно.

1.2.1. Деструктивные методы

Данные о вертикальной структуре фитомассы растительных сообществ были привлечены японскими исследователями (Monsi, Saeki, 1953) к объяснению закономерностей их продукционного процесса. Анализ вертикальной структуры фитомассы древостоев выполняется на отдельных деревьях и их совокупностях, обычно без привлечения статистических методов (Бяллович, 1960; Уткин, Дылис, 1966; Дылис, Носова, 1977; Вертикально-фракционное распределение..., 1986). При этом модельные деревья обычно рассекаются на 1-метровые секции (рис. 1.16), и находящаяся в пределах каждой секции фитомасса подразделяется на составные фракции (листва, скелет ветвей, ствол, отмершие ветви и т.д.).

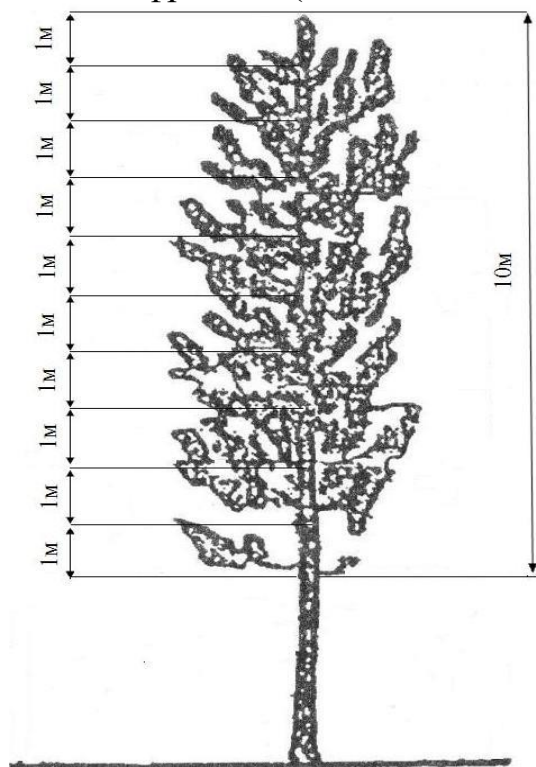


Рис. 1.16. Схема расчленения кроны дерева на 1-метровые секции (Усольцев, 2007)

По результатам фракционирования, взвешивания и сушки образцов фитомассы строятся диаграммы ее вертикально-фракционного распределения на уровне деревьев (рис. 1.17) или древостоев (рис. 1.18). Поскольку фитомасса в таких случаях берется отдельно с каждой 1-метровой секции кроны, то на графиках (см. рис. 1.17 и 1.18) наносятся не абсолютные значения в кг, а относительные (удельные) - кг/м.

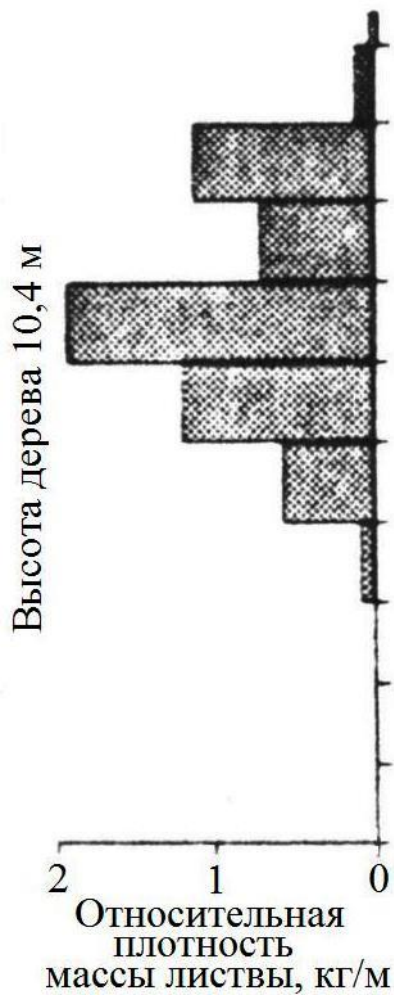


Рис. 1.17. Вертикальное распределение относительной плотности массы листвы (кг/м) у криптомерии японской (Osawa et al., 1991)

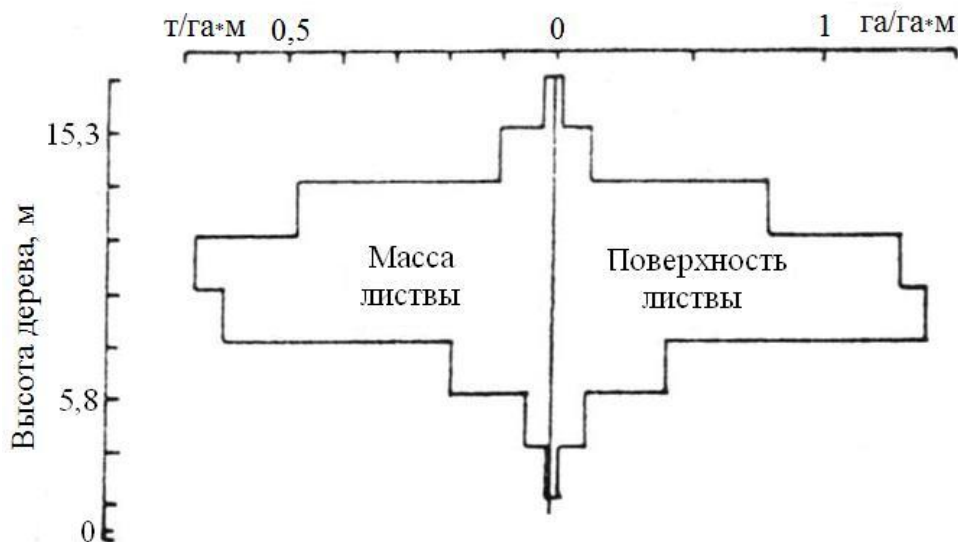


Рис. 1.18. Распределение относительной массы (т/га на 1 м) и относительной поверхности (га/га на 1 м) листвы по вертикальному профилю метасеквойи (Sato, 1974)

На примере ельника сфагново-черничного В.А. Алексеевым (1973) было показано распределение массы хвои у деревьев разного ценотического положения в пологе (рис. 1.19А), причем наибольшая плотность массы хвои приходилась на

верхнюю часть кроны. Вследствие разновысотности деревьев и разной длины кроны у крупных и мелких особей максимум массы хвой приходится на среднюю часть полога (**рис. 1.19Б**), а не на верхнюю треть, как у составляющих его деревьев (см. **рис. 1.19А**). Существенно различается по высоте профиля и возрасту хвой распределение не только ее фитомассы, но и годовичного прироста (**рис. 1.20**).

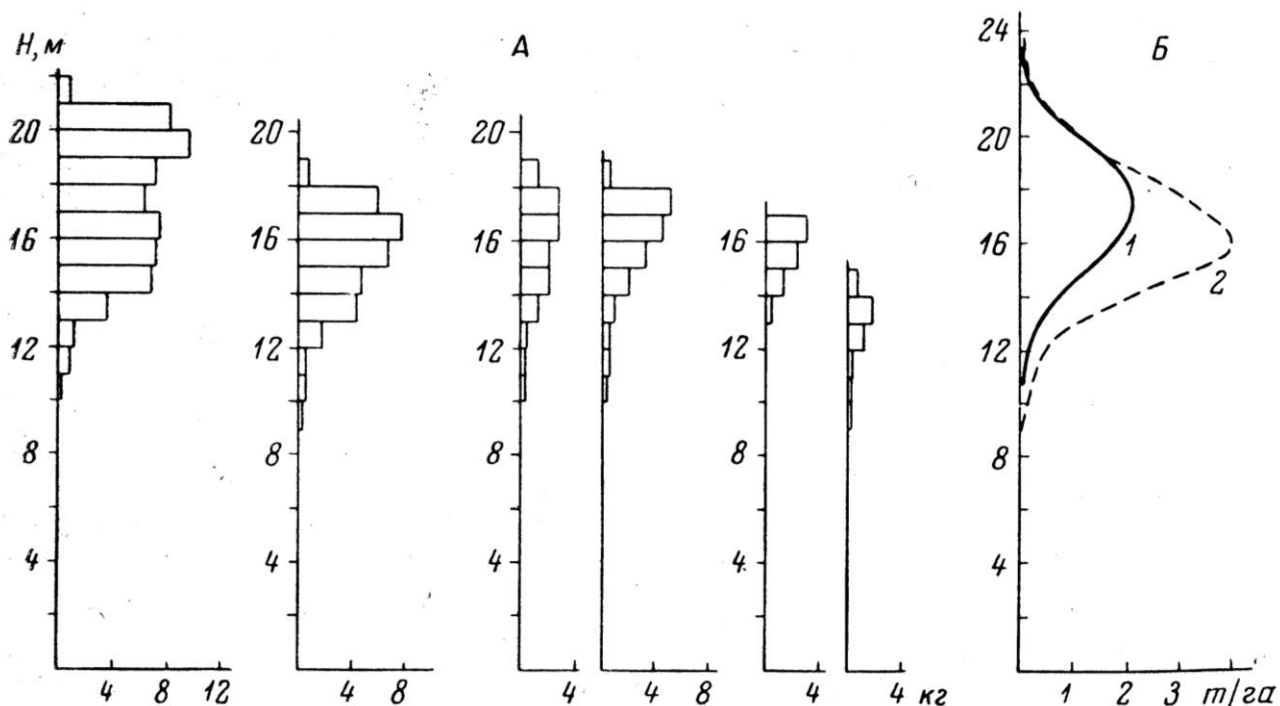


Рис. 1.19. Вертикальное распределение массы хвой в ельнике сфагново-черничном для деревьев разного размера (А) и для хвой (1) и ветвей (2) для древостоя в целом (Б) (Алексеев, 1973).

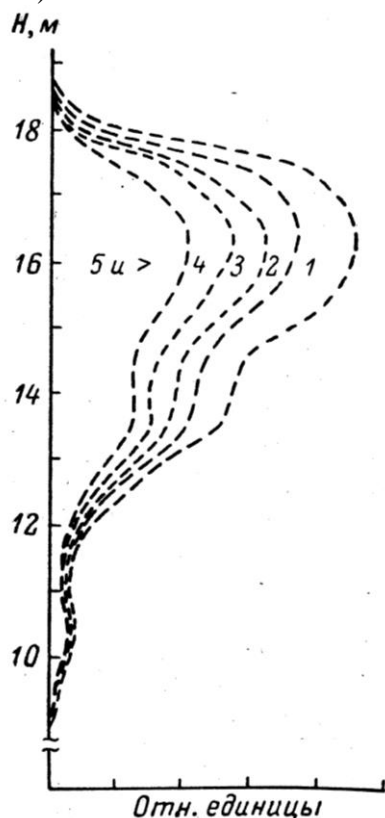


Рис. 1.20. Распределение прироста массы хвой разных лет (обозначены цифрами) по высоте кроны ели II класса Крафта в ельнике сфагново-черничном (Алексеев, 1975).

Японские исследователи (Kurachi et al., 1986) при исследовании вертикально-фракционной структуры фитомассы кроны дерева применили метод, напоминающий метод монолитов, применяемый при исследовании фитомассы корней. Условно назовем его методом «короно-монолитов» (sainome-cutting technique). В каждом короно-монолите размером $0,3 \times 0,3 \times 1,0$ м вырезалась и взвешивалась масса скелета и хвой (**рис. 1.21**). В верхней части каждого короно-монолита предварительно определялась плотность потока радиации с помощью фотосенсоров и радиофотометра (Li-210SB, Li-188B, Li-COR). Подобная совмещенная процедура дала возможность построить изолинии относительной плотности потока радиации в пределах кроны (**рис. 1.22**), а также вертикальный

профиль относительной поверхности хвои, сопряженный с профилем дневной брутто-продуктивности фотосинтеза, как общей, так и отнесенной к единице поверхности хвои (рис. 1.23).

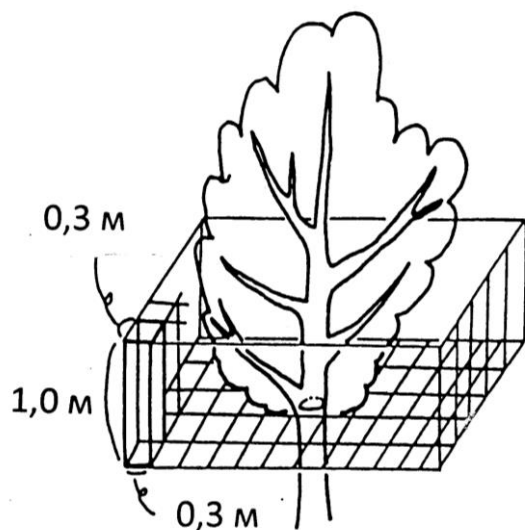


Рис. 1.21. Схема перемещения прямоугольной призмы в специальном каркасе по методу кроно-монолитов (Kurachi et al., 1986)

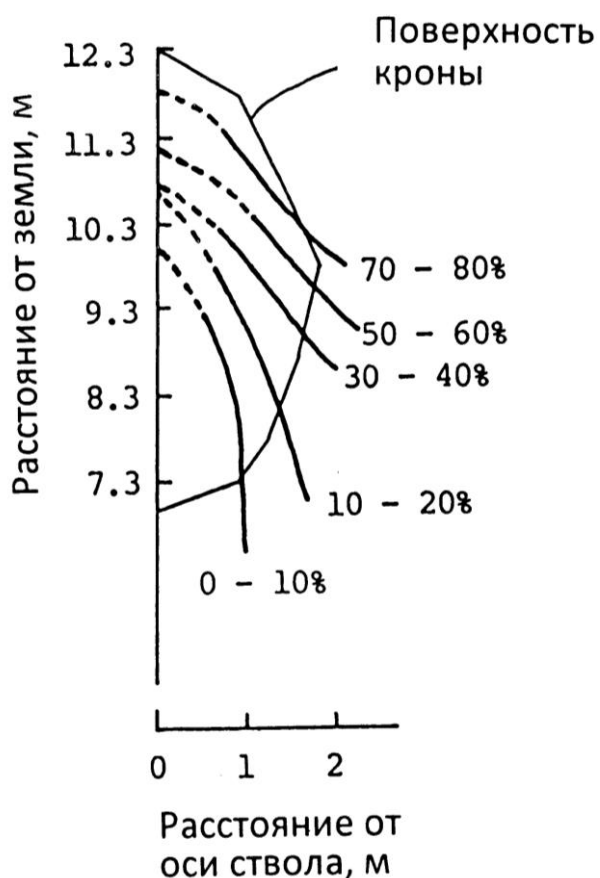


Рис. 1.22. Изолинии относительной плотности потока радиации в пределах кроны дерева (Kurachi et al., 1986)

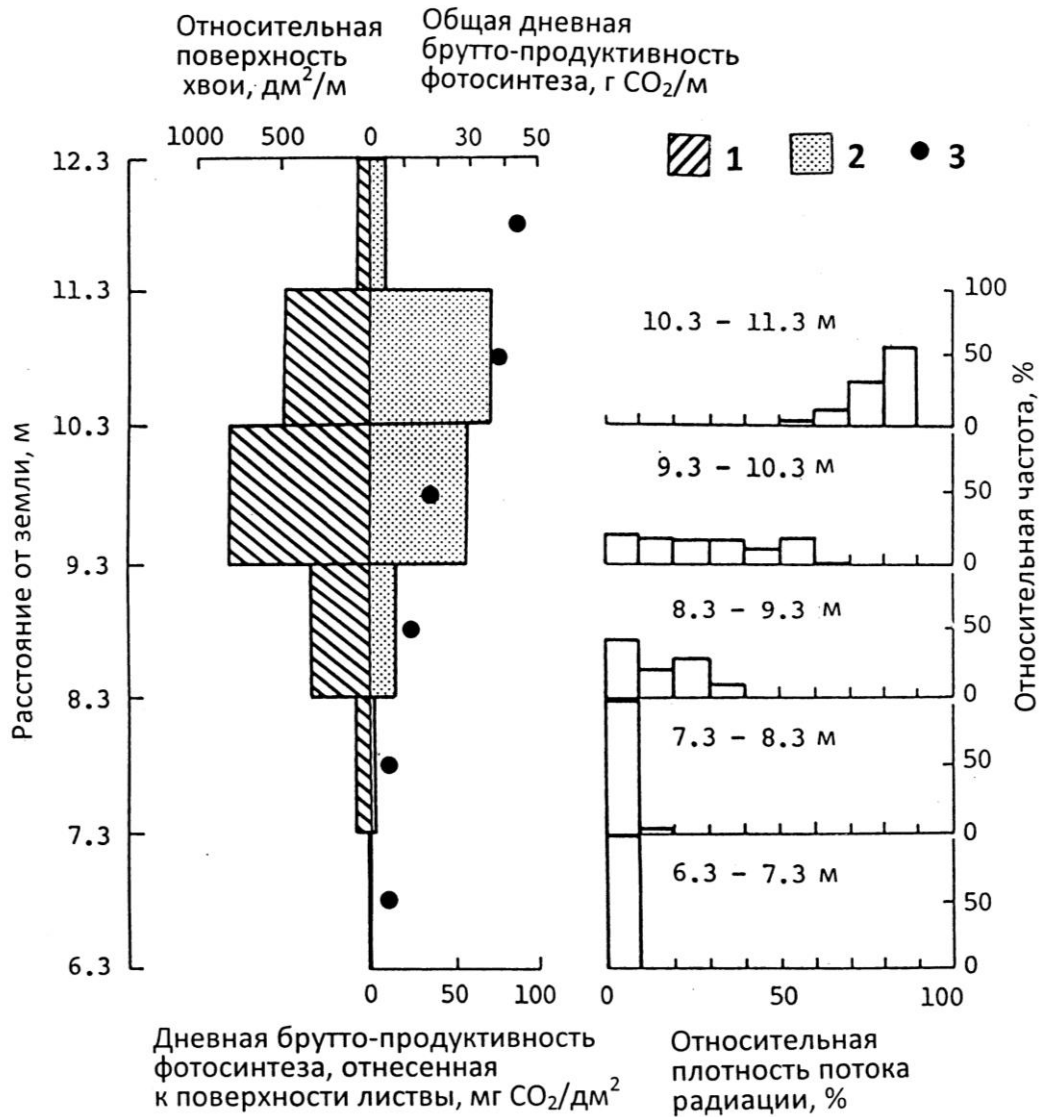


Рис. 1.23. Вертикальный профиль относительной поверхности хвои, общей дневной брутто-продуктивности фотосинтеза, продуктивности брутто-фотосинтеза на единицу поверхности хвои и распределение плотности потока радиации на разных уровнях экспонируемой хвои; 1- относительная поверхность хвои; 2 – общая дневная брутто-продуктивность фотосинтеза; 3 – дневная брутто-продуктивность, отнесенная к единице поверхности хвои (Kurachi et al., 1986).

Подобные диаграммы, как уже отмечалось, составляют основу изучения структурно-функциональной организации биогеоценозов (Дылис, 1974; Плотников, 1979; Кибзун, Ле Чонг Кук, 1979; Уткин, 1986б; Гульбе, 1986; Каплина, 1986, 1989; Рождественский и др., 1986; Карманова и др., 1987). Знание вертикально-фракционного распределения фитомассы и продукции разных органов древесных растений в толще лесного полога позволяет решать многие вопросы биогеоценологического процесса (Вертикально-фракционное распределение..., 1986).

С целью оптимизации количества модельных деревьев С.Г. Рождественским с соавторами (1986) предложен метод сопряженного выравнивания данных по вертикальному распределению фитомассы для всех модельных деревьев из одно-

го древостоя – метод изоплет. Выравнивание осуществляли для каждой фракции на пробной площади следующим образом.

Фитомассу каждого дерева суммировали по секциям нарастающим итогом от вершины дерева с фиксацией промежуточных накопленных значений для каждой секции. Затем накопленные значения выражали в процентах от общей массы фракции каждого модельного дерева, и получаемые величины наносили на график в соответствии с диаметрами стволов тех же деревьев в виде своеобразных номограмм (рис. 1.24).

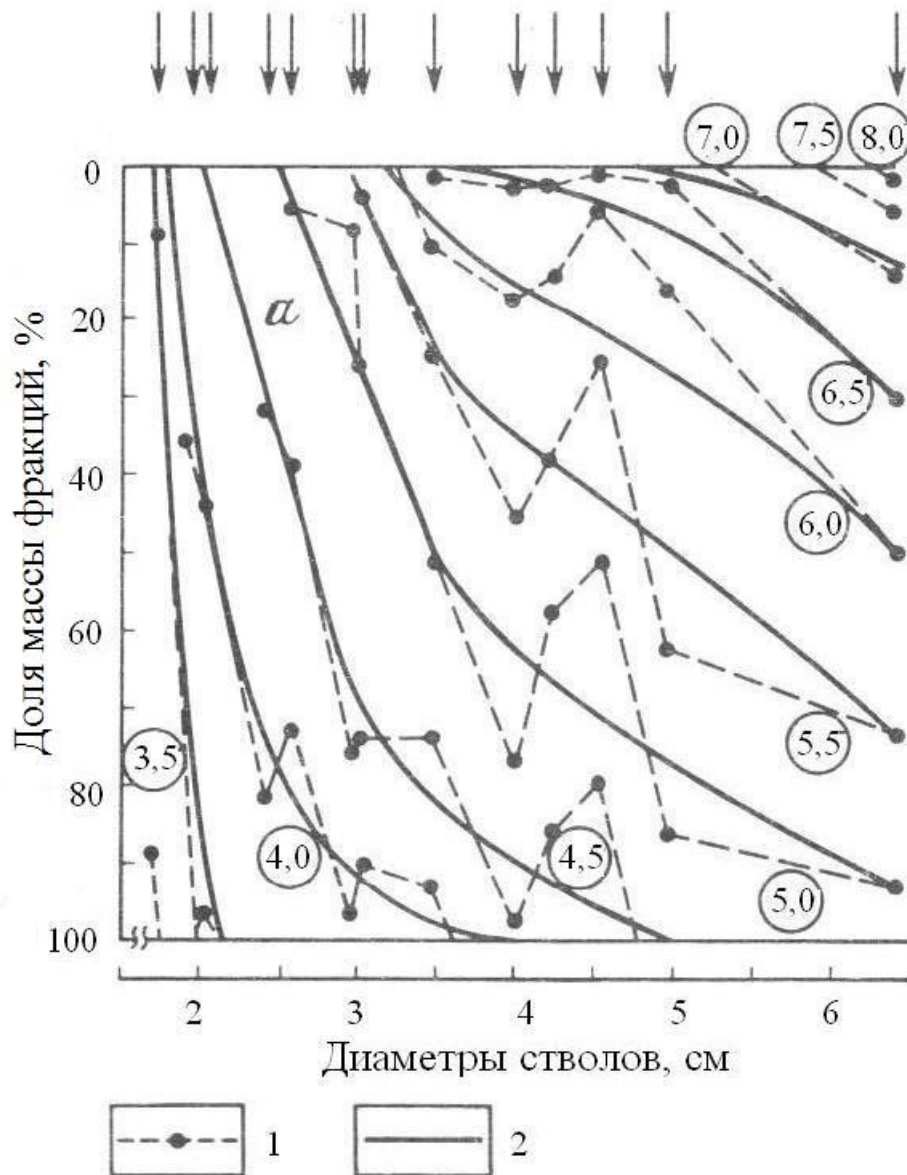


Рис. 1.24. Пример номограммы для выявления вертикального распределения массы листьев в 9-летнем осиннике; 1 – эмпирические данные, 2 – кривые выравнивания. Стрелками показаны данные отдельных модельных деревьев. Цифры в кружках обозначают границы секций (Рождественский и др., 1986).

Масштаб графиков был различным исходя из значений фитомассы для наименьшего и наибольшего модельных деревьев. Массу фракции каждого модельного дерева выражали на графике в виде вертикального ряда точек, расстояния между которыми пропорциональны соотношению массы данной фракции в соответствующих слоях надземной толщи древесного полога. Точки для разных модельных деревьев с одной и той же высоты, соединяли на номограммах лома-

ными линиями, которые затем выравняли графически. В результате получали веер кривых (изоплет), каждая из которых разделяет общее значение фитомассы дерева определенного диаметра на части, выраженные в процентах. Разделенные линией части соответствуют проценту фитомассы, находящемуся выше и ниже определенного уровня. По расстоянию между кривыми определяли процентное представление фитомассы деревьев определенного диаметра в пределах слоя (секции) надземной толщи (Рождественский и др., 1986).

По выравнивающим кривым на графиках находили для ступеней толщины накопленные значения фитомассы в процентах, а последовательными вычислениями разности между ними – выраженную в процентах фитомассу в пределах каждого 1-метрового слоя. Абсолютные значения фитомассы для ступеней толщины, полученные после выравнивания регрессионным методом и после расчета на 1 га, умножали на процентные соотношения для той же фракции фитомассы в разных слоях и получали распределение фитомассы по вертикальному профилю. Затем определяли фитомассу по 1-метровым слоям для всего древостоя, суммируя в пределах каждого слоя соответствующие значения деревьев, составляющих древостой (Рождественский и др., 1986).

Поскольку при взятии модельных деревьев вертикальные слои кроны и ствола часто выделяются на разных уровнях, З.Я. Нагимовым было предложено унифицировать их в камеральных условиях. Для этого производится последовательное сложение фитомассы выделенных слоев в направлении от основания кроны к вершине и строится номограмма (рис. 1.25). По оси абсцисс откладываются расстояния от основания ствола с указанием границ вертикальных слоев кроны и ствола, а по оси ординат – накопленные значения массы фракций. При этом нижней границе первого слоя (началу кроны) соответствует нулевая масса, а верхней границе последнего слоя – общая масса данной фракции. Полученные точки выравниваются плавной линией – огивой.

Полученная кривая дает возможность распределить массу фракций кроны по секциям ствола. Для этого с отметок, соответствующих границам секций ствола, восстанавливаются перпендикулярные линии до пересечения с огивой. Масса фракции кроны, приходящаяся на первую (в пределах кроны) секцию ствола, выразится в масштабе на оси ординат длиной перпендикуляра, восстановленного из точки на оси абсцисс, соответствующей верхней границе данной секции. Для следующих секций этот показатель определяется как разность значений массы фракций, соответствующих верхней и нижней границам секций (Усольцев, Нагимов, 1989).

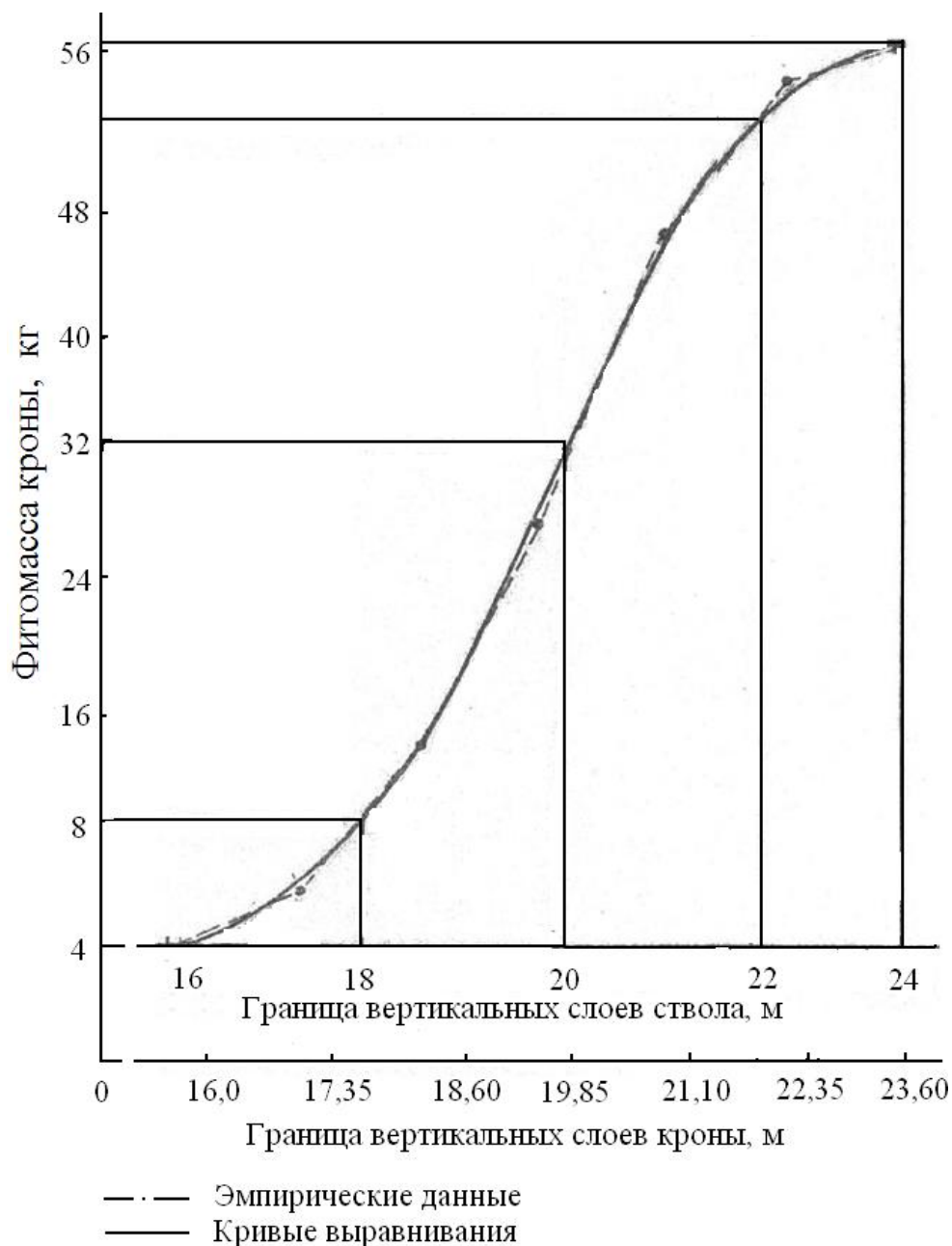


Рис. 1.25. Номограмма для совмещения фитомассы кроны с вертикальными секциями ствола (Усольцев, Нагимов, 1989).

1.2.2. Недеструктивные методы

При исследовании вертикально-фракционного распределения фитомассы деревьев заслуживают внимания методы, исключаящие деструктивный характер измерения фитомассы и фитонасыщенности деревьев, поскольку во многих ситуациях рубка модельных деревьев невозможна. Известны, по крайней мере, два недеструктивных метода.

Первый предложен В.В. Плотниковым (1979) и представляет оригинальный метод количественного выражения представлений о вертикальной структуре фитоценозов (рис. 1.26). Вертикальная толща полога рассекается горизонтальными плоскостями с определенным интервалом по высоте. В каждом слое учитывается численность особей, кроны которых пересекаются данной плоскостью.

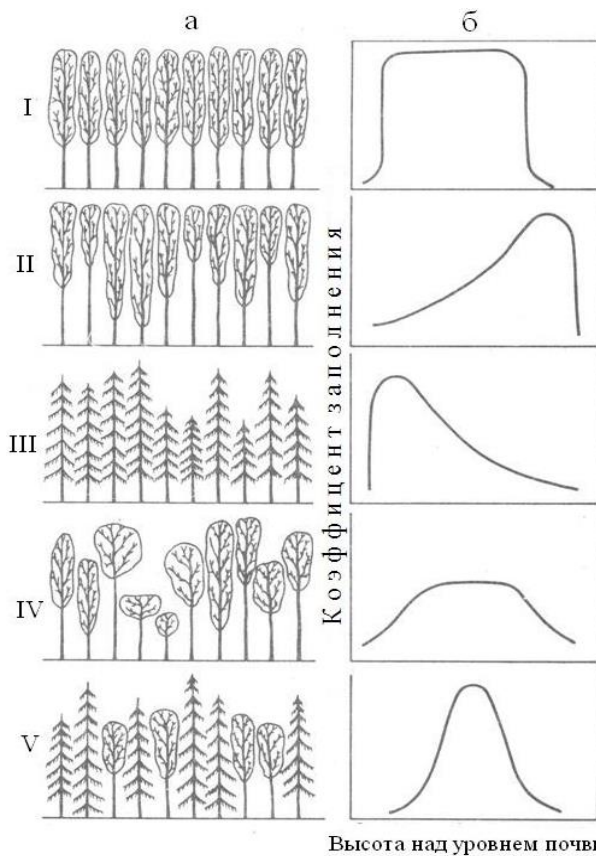
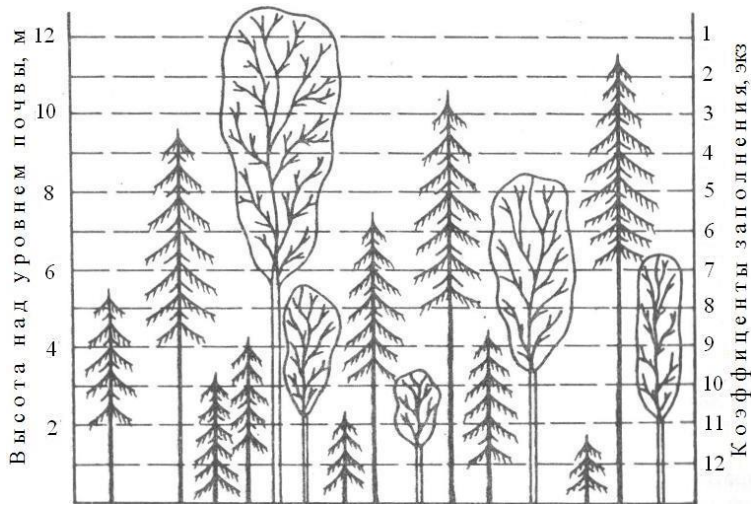


Рис. 1.26. Принцип определения коэффициента заполнения пространства кронами деревьев (вверху) и типы вертикальной структуры древостоев (внизу); а – профильные диаграммы; б – распределения коэффициентов заполнения пространства кронами деревьев; I – V – номера типов вертикальной структуры (Плотников, 1979).

При этом дерево, имеющее большую протяженность кроны, будет учтено в большем количестве интервалов, чем одинаковое по высоте дерево, но с меньшей протяженностью кроны. Вертикальная структура выражается в форме распределения условных дискретных величин, так называемых «коэффициентов заполнения». Это численность особей на единице площади, обладающих заданным свойством, в любом разряде высоты над уровнем почвы.

Второй неструктурный метод предложен Дж. Уорреном Уилсоном (Warren Wilson, 1959, 1960, 1963, 1965), первоначально используемый для травостоя и сельхозкультур (Lewi, Madden, 1933; Tinney et al., 1937; Winkworth, 1955; VanKeuren, Ahlgren, 1957), а позднее и для кустарников (Philip, 1965). Это так

называемый «метод шпаций» (point quadrat method), основанный на подсчете касаний фракциями фитомассы поверхности тонкой иглы – шпации, внедренной в пространство кроны (рис. 1.27).

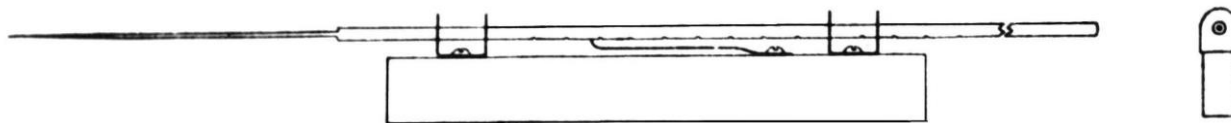


Рис. 1.27. Игла для определения частоты контактов листвы с ее острием; слева – вид сбоку, справа – вид с конца иглы (Warren Wilson, 1959)

Игла диаметром 1,6 мм и длиной около 10 см тонко затачивается и крепится к концу стержня, который может перемещаться по двум направляющим, прикрепленным к деревянному основанию-бруску. Плоская пружина, прикрепленная к бруску, фиксирует положение иглы в направляющих благодаря специальным выемкам в стержне, расположенным через 1 см (см. рис. 1.27). Фиксируя высоту, на которой происходят контакты листвы с иглой, можно получить вертикальное распределение поверхности листвы путем предварительной калибровки этого соотношения. Данная конструкция предназначена для слоя растительности не толще 1 м, в противном случае все устройство становится слишком громоздким (Warren Wilson, 1959).

Тем не менее, позднее подобный метод вертикальной иглы был применен при исследовании вертикального распределения поверхности листвы в 25-летнем древостое березы белой и смешанном древостое твердолиственных пород высотой около 15 м с использованием специальных вышек (Kinerson, 1979; Aber, 1979). Определение индекса листовой поверхности (LAI) методом иглы дало хорошее приближение к результатам оценки LAI методом фотографирования (рис. 1.28).

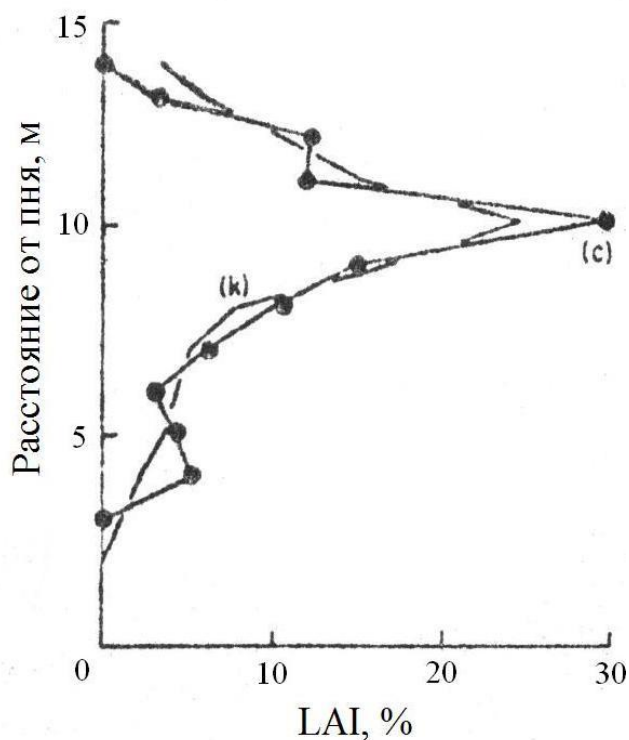


Рис. 1.28. Изменение листового индекса (LAI) по профилю полого в березовом молодняке, измеренного «методом иглы» (к) и путем фотографирования (с) (Aber, 1979). «Метод иглы» – LAI определяется по числу контактов листвы, приходящихся на единицу длины иглы, введенной в пространство кроны (Warren Wilson, 1959).

Метод, который можно назвать условно неdestructивным, состоит в получении регрессионных моделей массы ветвей I порядка по определяющим дендрометрическим показателям ветви и дерева в целом. При этом процедура рубки дерева и взвешивания массы всей кроны заменяется пересчетом ветвей I порядка у растущих деревьев. При определенных условиях эта замена обеспечивает неdestructивный (т.е. без рубки дерева) метод оценки фитомассы, что особенно важно при определении биопродуктивности деревьев и древостоев на объектах постоянного наблюдения.

Попытки определения массы листвы и скелета ветви по диаметру у ее основания предпринимаются давно. В. Каммингс (Cummings, 1941) для определения индексов транспирации, фотосинтеза и химического состава листвы клена сахарного установил линейную связь количества листьев на ветви I порядка N (экз.) с квадратом диаметра у основания ветви d_0 (0.1 дюйма)

$$N = -2,2 + 6,24 d_0^2; R = 0,94 \quad (1.1)$$

и при этом не обнаружил различий названной связи между нижней и верхней частями кроны.

Позднее массу листвы и скелета кроны коррелировали с легко измеряемым диаметром у основания ветви, исходя из известного в биологии простого математического соотношения между размерами различных органов животных и растений. Это соотношение определяется как уравнение аллометрического роста, выражаемое аллометрической (степенной) функцией (Huxley, 1932; Кофман, 1986). Путем логарифмирования аллометрическая функция приводится к линейному виду

$$\ln Y = \ln a_0 + a_1 \ln X, \quad (1.2)$$

где Y - масса ветви, X - диаметр ветви у ее основания.

Уравнение (1.2) было применено для оценки количества листьев на ветви I порядка у 20 древесных пород в долине Теннесси (США), в том числе у 6 видов дуба (Rothacher et al., 1954). Различий названной взаимосвязи между верхней и нижней частями крон не было выявлено, она характеризовалась также сравнительной стабильностью по годам. Однако между видами, в том числе между видами дуба, различия уравнения (1.2) были существенными.

М.С. Родионовым (1959) по данным 65 ветвей тополя канадского диаметром от 0,3 до 12 см и 35 ветвей ивы прутовидной диаметром от 0,3 до 4,6 см, произрастающих в 5-23-летних полезащитных лесополосах Краснодарского края, для определения их транспирационного расхода предложены аллометрические уравнения

для тополя канадского

$$Pf = 0,0270 d_0^{2,4109}; R=0,890 \quad (1.3)$$

для ивы прутовидной

$$Pf = 0,0292 d_0^{2,1262}; R=0,860, \quad (1.4)$$

где Pf - масса листвы в свежем состоянии, г; d_0 - диаметр ветви у ее основания, см.

П. М. Этвиллом (Attiwill, 1962) в 40-летнем сомкнутом древостое эвкалипта были срезаны 85 ветвей I порядка толщиной от 1,2 до 23,4 дюйма таким образом, что были представлены все классы Крафта и все уровни кроны сверху донизу и рассчитаны уравнения для массы листвы Pf (г)

$$\lg Pf = 1,8167 + 1,6607 \lg d_0 \quad (1.5)$$

и для массы ветви Pbr (г)

$$\lg Pbr = 1,5167 + 2,4275 \lg d_0, \quad (1.6)$$

где d_0 - диаметр ветви у ее основания в дюймах; \lg – обозначение десятичного логарифма. Для угнетенных ветвей с частично отмершей листвой был отмечен выход некоторых экспериментальных значений за пределы нижней границы доверительного интервала. Масса каждой ветви рассматривалась, как составная часть массы всей кроны и вся крона при этом уподоблялась одной большой ветви.

Для оценки запасов лесных горючих материалов в пологе древостоев каждой из 11 хвойных пород в Рокки Маунтин (США) Дж. Браун (Brown, 1976) выделял в кроне 2-3 вертикальных секции для живых ветвей и одну - для отмерших. У каждой живой ветви отделяли хвою, а скелет ветви расчленили на 4 группы толщин: 0 - 0,6; 0,6 - 2,5; 2,5 - 7,6 и более 7,6 см. Для каждой фракции в абсолютно сухом состоянии в пределах каждой секции кроны рассчитывали уравнения (1.2), путем перечета ветвей по толщинам определяли расчетную массу кроны дерева по фракциям и сопоставляли ее с фактической.

Ф. Фидлером (Fiedler, 1986) для ели европейской были выведены уравнения параболы второго порядка, описывающие зависимость массы древесной зелени и скелета ветвей от диаметра у основания ветви для каждой из трех вертикальных секций кроны отдельно, различие между секциями было существенное. Поскольку зависимость массы ветви от ее диаметра изменяется в связи с положением ветви в кроне (Long et al., 1981; Fiedler, 1986), возможен вывод обобщенного регрессионного уравнения, учитывающего это положение, т.е. ценотическое положение ветви в кроне. На двух совокупностях модельных ветвей (одна взята у деревьев девяти клонов, вторая - у деревьев восьми генотипов) на плантациях сосны замечательной (Madgwick, Jackson, 1974) было показано, что положение ветви по вертикальному профилю кроны существенно влияет на зависимость массы хвои и скелета ветви от ее диаметра. Данные проанализированы методом множественного регрессионного анализа с зависимыми переменными: однолетняя хвоя, общая масса хвои и скелет ветвей. Однолетняя хвоя была представлена хвоей предшествующего вегетационного периода.

Размер ветви и масса ее скелета вместе отражают всю историю роста ветви, тогда как масса хвои, особенно 1-летней, наиболее тесно связана с приростом лишь самого позднего периода. Поэтому логарифм размера ветви более тесно коррелирует с логарифмом массы скелета ветви, чем с логарифмом массы хвои.

Включение возраста ветви в качестве второй независимой переменной существенно улучшило регрессию (1.2), что было интерпретировано как реакция на

усиленное затенение в нижней части полога, где его действие больше сказывается на тонких, а не крупных ветвях. Для учета положения в пологе была также включена относительная высота RH (высота крепления ветви, деленная на высоту дерева). Размер ветви обеспечивал наибольший вклад в регрессию, но значительное улучшение получено при включении относительной высоты (RH) и $(RH)^2$.

Эффект учета положения ветви в кроне был показан с использованием прогностических уравнений (1.2) для оценки массы однолетней хвои, с включением и без включения фактора относительной высоты (Madgwick, Jackson, 1974). В этом случае переменная X представлена так называемым «видовым цилиндром (d_0^2L), где L — длина ветви.

Исключение фактора относительной высоты привело к завышению массы хвои у небольших ветвей вблизи вершины и основания кроны, в то время как в центральной части кроны масса хвои у крупных ветвей завышалась. При этом общая масса хвои дерева занижалась на 19 % (рис. 1.29). Включение относительной высоты снижает смещение у вершины и основания кроны. Однако смещения в верхней половине средней части кроны становятся очень большими с положительным знаком, что приводит к завышению общей массы хвои на 21 % по сравнению с фактическими значениями. В целом сделан вывод, что выборочный учет ветвей является недостаточно точным методом оценки общей массы фракции полога в условиях, когда деструктивный (т.е. с рубкой дерева) учет массы кроны всего дерева невозможен, и необходимо включать в уравнения дополнительные переменные.

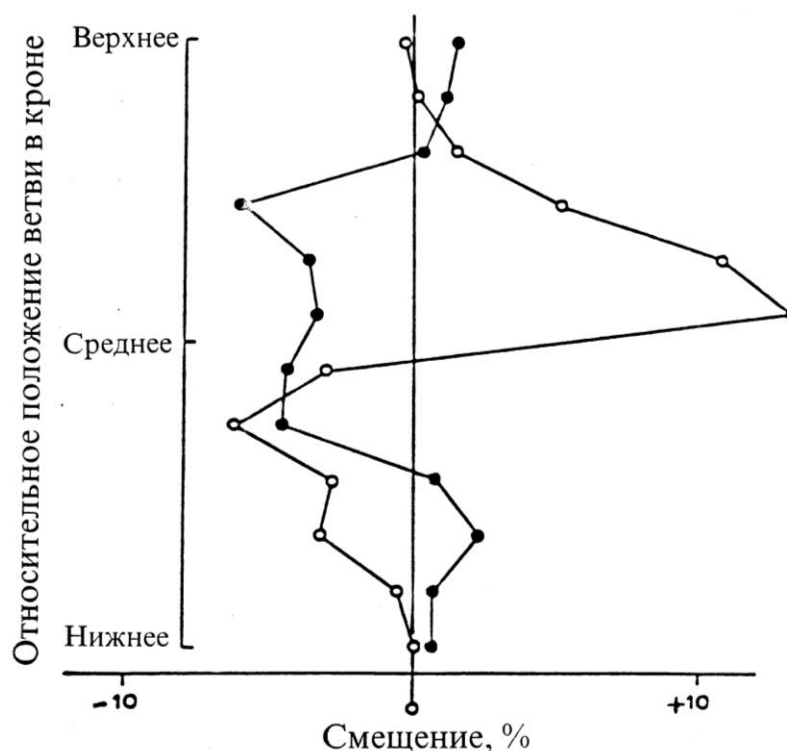


Рис. 1.15. Смещение расчетных значений массы однолетней хвои в кроне относительно фактических значений на основе регрессии между логарифмом массы и логарифмом «видового цилиндра» (d_0^2L) с включением (о) и без включения (•) относительной высоты (RH) (Madgwick, Jackson, 1974)

В частности, во всех приведенных работах при оценке фитомассы ветви не учитывалось ценотическое положение дерева в древостое. Это было реализовано А. Эком (Ек, 1979) на ветвях тополя печального, когда в многофакторное уравнение, наряду с диаметром основания ветви, были введены расстояние ветви от вершины кроны, отношение высоты ствола к его диаметру и в качестве альтернативы последнему показателю - расстояние между деревьями. Если расстояние ветви от вершины кроны в уравнениях А. Эка представляло ценотическое положение ветви в кроне, то два других показателя (отношение высоты ствола к его диаметру и расстояние между деревьями) характеризовали ценотическое положение дерева в древостое.

Учитывая работу Х. Мэдгуика и Д. Джексона (Madgwick, Jackson, 1974), Т. Хепп и Г. Бристер (Hepp, Brister, 1982) для оценки общей массы ветви (P_{tot}) и массы скелета ветви (P_{br}) в фунтах, предложили для плантаций сосны ладанной в штате Каролина уравнения

$$\ln P_{tot} = -0,3910 + 2,0170 \ln d_0 + 0,2313 \ln(H-h) + 0,1750 \ln A \quad (1.7)$$

$$R^2 = 0,896; SE = 0,4030;$$

$$\ln P_{br} = -1,6699 + 2,1218 \ln d_0 + 0,5263 \ln(H-h) + 0,1880 \ln A \quad (1.8)$$

$$R^2 = 0,917; SE = 0,4232,$$

где H - высота дерева, футы; h - высота крепления ветви над землей, футы; A - возраст плантации, лет (рис. 1.30). Густота древостоя в (1.7) и (1.8) оказалась незначимой. У типичного дерева максимальная сухая масса отдельной ветви приходится на высоту, составляющую 20 % длины кроны вверх от ее основания, а максимальная масса хвой - соответственно на уровень 38 %, что согласуется с данными других исследователей (Schreuder, Swank, 1974).

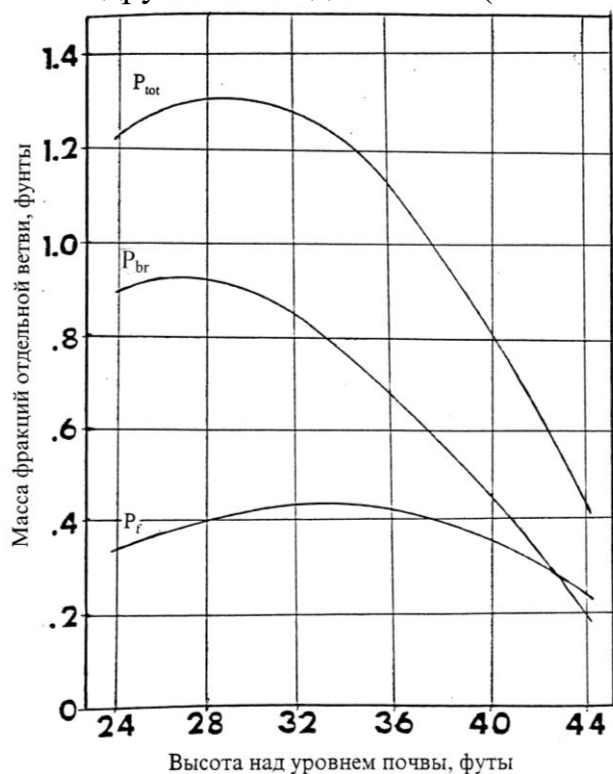


Рис. 1.30. Изменение сухой массы фракций отдельных ветвей сосны ладанной с увеличением высоты над уровнем почвы для среднего дерева в возрасте 15 лет и высотой 50 футов: P_{tot} - общая масса ветви; P_{br} - масса скелета ветви; P_f - масса хвой ветви (Hepp, Brister, 1982).

Согласно пайп-модели, между диаметром ветви в произвольной точке и массой листвы, расположенной выше этой точки, существует соотношение, инвариантное для всех ветвей деревьев данной породы (Shinozaki et al., 1964; Long et al., 1981; Кайбияйнен и др., 1986). Л. К. Кайбияйнен с соавт. (1986) показали, что связь массы хвой ветви с площадью сече-

ния ветви у основания ее охвоенной части (представленной целиком заболонью) существенно теснее ($R^2 = 0,997$), чем с площадью сечения ветви у ее основания (иногда частично представленной ядром) вблизи точки крепления ветви на стволе ($R^2 = 0,890$). Наличие таких инвариантных взаимосвязей могло бы существенно упростить определение массы хвои всего дерева. Однако кроме хвои обычно требуется определение массы скелета кроны, а для регрессионной оценки последней диаметр ветви у основания охвоенной ее части совершенно не пригоден (Усольцев и др., 1993).

Поэтому при выводе регрессионных моделей оценки массы ветвей ели Среднего Урала за основу был принят методический подход А. Эка, согласно которому наряду с диаметром ветви у ее основания учитывается ценотическое положение ветви в кроне и дерева в древостое (Усольцев и др., 1993). Были рассчитаны регрессионные модели вида

$$\ln Pi = f(\ln d_0, \ln L, \ln d), \quad (1.9)$$

где Pi - масса фракции (хвоя, скелет) ветви ели; d_0 - диаметр ветви у ее основания; L - длина ветви, которая у ели тесно коррелирована с расстоянием от точки ее крепления до вершины дерева и характеризует, таким образом, ценотическое положение ветви в кроне; d - диаметр ствола на высоте груди, опосредующий в пределах древостоя ценотическое положение дерева. Уравнение (1.9) объясняет 88% варьирования массы скелета ветви.

По мнению А. И. Уткина (1986б), исследования вертикально-фракционного распределения фитомассы деревьев и древостоев важны для решения многих лесоводственно-таксационных задач, а именно — обоснования оптимальной структуры древостоев, выбора типов смешения лесных культур, рекомендации способов и интенсивности рубок ухода и т.д.

1.3. Закономерности изменения фитонасыщенности (объемной фитомассы) древесного полога

Исследованию фитомассы крон деревьев посвящено множество работ, начиная с XIX века (Flury, 1892; Hartig, 1896). Особенно интенсивно фитомасса деревьев и древостоев исследовалась в 1960-е гг. в ходе реализации Международной биологической программы, результаты которой были опубликованы в виде сводок данных как в нашей стране (Гортинский и др., 1975; Поздняков, 1975; Базилевич, 1993), так и за рубежом (DeAngelis et al., 1981; Cannell, 1982; Kimmins et al., 1985). Для характеристики продукционного процесса лесного полога важны также относительные показатели, а именно отношение массы кроны к ее длине (линейная плотность) либо к занимаемому ею пространству (фитонасыщенность, или объемная плотность).

Изучение вертикально-фракционного распределения на основе показателя линейной плотности фитомассы широко используют японские исследователи, что было показано выше на **рис. 1.17 и 1.18**. Согласно предложенной японскими ис-

следователями (Chiba et al., 1988; Osawa et al., 1991) «профильной теории роста дерева» (a profile theory of tree growth), функция распределения относительной массы листвы (г/м) по мере роста дерева остается неизменной, но сдвигается вверх по стволу (см. **рис. 1.9**). На ранних этапах роста, до момента достижения верхней частью кроны точки h_0 и соответственно при отсутствии затенения листвы нижней части кроны, относительная плотность листвы возрастает монотонно в направлении сверху вниз. При дальнейшем росте вследствие возрастающего затенения относительная плотность листвы в нижней части кроны все более снижается по отношению к ее центральной части.

Второй из выше упомянутых относительных показателей – отношение фитомассы кроны или ее части к объему всей кроны или ее части - в литературе называют или объемной плотностью фитомассы кроны (Протопопов, Горбатенко, 1967; Протопопов и др., 1996), или фитонасыщенностью ее пространства (Усольцев, 1985; Ерохина, Усольцев, 1987). Если фитомасса крон деревьев исследована довольно широко и детально и результаты изложены в многих публикациях, то оценке второй составляющей названного относительного показателя - объема крон деревьев посвящены лишь единичные исследования (Mawson et al., 1976; Ильина, 1981; Голиков, 1992; Усанин, 2005).

Детальное исследование фитонасыщенности и вертикальной структуры крон было выполнено в условиях Казахского мелкосопочника в 50-летнем березняке порослевого происхождения III класса бонитета с полнотой 0,9 и запасом 134 м³/га. Средний диаметр стволов составлял 15,5 см, высота – 15, 4 м. Условия произрастания – переходные от свежих к сухим (Усольцев, 1985).

Проведено сплошное картирование 104 деревьев на площади 0,16 га. После рубки с каждого дерева получены весовые, морфометрические, физиологические, биохимические и другие характеристики, всего около 50 признаков. Из них в упомянутой работе было рассмотрено 9 весовых и морфометрических признаков, характеризующих вертикальную структуру крон. Учитывали высоту крепления на стволе каждой ветви первого порядка, ее общую длину, в том числе – облиственной части, диаметр ветви у основания и угол ее крепления, вес в свежесрубленном состоянии облиственной ветви в целом и после удаления листьев, а также вес мужских и женских сережек на них. Положение ветвей вдоль по стволу фиксировали на относительных высотах и для каждой градации с шагом $0,1 \cdot H$ (где H – высота дерева, м) вычисляли среднестатистические значения и коэффициенты вариации признаков по пяти группам рангов дерева по диаметру (Усольцев, Данченко, 1981).

Расчет фитонасыщенности крон выполнен по формуле

$$F = P_{фр}/V_э, \quad (1.10)$$

где F – фитонасыщенность (объемная масса) кроны, г/м³; $P_{фр}$ – масса фракции, приходящаяся на одну ветвь 1-го порядка, г; $V_э$ – элементарный объем кроны, или пространство полога, занимаемое одной ветвью 1-го порядка, м³.

Для ветвей принят элементарный объем по всему сечению кроны ($V_{эо}$), а для листьев и генеративных органов – лишь объем слоя мантии кроны ($V_{эм}$), т. е. об-

лиственной ее части без приствольной безлистной зоны (ядра кроны). Расчет элементарных объемов выполнен по формулам

$$V_{\text{эо}} = \pi(L \cdot \sin\alpha)^2 t; \quad (1.11)$$

$$V_{\text{эм}} = V_{\text{эо}} - \pi(L_{\text{безл}} \cdot \sin\alpha)^2 t, \quad (1.12)$$

где L – общая длина ветви 1-го порядка, м; $L_{\text{безл}}$ – длина приствольной безлистной части ветви, м; α – угол крепления ветви, град.; t – расстояние между ветвями 1-го порядка вдоль по оси ствола, м. Все полученные показатели сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Средние фитометрические показатели деревьев 50-летнего березняка ($M \pm m$)

Показатели ветвей 1-го порядка	Относительная высота дерева	Ранг дерева по диаметру ствола					Коэффициент вариации, %
		10	30	50	70	90	
Общая длина ветви, м	0,85	1,07±0,08	1,26±0,06	1,1 ±0,03	1,21 ±0,03	1,44±0,04	38,6
	0,75	1,35 ±0,06	1,52 ±0,05	1,52±0,03	1,83 ±0,04	2,09±0,04	36,0
	0,65	1,59±0,07	1,89±0,06	2,08±0,04	2,28±0,04	2,38±0,05	33,0
	0,55	1,53±0,09	2,07±0,10	2,39±0,05	2,46±0,06	2,92±0,07	31,0
	0,45	1,71±0,18	-	-	2,66±0,10	3,53 ±0,12	35,4
	0,35	1,34±0,56	2,21 ±0,18	2,84 ±0,09	3,37±0,12	4,14±0,27	37,7
Итого		1,43±0,03	1,70±0,03	1,73±0,03	2,11 ±0,03	2,45 ±0,04	
Длина облиственной части ветви, м	0,85	1,07±0,06	1,06 ±0,05	1,04 ±0,05	1,0 ±0,04	1,12±0,06	39,2
	0,75	1,35±0,07	1,27±0,06	1,21 ±0,03	1,46 ±0,06	1,62 ±0,07	39,6
	0,65	1,33 ±0,09	1,54 ±0,08	1,63±0,06	1,78 ±0,07	1,86 ±0,08	38,7
	0,55	1,45 ±0,1	1,53±0,1	1,79 ±0,06	1,87±0,07	2,24 ±0,11	35,0
	0,45	-	-	2,12±0,1	2,16±0,1	3,38±0,24	37,0
Итого		1,27±0,04	1,31 ±0,04	1,47±0,03	1,6 ±0,04	2,01 ±0,06	
Диаметр у основания ветви 1-го порядка, см	0,85	1,1 ±0,08	1,3 ±0,06	1,1±0,04	1,2±0,04	1,6±0,07	41,8
	0,75	1,3 ±0,05	1,4 ±0,05	1,5±0,04	2,0±0,06	2,3±0,08	40,4
	0,65	1,5 ±0,06	1,6 ±0,06	2,0±0,05	2,3±0,07	2,6±0,07	35,6
	0,55	1,5±0,08	1,9 ±0,07	2,1±0,05	2,4±0,08	3,0±0,1	31,8
	0,45	1,5 ±0,1	-	2,3±0,09	2,6±0,11	3,5±0,17	37,5
	0,35	-	-	-	-	5,1±0,45	55,0
Итого		1,4 ±0,03	1,6 ±0,03	1,6±0,03	2,1±0,04	2,6±0,06	
Расстояние между ветвями вдоль ствола, м	0,85	0,14±0,02	0,11±0,026	0,093±0,05	0,11±0,01	0,15±0,01	87,6
	0,75	0,17±0,01	0,16±0,015	0,13±0,007	0,14±0,01	0,15±0,01	87,6
	0,65	0,26±0,03	0,21±0,02	0,18±0,011	0,17±0,01	0,16±0,01	91,0
	0,55	0,32±0,04	0,36±0,06	0,27±0,02	0,24±0,02	0,29±0,02	91,6
	0,45	0,36±0,04	0,63±0,08	0,47±0,06	0,41±0,05	0,43±0,05	74,8
	0,35	-	-	-	-	0,48±0,08	87,0
Итого		0,23±0,01	0,22±0,01	0,18±0,007	0,21±0,01	0,23±0,01	
Угол крепления ветвей град	0,85	42±1,5	43±1,0	44±1,1	44±1,1	40±1,5	21,4
	0,75	42±1,1	43±1,1	44±0,7	41±0,8	41±0,9	20,6
	0,65	43±1,4	44±1,2	43±0,8	45±0,7	42±1,2	20,2
	0,55	47±1,6	49±1,5	44±0,8	48±1,1	45±1,1	17,8
	0,45	45±2,5	-	44±1,6	46±1,3	48±1,4	22,0

	0,35	-	-	-	-	59±2,7	20,0
Итого		44±0,7	44±0,6	41±0,4	45±0,4	45±0,6	
Масса листьев на ветви 1-го порядка, кг	0,85	0,09±0,01	0,12±0,01	0,12±0,01	0,13±0,01	0,16±0,02	89,6
	0,75	0,09±0,01	0,10±0,01	0,17±0,01	0,27±0,03	0,31±0,02	84,2
	0,65	0,09±0,01	0,15±0,02	0,20±0,01	0,33±0,03	0,43±0,04	85,4
	0,55	0,10±0,01	0,12±0,02	0,17±0,01	0,28±0,04	0,57±0,07	82,4
	0,45	0,06±0,01	-	0,16±0,02	0,28±0,03	0,71±0,1	75,5
Итого		0,09±0,005	0,12±0,01	0,17±0,01	0,29±0,02	0,44±0,02	
Масса ветви без листьев, кг	0,85	0,16±0,02	0,17±0,02	0,16±0,02	0,16±0,02	0,22±0,03	100,6
	0,75	0,19±0,02	0,24±0,02	0,32±0,03	0,64±0,08	0,75±0,09	97,6
	0,65	0,18±0,02	0,31±0,04	0,56±0,06	0,92±0,09	1,32±0,17	94,2
	0,55	0,21±0,03	0,41±0,08	0,56±0,05	0,90±0,14	1,96±0,28	93,2
	0,45	-	-	0,74±0,07	1,19±0,14	5,1±0,99	89,7
Итого		0,18±0,01	0,31±0,03	0,46±0,02	0,83±0,05	2,46±0,18	
Масса мужских сережек на ветви, г	0,85	1,72±0,2	5,5±0,9	5,9±0,5	9,2±0,8	10,7±1,1	114
	0,75	0,86±0,1	4,6±0,5	7,2±0,5	20,5±1,6	20,3±1,5	110
	0,65	0,34±0,07	2,0±0,3	7,6±0,5	20,5±1,9	21,4±1,7	120
	0,55	0,53±0,1	0,5±0,1	2,9±0,3	11,8±1,4	25,8±2,8	141
	0,45	0,13±0,02	-	1,9±0,4	9,1±1,4	19,5±3,0	141
	0,35	-	-	-	-	17,4±3,5	131
Итого		0,73±0,06	4,0±0,3	8,0±0,3	14,5±0,7	22,5±0,9	
Масса женских сережек на ветви, г	0,85	-	-	7,24±0,3	13,2±1,6	29,2±3,5	149
	0,75	-	-	1,4±0,1	18,1±1,9	32,4±3,1	139
	0,65	-	-	0,5±0,05	6,8±0,8	14,4±1,7	153
	0,55	-	-	-	0,38±0,05	13,2±1,8	143
	0,45	-	-	-	0,13±0,02	5,9±1,3	172
Итого			0,25±0,02	1,62±0,07	13,6±0,7	24,3±1,2	

Полученные по формуле (1.10) значения фитонасыщенности кроны показаны на **рис. 1.31**, который иллюстрирует изменение плотности распределения фракций как по вертикальному профилю, так и по рангам деревьев. Наибольшая плотность листьев приходится на высоту $0,85 \cdot H$, значение ее дифференцировано по рангам. Наименьшая плотность листьев в максимально листонасыщенном горизонте соответствует низшим и высшим рангам (10 и 90), для рангов 30 и 70 она больше, а максимальная плотность характерна для среднего (50) ранга (см. **рис.1.31а**). Плотность листвы для рангов 30 и 70 составляет в максимально листонасыщенном горизонте 59-67% к ее плотности для среднего ранга, а для крайних групп рангов – 49-51%.

Изложенное означает, что в пределах пространства роста наиболее эффективно используют солнечную радиацию и все факторы жизнеобеспечения дерева среднего ранга, находящиеся в ценологически неустойчивом состоянии. Неустойчивость их статуса обусловлена действием непрерывного естественного отбора, который проявляется в дифференциации деревьев по росту и развитию, в том числе и близких к среднему по своему ранговому положению.

Дальнейшая их участь определяется эффективностью использования пространства роста, в зависимости от которой они оказываются либо в подчиненном, либо в доминирующем подъярусе. Но в любом случае эффективность фотосинте-

тической «работы» листвы снижается: у подчиненных деревьев – в силу их статуса «кандидатов на отмирание», а у лидеров – вследствие отсутствия серьезных конкурентов и наибольших возможностей для развития кроны.

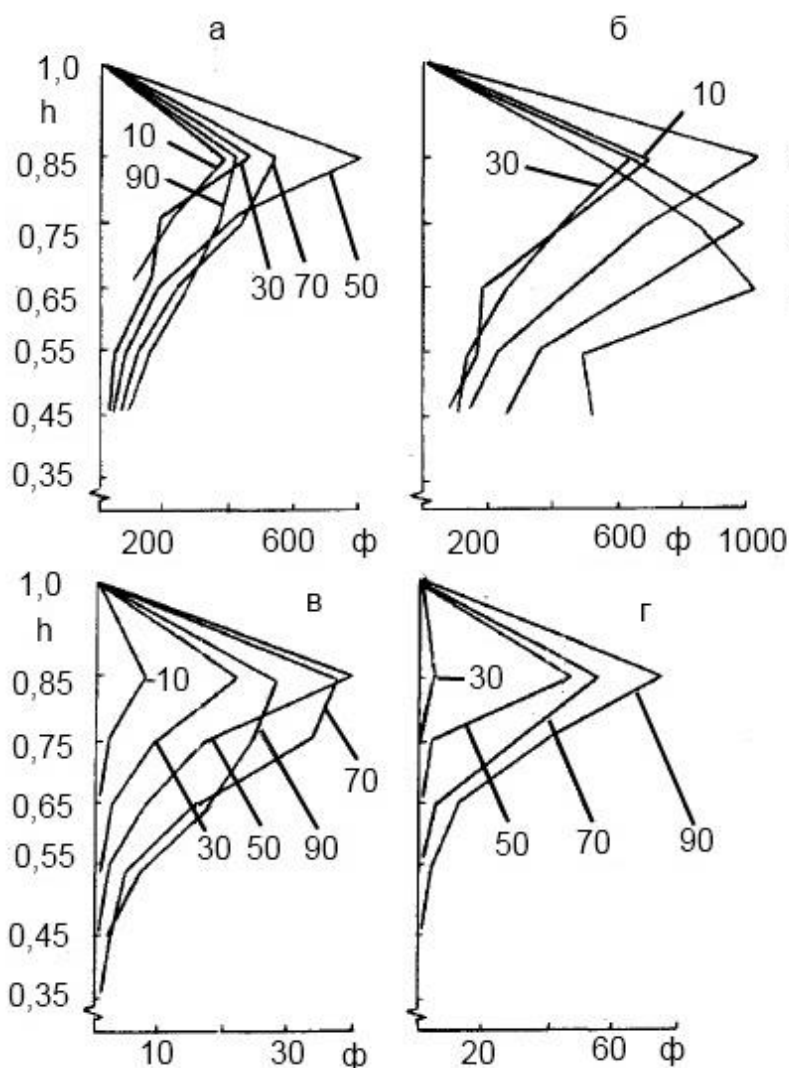


Рис. 1.31. Плотность заполнения кронового пространства деревьев (F , $г/м^3$): а – листьями, б – ветвями, в – мужскими и г – женскими срезками - по относительным высотам (h) и рангам дерева (показаны цифрами) в 50-летнем березняке (Усольцев, 1985).

В сравнении с другими фракциями фитомассы листва дерева наиболее чутко реагирует на изменение экологических условий. Береза в процессе эволюции выработала способность ежегодно сбрасывать часть «лишних» мелких ветвей из внутренней части кроны, наибольшее количество которых приходится на деревья низших рангов (угнетенные). Это улучшает рост оставшихся ветвей и повышает устойчивость и жизнеспособность особи в экосистеме (Усольцев, Данченко, 1981).

На основании изложенного можно сделать предположение, что в онтоценогенезе древостоя фитонасыщенность находится в непрерывном развитии, возможно, согласуясь с динамикой перегруппировки деревьев по рангам. Этот вопрос нуждается в специальных исследованиях, которые повысят и точность учета фитомассы деревьев, и возможности прогнозирования их биопродуктивности.

Полученные результаты согласуются с выводами Л. А. Кайрюкштиса (1969) о том, что хотя наиболее интенсивное накопление ассимилятов происходит у де-

ревьев с развитым ассимиляционным аппаратом, эффективная продуктивность листовой массы имеет максимальные значения у деревьев не I, а II класса роста. В определенной степени согласуется с нашими результатами и вывод Д.А. Рыбинцевой (1973) для сосны Казахского мелкосопочника в том, что масса хвои по отношению к объему ветвей (и, по-видимому, к объему кроны) наибольшая у деревьев, близких по диаметру к среднему.

Е. Ассман в качестве критерия экономичности использования пространства роста предложил показатель объемного прироста, отнесенный к 1 м^2 проекции кроны. Используя названный показатель, он установил, что при постоянной площади проекции кроны экономичность использования площади роста увеличивается по мере возрастания степени доминирования дерева в лесном сообществе, но для деревьев данного класса оптимум продуктивности, отнесенной к площади роста, соответствует средним размерам кроны (Assmann, 1961).

Максимальное насыщение кронового пространства ветвями (без листьев и генеративных органов) у деревьев березы ранга ниже среднего соответствует, как и в случае с листвой, высоте $0,85 \cdot H$ и нарастает с повышением ранга (см. **рис. 1.31б**). При дальнейшем его увеличении фитонасыщенность ветвей остается на достигнутом уровне, но пик ее смещается вниз: для ранга 70 – на высоту $0,75 \cdot H$ и для ранга 90 – на высоту $0,65 \cdot H$, т. е. у наиболее крупных деревьев отмирание нижней части кроны вследствие лучших условий роста происходит с наименьшей интенсивностью.

Максимальная плотность заполнения кронового пространства генеративными органами березы приходится на высоту $0,85 \cdot H$ и с повышением ранга дерева закономерно возрастает (см. **рис. 1.31 в, г**). Однако показатель плотности заполнения кроны для мужских сережек у деревьев ранга 90 снижается в большей мере, чем для рангов 70 и 50, по-видимому, по той же причине, что и показатель плотности листьев. Это подтверждается высокой корреляцией массы мужских сережек с массой листвы ($r = 0,740$), закладка их, как и листвы, программируется в предыдущем вегетационном периоде, и формируются они совместно под влиянием комплекса экологических условий. Массы женских сережек и листвы в год проведения исследований также тесно скоррелированы ($r = 0,789$). Очевидно, такая связь будет проявляться не ежегодно, поскольку существует известная периодичность в семеношении деревьев.

При расчленении вертикального профиля лесного фитоценоза на биогеогеографические горизонты их горизонтальные проекции подразделяются на зоны более или менее интенсивного образования фитомассы, как это показано на **рис. 1.31** для отдельных рангов дерева. По вертикальному профилю древесного полога в целом эти зоны не совпадают, и их абсолютная высота дифференцируется по рангам дерева. Фитонасыщенность полога древостоя может быть определена с использованием интегральной кривой распределения деревьев по толщине и соотношения высот и диаметров деревьев.

Значения всех девяти упомянутых выше признаков (Y) в березовом древостое аппроксимированы по двум ценотическим факторам – рангу дерева по диа-

метру ствола Rd и относительной высоте ствола h – согласно следующей модели (Усольцев, 1985):

$$Y = a_0 + a_1h + a_2h^2 + a_3Rd + a_4Rd^2 + a_5hRd + a_6hRd^2 + a_7h^2Rd. \quad (1.13)$$

Из полученных регрессионным анализом уравнений (1.13) в табл. 1.2 даны константы для показателей, характеризующих габитус кроны у деревьев разного ранга в 50-летнем березняке – общей длины ветви (L) и ее безлистной части ($L_{\text{безл}}$). Характеристика уравнений (1.13) в табл. 1.2 свидетельствует о хорошем соответствии полученных моделей опытным данным (где R^2 – коэффициент детерминации уравнения; SE – его стандартная ошибка).

Таблица 1.2

Характеристика уравнений (1.13) для показателей кроны, характеризующих общий габитус деревьев

Y	Константы уравнения (1.13)								R ²	SE
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇		
L, м	-0,824	8,625	-7,763	0,0654	-	-0,118	-	0,0544	0,986	0,12
L _{безл} , м	-1,272	4,296	-3,209	0,0449	-0,000377	-0,052	0,000462	-	0,934	0,06

Путем табулирования представленных в табл. 1.2 уравнений получено общее представление о габитусе кроны у деревьев разного ранга (см. **рис. 1.13**).

1.4. Моделирование вертикально-фракционного распределения фитомассы

1.4.1. Общие положения

Многочисленными исследованиями ученых-лесоведов установлено, что распределение листвы и скелетной части кроны в толще лесного полога не является случайным, оно стратифицировано по вертикальному профилю и подчинено определенным закономерностям (Kinerson, Fritschen, 1971; Isebrands, Nelson, 1982; Massman, 1982; Wang et al., 1990; Stenberg et al., 1994; Chen et al., 1994; Cermak et al., 1998; Антонова, Тертерян, 2000; Паутова, 2002; Widlowski et al., 2003). Часть исследователей идет по пути формализации изучаемых закономерностей с применением математико-статистических методов, что обусловлено самой логикой процесса познания морфоструктуры дерева и лесного фитоценоза как в статике, так и в динамике (Росс, 1975; Гельберг, Кузнецов, 1976; Кибзун, Ле Чонг Кук, 1979; Massman, 1982; Waring, 1983; Mori, Nagihara, 1991; Cermak et al., 1998; Лебков, Каплина, 2004). Аналитическое описание выявленных многомерных зависимостей обеспечивает методическую основу для сопряжения последних с локальными и глобальными экомоделями.

Применяемые методы моделирования довольно разнообразны. Например, Дж. Миллер (Miller, 1967) на основе «метода иглы» выводит формулу для определения средней плотности заполнения кроны листвой, а японские исследователи (Yamakura, Shinozaki, 1980) для описания вертикального распределения фитомас-

сы растений применили метод «конечных разностей» (the finite difference method). А.П. Кибзун и Ле Чонг Кук (1979) для описания вертикального распределения различных фракций фитомассы и листовой поверхности в древостое снытевой дубравы использовали пуассоновское распределение (рис. 1.32).

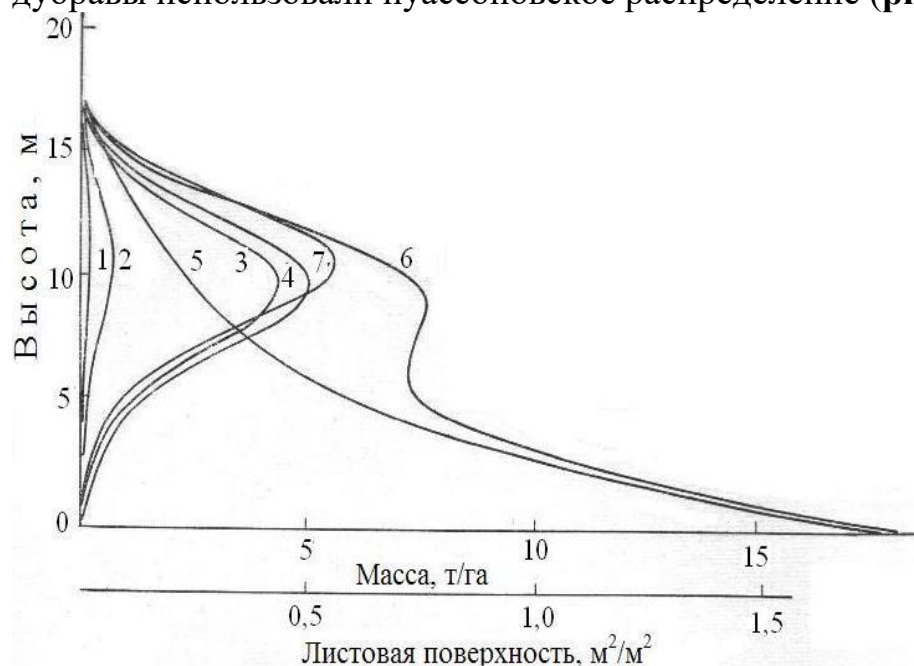


Рис. 1.32. Вертикально-фракционное распределение фитомассы и листовой поверхности древостоя снытевой дубравы: 1 – побеги; 2 – листья; 3 – ветви; 4 – общая масса крон; 5 – стволы; 6 – общая масса древостоя; 7 – листовая поверхность, $\text{м}^2/\text{м}^2$ (Кибзун, Ле Чонг Кук, 1979).

В некоторых случаях вертикальный профиль фитомассы или поверхности той или иной фракции (чаще – листья) симметричен относительно средней части кроны и может быть описан кривой нормального распределения (Cermak et al., 1998). Однако в большинстве случаев распределение массы и поверхности крон деревьев асимметрично (Карманова и др., 1987), и поэтому наибольшее распространение получил метод описания подобных распределений двухпараметрической функцией Вейбулла (рис. 1.33), как наиболее «пластичной» (Mori, Nagihara, 1991; Лебков, Каплина, 2004).

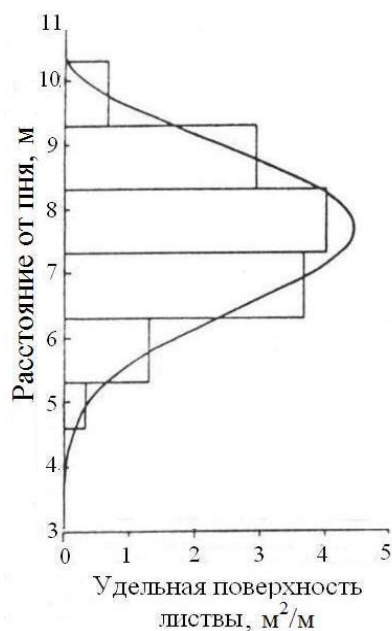


Рис. 1.33. Распределение относительной (удельной) поверхности листвы у кипарисовика туполистного (*Chamaecyparis obtusa*) по профилю кроны, описанное функцией Вейбулла (Mori, Nagihara, 1991).

На **рис. 1.34** графически сопоставлены три функции, описывающие вертикальное распределение относительной плотности массы хвои старовозрастной сосны Лямберта, - нормальное, распределение Хи-квадрат и бета-распределение. Очевидно, что нормальное распределение в подобных случаях дает худшее приближение к опытным данным.

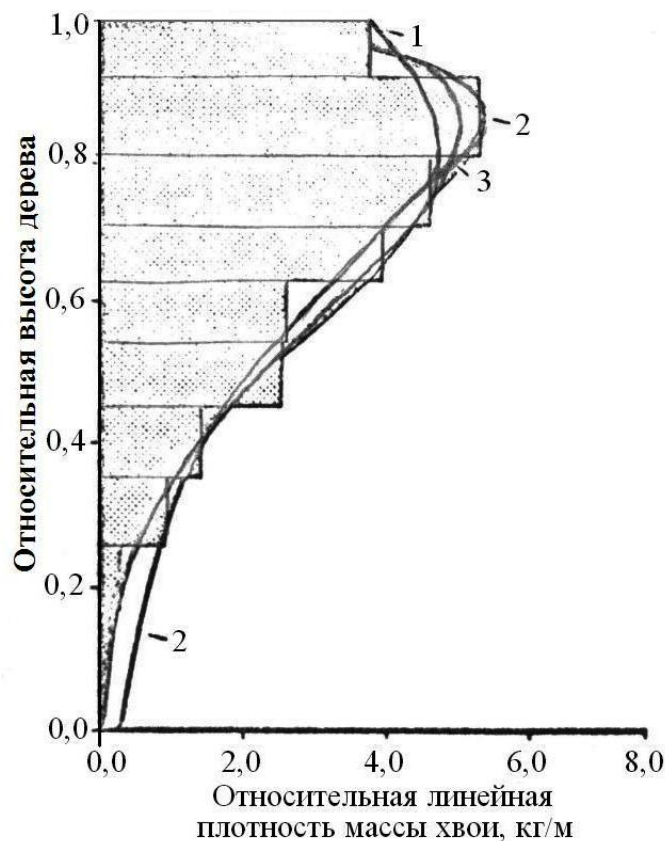


Рис. 1.34. Распределение относительной плотности массы хвои по относительной высоте дерева старовозрастной сосны Лямберта высотой 55 м и три описывающие его функции: 1 — нормальное распределение, 2 — распределение Хи-квадрат и 3 — бета-распределение (Massman, 1982).

В.Ф. Лебковым и Н.Ф. Каплиной (2004) произведен учет по секциям фитомассы крон у 56 модельных деревьев сосны обыкновенной на 11 пробных площадях в регионах Европейского Севера, Центра Европейской части России и Средней Сибири в возрасте 25 – 332 года. Аппроксимация распределения массы кроны по её длине проводилась по функции Вейбулла с отсчетом длины от вершины дерева.

Анализ связей статистик распределений «*b*» и «*c*», с одной стороны, и возраста, диаметра, высоты дерева и длины кроны - с другой, не выявил тесной зависимости между ними. Поэтому авторы ограничились определением средних значений статистик и соответствующей им кривой плотности распределения массы кроны по децилям её длины (**рис. 1.35**), и затем — расчленением поля рассеивания точек — коэффициентов формы *c* всех модельных деревьев на разряды формы кроны и построением графиков разрядных кривых плотности распределений массы крон (**рис. 1.36**).

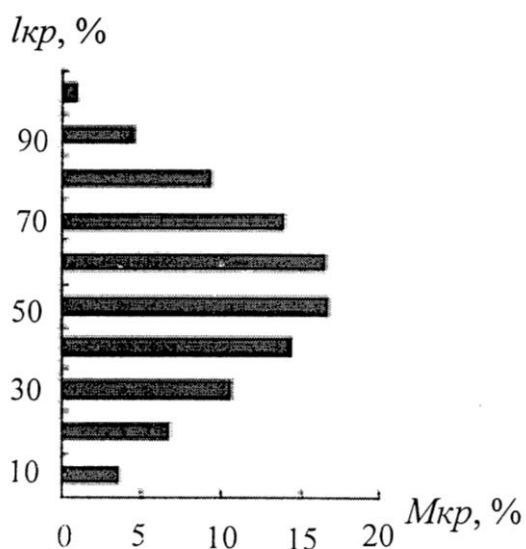


Рис. 1.35. Средние значения вертикального распределения массы кроны ($M_{кр}, \%$) по децилям ее длины ($l_{кр}, \%$) в совокупности всех модельных деревьев (Лебков, Каплина, 2004)

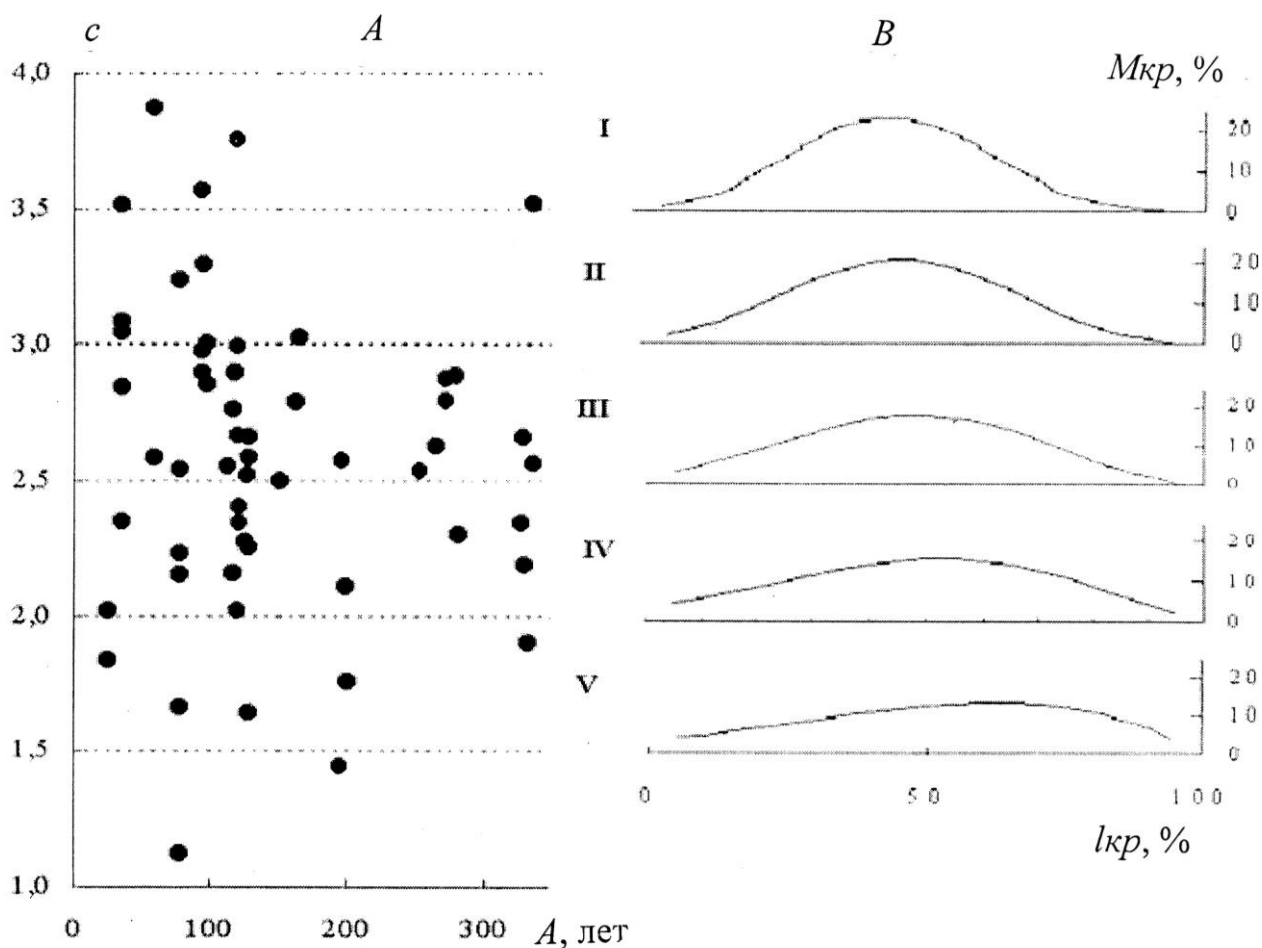


Рис. 1.36. Разряды формы кроны деревьев по массе: А – распределение коэффициентов c модельных деревьев различного возраста по разрядам формы кроны I-V, ограниченными пунктирными линиями; В – кривые плотности распределений массы кроны по децилям её длины для разрядов формы ствола (Лебков, Каплина, 2004).

Было установлено, что изменчивость статистик, определяющих форму кроны, характеризуется коэффициентами вариации «*b*» и «*c*» соответственно на уровне 24-31% и 22-24%, причем более высокая изменчивость свойственна общей совокупности модельных деревьев. Средняя для всех модельных деревьев форма кроны по массе близка к овальной. Половина массы приходится на верхние 49% длины кроны. Коэффициент формы «*c*» равен 2,58, коэффициент масштаба «*b*» в относительных единицах равен 0,608.

Вследствие высокой изменчивости формы кроны В.Ф. Лебков и Н.Ф. Каплина (2004) разделили поле рассеивания точек «*c*» линиями, параллельными оси абсцисс, на 5 разрядов формы с разрядным промежутком по «*c*», равным 0,5. Около 70% деревьев по форме кроны были отнесены к III и IV разрядам. **Рис. 1.36**, на котором показаны кривые плотности распределений массы кроны по выделенным разрядам, дает возможность визуально идентифицировать по экспериментальным данным разряд формы кроны конкретного дерева. К I разряду отнесены деревья с близким к нормальному распределением массы кроны по её длине. С увеличением номера разряда возрастают положительная асимметрия и отрицательный эксцесс кривой плотности распределения массы кроны.

В.Ф. Лебков и Н.Ф. Каплина (2004) констатируют, что, во-первых, не выявлено четких тенденций изменения формы кроны в зависимости от основных таксационных признаков деревьев; во-вторых, изменение формы кроны у деревьев сосны по массе имеет закономерный характер и отличается средней величиной изменчивости; в-третьих, выделение разрядов формы кроны сосны способствует решению многообразных прикладных задач, связанных с изучением морфометрических характеристик деревьев и древостоев.

Оригинальный метод моделирования динамики распределения фитомассы дерева по его высоте на основе выделения секционных структур деревьев был предложен также В.В. Галицким (2006, 2010, 2011).

Один из подходов к весовой стратификации кроны дерева, или к внутрикрупному распределению ее фитомассы, связан с теорией пайп-модели – pipe model theory (Schinozaki et al., 1964). Согласно японским исследователям, некоторая единичная масса листовой «обслуживается» соответствующей совокупностью сосудов ксилемы, или системой «трубок» (**рис. 1.37**), иными словами, вверх от основания кроны площадь заболони находится в постоянном соотношении с поверхностью (массой) поддерживаемой ветвями листовой.

Р. Уоринг с соавторами (Waring et al., 1982) построили зависимости кумулятивной (т.е. нарастающей последовательно в направлении от вершины к основанию кроны) поверхности хвои деревьев от соответствующей площади сечения заболони для семи западных древесных пород и получили линейные связи, имеющие коэффициенты R^2 не ниже 0,94. Наибольшей относительной поверхностью хвои характеризуется теневыносливая пихта, а наименьшей – светолюбивая сосна (**рис. 1.38**).

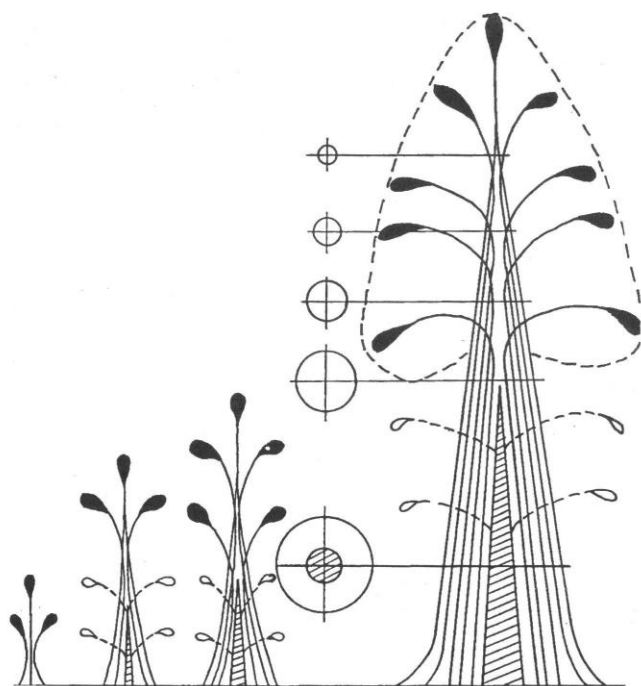


Рис. 1.37. Схематическое изображение пайп-модели деревьев разного возраста; ядро ствола заштриховано (Усольцев, 1997).

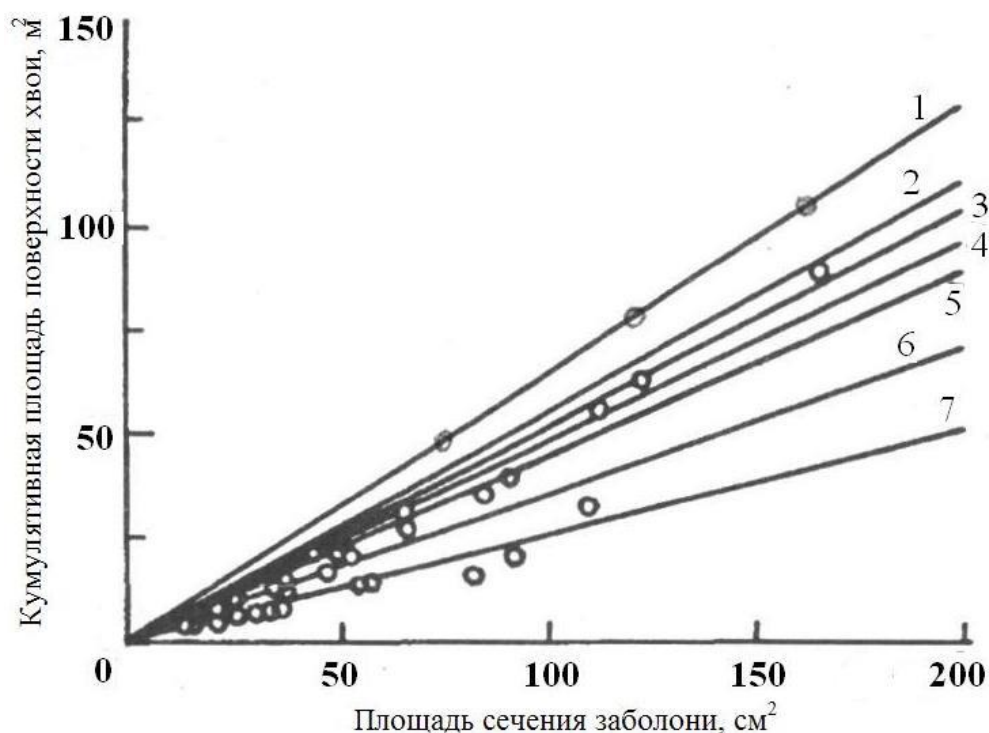


Рис. 1.38. Зависимость кумулятивной площади листовой поверхности от площади заболони по данным четырех секций кроны семи западных хвойных пород. Регрессии построены по 20 точкам: 1 — пихта миловидная, 2 — дугласия, 3 — секвойя вечнозеленая, 4 — пихта великая, 5 — тсуга западная, 6 — ель Энгельманна, 7 — сосна желтая (Waring et al., 1982).

Полученные зависимости для трех древесных пород (дугласии, сосны желтой и пихты великой) авторы трансформировали в виде вертикального (некумулятивного) распределения поверхности хвои деревьев, выраженного в относительных единицах. Оказалось, что названные три древесные породы характеризуются разной относительной высотой, на которую приходится относительный максимум поверхности хвои, что, по-видимому, объясняется их различиями по светолюбию (рис. 1.39). Все семь исследованных пород отличались небольшими размерами, и

высота основания кроны примерно приходилась на высоту груди. Поскольку площадь сечения заболони ствола в пределах кроны совпадает с его общей площадью сечения, то аналогичные закономерности можно получить в зависимости не только от площади заболони, но и от площади сечения ствола в коре или диаметра в коре.

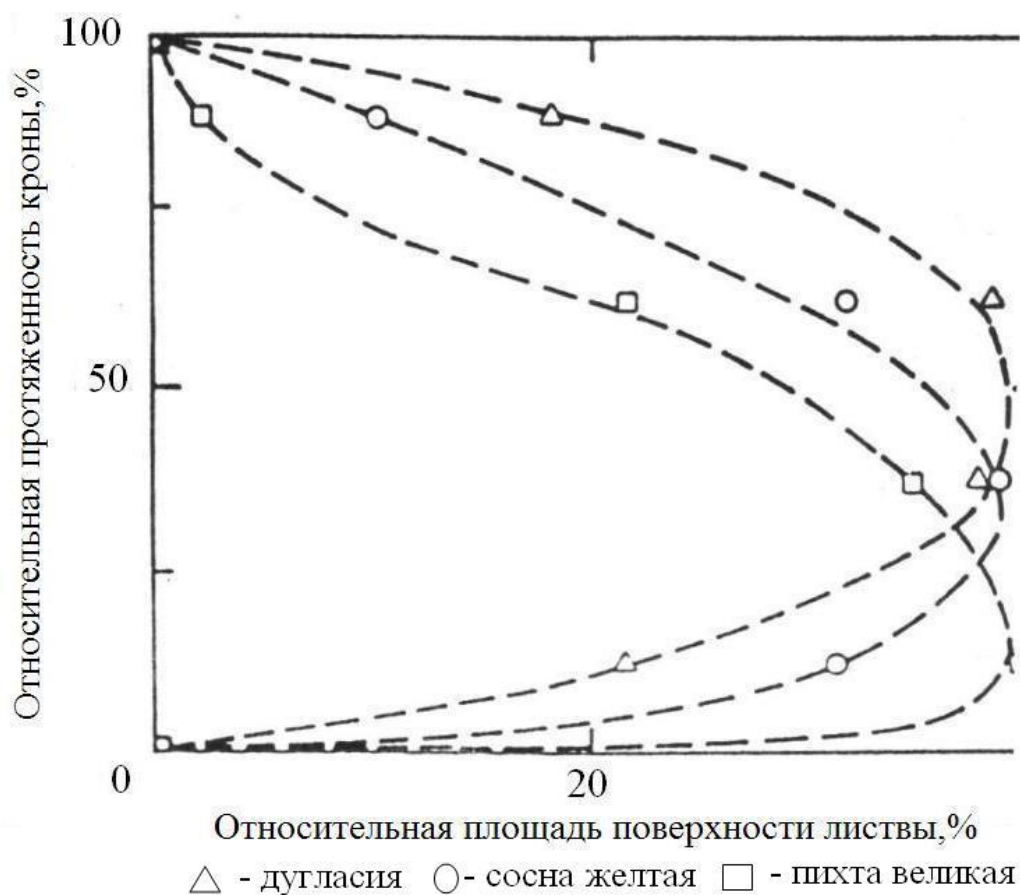


Рис. 1.39. Распределение относительной поверхности хвои по относительной протяженности кроны трех хвойных пород (Waring, 1983)

Теория пайп-модели обеспечивает один из подходов к весовой стратификации кроны дерева, или к внутрикрупному распределению ее фитомассы, связанной с диаметром ствола на i -м уровне кроны, т.е. с абсолютным сбегом ствола в пределах кроны. Казалось бы, сочетание пайп-модели и гипотезы единства формы стволов (Захаров, 1955) обеспечивает инвариантность внутрикрупного распределения фитомассы благодаря наличию рекуррентной цепочки простых устойчивых взаимосвязей:

$$D_i = f(D_{0,1}) \rightarrow P_i = f(D_i), \quad (1.14)$$

где D_i и $D_{0,1}$ — диаметры ствола соответственно в i -м сечении кроны и на 0,1 высоты дерева; P_i — фитомасса. Однако инвариантность формы ствола уже неоднократно была подвергнута сомнению, а теория пайп-модели нуждается в корректировке, поскольку от инвариантной взаимосвязи, описывающей внутрикрупное распределение фитомассы, в результате ее последовательного развития и трансформации исследователи пришли к традиционной многофакторной регрессии (Усольцев, 1997). В этом случае площадь заболони как основной фактор, оп-

ределяющий массу кроны на i -м ее уровне, теряет свои преимущества перед диаметром ствола на том же уровне (Baldwin, 1989).

Альтернативный пайп-модели вариант предложили Н.Г. Балыков с соавторами (1989), исследовав распределение фитомассы не по диаметру ствола в пределах кроны, а по возрасту мутовок. По данным 22 модельных деревьев в 30-летнем сосняке лишайниковом, применив простое соотношение относительной высоты мутовки и ее возраста, описанное однопараметрической экспоненциальной функцией, общей для всех деревьев, они вывели вертикальное распределение фитомассы кроны по метровым слоям полога древостоя. Однако их исследование ограничено одним древостоем и имеет локальный характер.

Путем объединения элементов двух последних альтернативных подходов и применения многомерного регрессионного анализа нами была предпринята попытка исследования внутрикоронового интегрального (кумулятивного) распределения фитомассы хвои и скелета кроны деревьев в широком возрастном и эколого-ценотическом диапазонах древостоев на основе измерения возраста мутовки (или i -й части кроны) и диаметра ствола у ее основания (Усольцев, 1997). Многомерное регрессионное моделирование предполагает вычленение основных определяющих факторов воздействия и количественную оценку их совокупного эффекта на результирующий признак. При регрессионном анализе конкретизируется воздействие каждого фактора и создается база для экспериментирования с моделями в целях получения ответов на вопросы типа "Что будет, если...?" (Четыркин, 1977; Лиёпа, 1980).

Регрессионная модель, описывающая зависимость кумулятивных значений фитомассы кроны от определяющих параметров дерева, может быть практически использована только в том случае, если известны значения этих параметров дерева в древостое с известными или задаваемыми эколого-ценотическими характеристиками. Тем самым исследование внутрикоронового распределения фитомассы сводится к параметрическому прогнозированию (Лиёпа, 1980), т.е. сначала задаются или определяются некоторые параметры дерева, а по ним регрессионным методом прогнозируется распределение фитомассы.

Этот принцип, реализованный в рекуррентной (рекурсивной) системе регрессий, был использован при моделировании внутрикоронового распределения фитомассы крон деревьев (Усольцев, 1988; Usoltsev, 1989, 1990; Усольцев, 1997).

1.4.2. Распределение фитомассы по возрастным слоям кроны в сосняках

В сосняках Среднего Урала при исследовании внутрикоронового распределения фитомассы в качестве базовой была принята пайп-модель, представленная аллометрической зависимостью (Усольцев, 1997)

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln D_i, \quad (1.15)$$

где P_i — стратифицированная по мутовкам кумулятивная масса хвои или скелета кроны, кг; D_i — диаметр ствола в коре у основания мутовки, см.

По совокупности 614 наблюдений получены уравнения для массы хвои (рис.1.40а)

$$\ln P_{xi} = -3,5488 + 2,0482 \ln D_i; R^2 = 0,934 \quad (1.16)$$

и для массы скелета кроны (рис. 1.40б)

$$\ln P_{ci} = -4,2247 + 2,7076 \ln D_i; R^2 = 0,946 \quad (1.17)$$

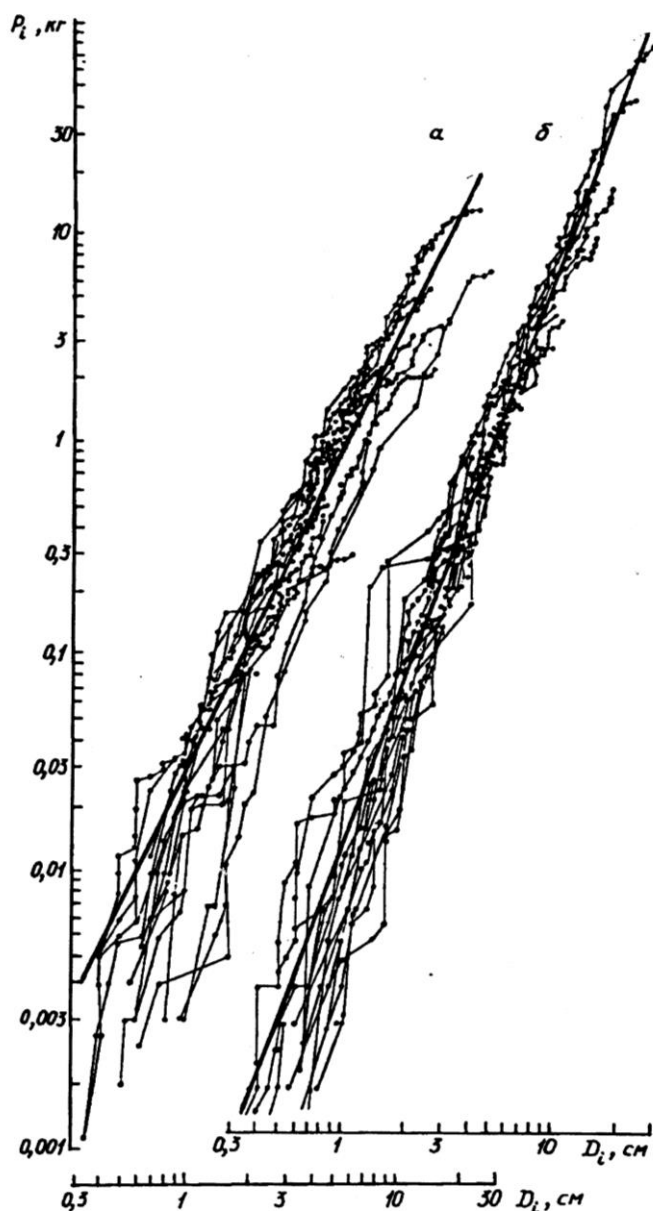


Рис. 1.40. Зависимость кумулятивной массы кроны сосны (P_i) по мутовкам дерева в абсолютно сухом состоянии от диаметра ствола у основания мутовки (D_i): а — масса хвои, уравнение (1.16); б — масса скелета кроны, уравнение (1.17) (Усольцев, 1997).

Несмотря на довольно высокие показатели детерминации уравнений (1.16) и (1.17), закономерности являются лишь приближенно инвариантными, и положение экспериментальных кривых кумулятивной массы хвои и скелета кроны смещено относительно линии регрессии вниз и вверх. Это смещение имело закономерный характер, и для его иллюстрации на рис 1.41 представлен фрагмент рисунка 1.40а для нижней

части кроны пяти выборочных модельных деревьев из древостоев трех классов возраста. V класс (А) представлен тремя деревьями с диаметрами ($D_{1,3}$), равными 16, 24 и 32 см, VII класс (Б) — деревом с $D_{1,3} = 16$ см и XV класс (В) — деревом с $D_{1,3} = 32$ см.

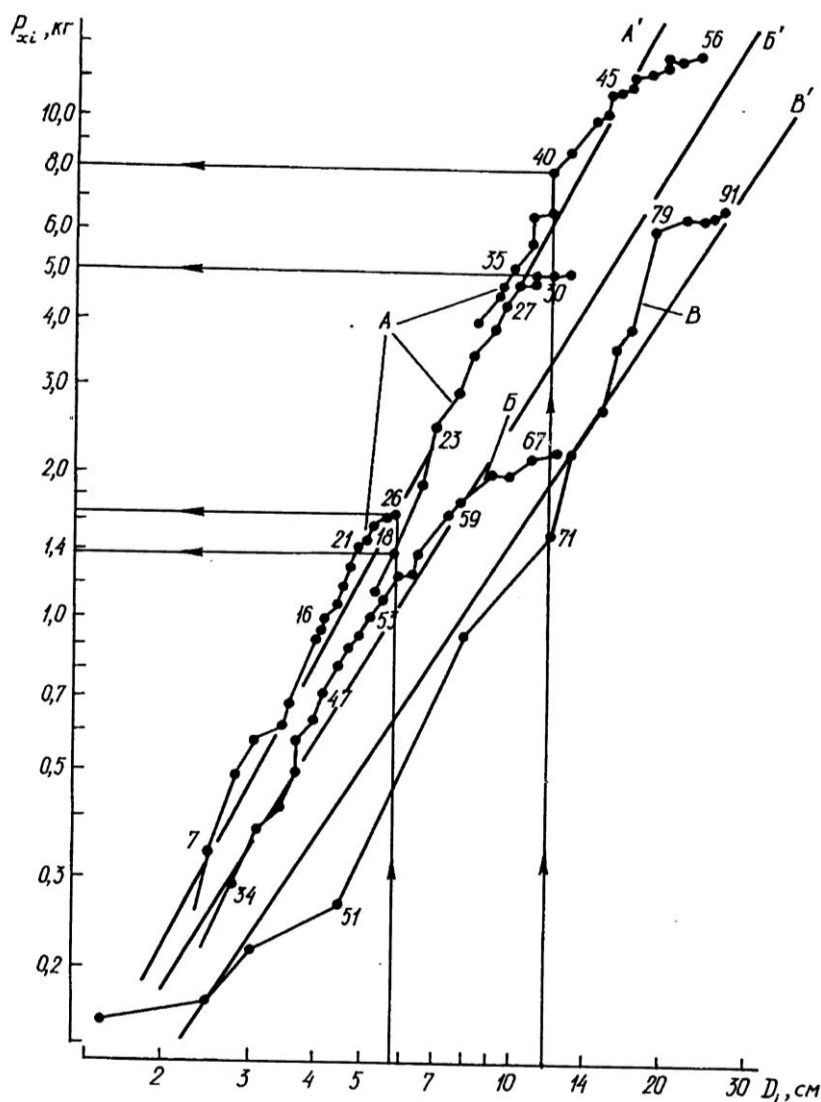


Рисунок 1.41. Фрагмент зависимости кумулятивной массы хвои P_{xi} от диаметра D_i (см. рисунок 1.32a) для нижней части кроны четырех модельных деревьев из разных древостоев: А – V класс возраста, диаметры D равны 10, 18 и 32 см; Б – VII класс возраста; В – XV класс возраста; цифрами обозначен возраст мутовок (Усольцев, 1997).

Регрессии вида (1.15), аппроксимирующие экспериментальные значения кумулятивной массы хвои для каждого класса возраста (соответственно A' B' B'), смещены относительно оси ординат, поскольку проводимость ксилемы ствола с возрастом снижается. Это смещение представлено зависимостью константы a_0 от возраста дерева A (лет), т.е.

$a_0=f(A)$. Линии регрессии имеют разные угловые коэффициенты, характеризуемые величиной константы a_1 . Закономерность изменения угла наклона с возрастом можно представить зависимостью $a_1=f(A)$. После подстановки зависимостей $a_0=f(A)$ и $a_1=f(A)$ в исходное уравнение (1.15) была получена структура двухфакторной регрессионной модели

$$\ln P_i = b_0 + b_1 \ln D_i + b_2 \ln A + b_3 \ln D_i \ln A. \quad (1.18)$$

Однако анализ экспериментальных кривых для деревьев V класса возраста (см. рис. 1.41A) показал, что на величину массы хвои при фиксированных значениях диаметра D_i определенное влияние оказывает также возраст мутовки A_i (лет). Так, при значении $D_i = 12$ см кумулятивная масса хвои при возрасте мутовок 40 и 30 лет равна соответственно 8,3 и 5,2 кг; при значении $D_i = 5,8$ см при возрасте мутовок 26 и 18 лет — 1,7 и 1,4 кг. Иными словами, при постоянных значениях A и D_i кумулятивная масса хвои тем больше, чем выше возраст мутовки. Путем введения в структуру регрессионной модели (1.18) третьего фактора A_i получили трехфакторную модель (Усольцев, 1997)

$$\ln P_i = c_0 + c_1 \ln D_i + c_2 \ln A + c_3 \ln A_i + c_4 \ln D_i \ln A_i + c_5 \ln D_i \ln A_i. \quad (1.19)$$

Константы уравнения (1.19) рассчитаны методом шагового регрессионного анализа по массиву 614 наблюдений (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Характеристика уравнений (1.19)

Фракция фито- массы	Константы (числитель) и уровень их значимости по Стьюденту (знаменатель)						R ²
	c ₀	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	
Хвоя	-6,492	$\frac{4,8237}{29,0}$	$\frac{0,5345}{7,6}$	$\frac{0,1507}{5,3}$	$\frac{-0,4379}{12,5}$	$\frac{-0,211}{2,0}$	0,966
Скелет кроны	-7,202	$\frac{3,5306}{19,3}$	$\frac{0,3545}{3,9}$	$\frac{0,6512}{19,5}$	$\frac{-0,2135}{4,6}$	$\frac{-0,0739}{5,3}$	0,978

Регрессионная модель (1.19) действительна для всего исследованного диапазона возрастов и экологических условий роста сосны в среднеуральском регионе. Она может быть реализована на любом растущем дереве. Зная его возраст и задавая возраст мутовки, можно получить распределение фитомассы по мутовкам или их совокупностям (возрастным слоям кроны), если известны диаметры ствола у основания соответствующих мутовок.

Показано также (Усольцев, 1997), что диаметр D_i определяется несколькими факторами, в том числе возрастом мутовки A_i . Казалось бы, наличие связи между двумя определяющими факторами D_i и A_i свидетельствует об отсутствии их ортогональности и, следовательно, о невозможности надежного описания закономерности регрессионной моделью (1.19). Это могло быть верно по отношению к одному дереву, но в совокупности деревьев, взятых в каком-то возрастном и экологическом диапазонах древостоев, картина принципиально меняется.

На **рис. 1.42** представлены фрагменты зависимости $D_i = f(A_i)$ для деревьев, взятых из древостоев от III (верхняя кривая 1) до XV классов возраста (нижняя кривая 1). Экспериментальные данные по остальным деревьям, взятым в этом возрастном интервале, находятся между двумя названными кривыми, образуя единое поле рассеяния. Коэффициент корреляции между D_i и A_i в этом поле рассеяния в логарифмических координатах составляет 0,74. В то же время из теории статистически известно, что два фактора могут быть включены в регрессионную модель по условию мультиколлинеарности, если коэффициент корреляции между ними не превышает 0,80.

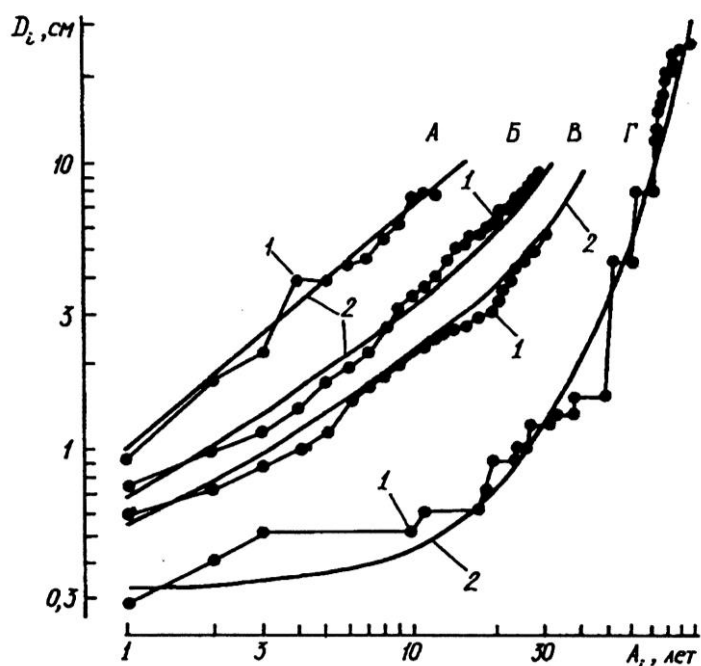


Рис. 1.42. Зависимость диаметра ствола у основания мутовки сосны (D_i) от возраста мутовки (A_i) по четырем модельным деревьям из древостоев:

А – III класс возраста, III класс бонитета, $D_{1,3} = 8$ см; Б – V класс возраста, V класс бонитета, $D_{1,3} = 16$ см; В – то же, $D_{1,3} = 10$ см; Г – XV класс возраста, V класс бонитета, $D_{1,3} = 32$ см. 1 – фактические значения; 2 – расчетные значения по уравнению (1.20) (Усольцев, 1997).

Графический анализ экспериментальных данных (см. рис. 1.42) показал, что зависимость $D_i = f(A_i)$ в логарифмических координатах,

линейная у молодых деревьев, по мере перехода к перестойным деревьям приобретает все более нелинейный вид вследствие возрастающего выпадения мутовок, с одной стороны, и снижения прироста в высоту по мере увеличения возраста дерева, с другой.

С применением процедуры последовательного сокращения размерности массива данных (Усольцев, 1985; West, Wells, 1990) по аналогии с уравнением (1.10) была подобрана структура многофакторного уравнения, описывающего зависимость диаметра ствола у основания мутовки D_i , от пяти определяющих факторов, в том числе высоты дерева H (м) и класса бонитета H_{100} (м), для расчетного определения которого в конкретном древостое аппроксимирована бонитетная шкала М.М. Орлова двухфакторным уравнением с коэффициентом детерминации 0,998 (Усольцев, 1988). Затем по 614 наблюдениям методом шагового регрессионного анализа с отбрасыванием малозначимых переменных получено уравнение

$$\begin{aligned} \ln D_i = & 5,1296 + 3,1701 \ln A_i - 0,1447 (\ln A_i)^3 + 0,0118 (\ln A_i)^4 + \\ & + 0,0183 \ln A - 0,3704 (\ln A)^2 - 0,0302 \ln D_{1,3} + 2,3815 \ln H - \\ & - 2,0635 \ln H_{100} - 0,6329 \ln A_i \ln A + 0,0243 (\ln A_i)^3 \ln A + \\ & + 0,1282 \ln A_i \ln D_{1,3}; \quad R^2 = 0,914, \end{aligned} \quad (1.20)$$

действительное в пределах исследованных возрастного и экологического диапазонов сосняков. Уравнения (1.19) и (1.20) образуют рекуррентную систему

$$\left. \begin{array}{l} I.P_i = f(A, A_i, D_i) \\ \uparrow \\ II.D_i = f(A, A_i, D_{1,3}, H, H_{100}) \end{array} \right\} \quad (1.21)$$

в которой зависимая переменная второго входит в первое в качестве одной из независимых переменных. Уравнения *I* в системе (1.21) – основное и имеет более общий характер, чем уравнение *II*, играющее вспомогательную роль. Уравнения *II* могут быть получены на локальном материале, отличном от экспериментальных данных, на которых построена основная модель *I*. Поскольку одному уравнению *I* может соответствовать несколько уравнений *II*, то рекуррентная система всегда многовариантна (Усольцев, 1988).

Значение D_i может быть получено принципиально иным, не регрессионным методом на базе динамических ростовых моделей, имитирующих закономерности формирования ствола (Kilkki, Varmola, 1981) и кроны (Mitchell, 1975) отдельного дерева в различных эколого-ценотических условиях. Однако для получения распределения фитомассы по возрастным слоям полога для древостоя в целом эмпирические регрессионные модели вида (1.20) проще реализуемы.

Многомерное пространство факторов, как в имитационных, так и в регрессионных моделях, отличается недостаточной наглядностью и сложностью восприятия. Поэтому в качестве иллюстрации влияния каждого фактора на результирующий признак в последовательной цепочке уравнений рассмотрен (Усольцев, 1997) пример практической реализации рекуррентной системы (1.21).

В модели (1.20) три определяющих фактора – возраст A , класс бонитета древостоя H_{100} (высота древостоя в базовом возрасте 100 лет) и степень толщины дерева $D_{1,3}$, – могут быть заданы с любой степенью дробности и в любых сочетаниях. Из остальных факторов высота дерева H задается на вероятностном уровне, т.е. рассчитывается наиболее вероятное значение H в сомкнутом древостое заданного возраста и класса бонитета, соответствующее ступени толщины $D_{1,3}$. Для этого получена своеобразная "развернутая" по ступеням толщины деревьев бонитетная шкала, в которой вместо значения средней высоты для данного возраста и класса бонитета введена зависимость высоты дерева от диаметра ствола (график высот) (Усольцев, 1985). Эта зависимость рассчитана по совокупности 250 модельных деревьев сосны Среднего Урала:

$$H = -26,7463 + 17,6110 \ln A - 2,6405 (\ln A)^2 + 3,1383 \ln A \ln D_{1,3} - 18,2791 \ln D_{1,3} + 3,5788 \ln D_{1,3} \ln H_{100}; R^2 = 0,915. \quad (1.22)$$

Значения последнего (пятого) определяющего фактора модели (1.20) – возраста мутовки (A_i) – также задавались с требуемой степенью дробности. Однако при табулировании названной модели кумулята распределения фитомассы кроны дерева с заданными параметрами ограничивается предельным возрастом нижней живой мутовки дерева, или возрастом кроны.

Исследование зависимости возраста кроны от определяющих факторов имеет непосредственное отношение к закономерности распределения фитомассы кроны по возрастным слоям: чем больше возраст кроны при одной и той же фитомассе, тем более растянут ряд распределения. Аналогичная закономерность отмечена у деревьев при одном и том же возрасте кроны по мере снижения ее общей фитомассы.

Возраст кроны A_k (лет) определяется теми же факторами, что и высота дерева, согласно уравнению

$$\ln A_k = -1,9914 + 0,7510 \ln A + 0,2935 \ln D_{1,3} + 0,4847 \ln H_{100}; R^2 = 0,914. \quad (1.23)$$

Из уравнений (1.22) и (1.23) следует, что высота дерева и возраст его кроны имеют близкие закономерности динамики и положительно связаны с каждым из определяющих факторов при фиксированных двух остальных. В целом процедура расчета внутрикоронового распределения фитомассы представлена следующей трехэтапной рекуррентной системой уравнений (1.19), (1.20), (1.22) и (1.23):

$$\left. \begin{array}{l} I. P_i = f(A, A_i, D_i) \\ \uparrow \\ II. D_i = f(A, A_i, D_{1,3}, H, H_{100}) \\ \uparrow \\ III. \begin{cases} \dot{a}) A_k = f(A, H_{100}, D_{1,3}) \\ \dot{a}) H = f(A, H_{100}, D_{1,3}) \end{cases} \end{array} \right\} \quad (1.24)$$

Система (1.24) применима для расчета не только внутрикоронового распределения фитомассы. Рассчитав по заданным значениям A , H_{100} и $D_{1,3}$ возраст кроны дерева A_k (уравнение III, а) и подставив его в уравнение II вместо A_i , получили значение диаметра ствола у основания кроны $D_{ок}$. Заменяв в уравнении I параметры A_i и D_i соответствующими значениями A_k и $D_{ок}$, получили показатели массы хвои и скелета кроны для всего дерева.

Далее было показано (Усольцев, 1997), что суммарная площадь сечений ветвей I порядка ($\sum S_{ов}$) дает более точную регрессионную оценку массы кроны, чем диаметр или площадь сечения ствола под кроной. Поэтому различие информативности двух названных факторов должно проявиться в большей степени, поскольку взят максимальный возрастной диапазон – от 40 до 290 лет, и у перестойных деревьев значительная часть ветвей I порядка отмерла вследствие естественного изреживания кроны. Был применен дублирующий вариант рекуррентной системы (1.24) путем замены в последней уравнения I и ввода дополнительной промежуточной зависимости кумулятивной суммарной площади сечений ветвей I порядка (по мутовкам) $\sum S_{ов}$ (см²) от диаметра у основания мутовки и других определяющих факторов – A , A_i и H_{100} .

В итоге система регрессий приняла общий вид

$$\left. \begin{array}{l}
 I. P_i = f(\sum S_{i\bar{A}}, A, A_i) \\
 \uparrow \\
 II. \sum S_{i\bar{A}} = f(D_i, A, A_i, H_{100}) \\
 \uparrow \\
 III. D_i = f(A, A_i, D_{1,3}, H, H_{100}) \\
 \uparrow \\
 IV. \begin{cases} \dot{a}A_k = f(A, H_{100}, D_{1,3}) \\ \dot{a}H = f(A, H_{100}, D_{1,3}) \end{cases}
 \end{array} \right\} \quad (1.25)$$

Структура модели I в системе (1.25) подобрана по аналогии с уравнением (1.19):

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln(\sum S_{ov}) + a_2 \ln A + a_3 \ln A_i + a_4 \ln(\sum S_{ov}) \ln A. \quad (1.26)$$

Уравнения (1.26) рассчитаны по массиву 614 наблюдений и отличаются большими значениями R^2 в сравнении с (1.10) ($0,981 > 0,966$ и $0,988 > 0,978$) (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Характеристика уравнений (1.26)

Фракция фитомассы	Константы (числитель) и уровень их значимости по Стьюденту (знаменатель)					R^2
	a_0	a_1	a_2	a_3	a_5	
Хвоя	-6,2949	$\frac{2,0524}{34,1}$	$\frac{0,5203}{10,4}$	$\frac{-0,0854}{3,1}$	$\frac{-0,2042}{17,3}$	0,981
Скелет кроны	-6,6614	$\frac{1,2034}{97,9}$	$\frac{0,2492}{6,7}$	$\frac{0,4423}{16,1}$	-	0,988

Уравнения парной связи, рассчитанные по аналогии с (1.16) и (1.17), дали несколько сниженные коэффициенты детерминации в сравнении с (1.26) для массы хвои

$$\ln P_i = -3,9231 + 1,0388 \ln(\sum S_{ov}); R^2 = 0,971 \quad (1.27)$$

и для массы скелета кроны

$$\ln P_i = -4,6940 + 1,3642 \ln(\sum S_{ov}); R^2 = 0,971, \quad (1.28)$$

однако названные коэффициенты оказались значительно выше, чем в уравнениях (1.16) и (1.17), описывающих парную связь кумулятивной массы хвои и скелета кроны с диаметром ствола у основания мутовки ($0,971 > 0,934$ и $0,971 > 0,946$).

Аллометрическая зависимость $(\sum S_{ov}) = f(D_i)$ характеризуется довольно высоким коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,972$), однако дает существенное за-

вышение для верхней части кроны всех деревьев и для средней части кроны перестойных деревьев на болоте (рис. 1.43).

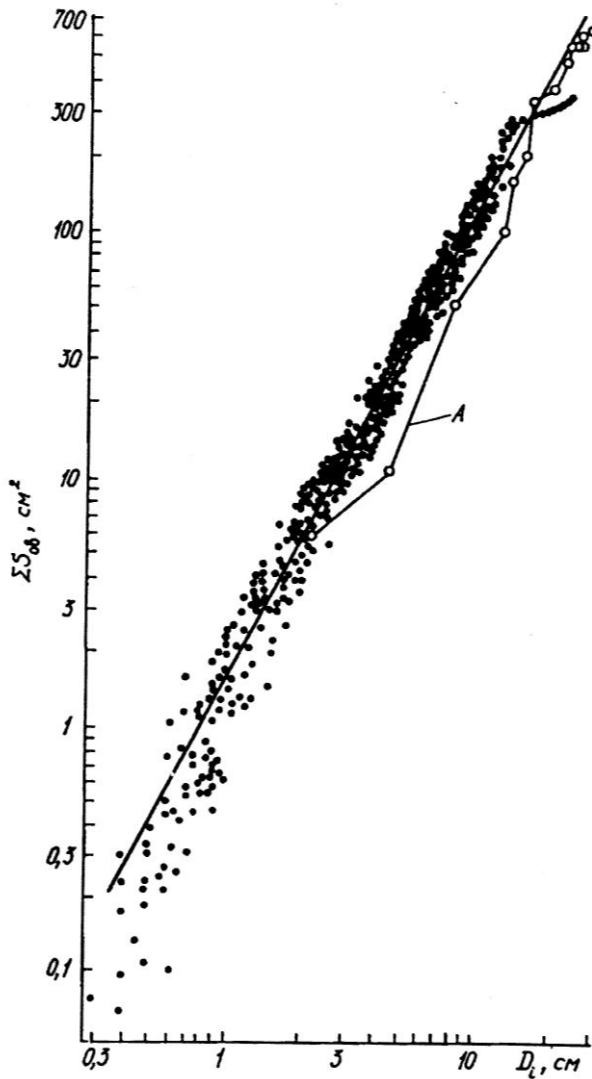


Рис. 1.43. Зависимость кумулятивных значений площади сечений ветвей I порядка сосны от диаметра ствола у основания мутовки по уравнению:

$\ln(\sum S_{об}) = 0,3476 + 1,9817 \ln D_i; R^2 = 0,972; A$ – данные для дерева XV класса возраста на болоте, V класс бонитета; $D_{1,3} = 32$ см (Усольцев, 1997)

Поэтому по массиву 614 наблюдений была рассчитана вспомогательная регрессия

$$\ln(\sum S_{об}) = 0,4437 + 2,8013 \ln D_i + 0,2047 \ln A_i - 0,1201 \ln A_i \ln D_i - 0,1056 \ln A_i \ln D_i - 0,1939 \ln H_{100}; R^2 = 0,981. \quad (1.29)$$

Остальные вспомогательные уравнения являются общими для рекуррентных регрессионных систем (1.24) и (1.25).

Табулирование рекуррентных систем (1.24) и (1.25) выполнено в последовательности, показанной стрелками. Вначале по классам бонитета и в пределах каждого – по классам возраста рассчитаны значения H и A_k для заданных ступеней толщины $D_{1,3}$. Затем по тем же значениям H_{100} , A , D , соответствующему им значению H и задаваемому возрасту мутовки A_i табулировалось уравнение (1.20). Последний этап табулирования системы (1.24) – расчет кумулятивных показателей массы хвои и скелета кроны по уравнению (1.19). В системе (1.25) анало-

гичную завершающую процедуру предварял расчет кумулятивной площади сечений ($\sum S_{\text{ов}}$) по уравнению (1.29).

Сравнение результатов табулирования двух рекуррентных систем уравнений (1.24) и (1.25) показывает, что за редкими исключениями значения массы кроны, полученные двумя способами, довольно близки (Усольцев, 1997). Т.А. Гульбе с соавторами (1991), используя связь массы фракций кроны с сечением ствола под кроной и с суммарным сечением ветвей I порядка, также получили близкие результаты. Поскольку при совместном применении обоих уравнений ошибки взаимно нейтрализуются, авторы рекомендуют применять оба уравнения и усреднять результаты их табулирования.

Предложенные регрессионные модели позволяют вскрыть различия в характере распределения фитомассы по возрастным слоям кроны у деревьев разных возрастов и эколого-ценотического положения. Эти различия оказались существенными: в 100-летнем возрасте сосна в древостоях I и V классов бонитета при диаметре ствола 20 см имеет практически одинаковые показатели массы хвои – соответственно 3,8 и 3,6 кг. Если же разбить названные показатели по десятилетиям в пределах возраста крон, то оказывается, что в каждом из последних четырех десятилетий масса хвои дерева в худших условиях произрастания по отношению к лучшим выше втрое. Равенство же общей массы хвои равновеликих деревьев обеспечивается тем, что в лучших условиях в сравнении с худшими крона старше на 15 лет.

Известно, что сомкнутые древостои одного и того же возраста в худших условиях произрастания всегда имеют большую густоту и, следовательно, лучшую очищенность от сучьев и меньшую относительную длину кроны, вследствие чего в худших условиях одна и та же масса кроны концентрируется в более узком возрастном интервале ветвей I порядка, а в лучших – "растягивается" вдоль по стволу на большее число лет.

Различия в распределении массы хвои по слоям кроны разного возраста оказались еще более значительными у деревьев той же толщины (20 см) в древостоях одного (V) класса бонитета, но в разных возрастах – 100 и 240 лет. Если общая масса хвои в первом из них вдвое выше, чем во втором (3,6 и 1,8 кг), то при стратификации ее по возрастным слоям в каждом из последних четырех десятилетий у более молодых деревьев по отношению к перестойным масса хвои выше в 25 раз. Иными словами, в названных возрастах различие показателей массы хвои, расчлененной по десятилетиям кроны, по отношению к таковым в общей массе хвои дерева на порядок выше. Причина подобного несоответствия состоит в том, что в связи с затуханием естественного изреживания у 240-летнего дерева по отношению к 100-летнему крона имеет вдвое старший возраст (72 и 37 лет), и ее фитомасса распределена на большем количестве возрастных слоев.

1.4.3. Распределение фитомассы по возрастным слоям кроны в березняках

При исследовании закономерностей внутрикоронового (по возрастным слоям) распределения массы листвы и скелета кроны березы на Среднем Урале в ка-

честве базовой принята модель (1.15). Как было показано, фитонасыщенность кроны на i -м уровне определяется не только диаметром ствола на i -м уровне кроны D_i , но и возрастом дерева A и возрастом кроны на i -м уровне A_i , а фитонасыщенность кроны дерева в целом зависит также (Усольцев, 1985) от ценотического положения дерева в пологе (т.е. от диаметра $D_{l,3}$). Поэтому структура модели (1.19) была дополнена фактором $D_{l,3}$ и по совокупности 420 сечений крон рассчитана регрессионная модель (Усольцев, 1997)

$$\ln P_{ci} = 0,293 + 0,655 (\ln A)^2 - 0,287 (\ln A)^2 \ln D + 0,215 \ln A_i (\ln D_i)^2 - 0,405 (\ln A_i) (\ln A) + 0,824 (\ln D_i) (\ln A) - 0,568 (\ln D_i) (\ln D_{l,3}) - 1,119 \ln D_{l,3} - 1,629 \ln A + 0,822 (\ln D_{l,3}) (\ln A); \quad R^2 = 0,917. \quad (1.30)$$

Для согласования между собой двух фракций фитомассы кроны в модель для массы листвы P_{xi} была дополнительно включена в качестве независимой переменной масса скелета кроны P_{ci} :

$$\ln P_{xi} = 2,541 - 1,487 \ln A_i + 0,618 (\ln A_i) (\ln D_{l,3}) + 0,762 (\ln D_i)^2 - 1,177 (\ln D_i) (\ln D_{l,3}) + 0,896 (\ln D_i) (\ln A) - 0,237 (\ln D_i)^2 \ln A - 1,743 \ln A + 6,200 (\ln D_{l,3}) (\ln A) + 0,288 (\ln P_{ci}) (\ln D_{l,3}); \quad R^2 = 0,868. \quad (1.31)$$

В уравнениях (1.30) и (1.31) P_{ci} и P_{xi} – соответственно кумулятивная масса скелета кроны и листвы (кг) в направлении от вершины к основанию кроны. Для табулирования (1.30) и (1.31) рассчитаны два вспомогательных уравнения:

$$\ln A_k = -1,091 + 1,819 \ln A - 0,308 (\ln A)^2 + 0,180 (\ln D_{l,3}) (\ln A); \quad R^2 = 0,870; \quad (1.32)$$

$$\ln D_i = 3,510 + 0,990 \ln A_i - 2,871 \ln A + 0,357 (\ln A)^2 + 0,456 \ln D_{l,3}; \quad R^2 = 0,898, \quad (1.33)$$

где A_k – возраст кроны (лет), определенный подсчетом числа годовичных колец ствола у основания кроны. Путем последовательного табулирования (1.32), (1.33) и затем (1.30) и (1.31) составлена таблица, из которой следует, что в пределах одного возрастного слоя кроны ее масса у деревьев одного диаметра $D_{l,3}$, но разного возраста увеличивается с возрастом дерева. Аналогичную закономерность наблюдаем у деревьев одного возраста: чем больше $D_{l,3}$, тем больше масса кроны в пределах одного возрастного слоя (Усольцев, 1997).

1.5. Дистанционное зондирование лесов, геоинформационные системы и 3-D модели архитектуры деревьев и морфологии древесного полога

Дистанционные методы зондирования лесного покрова в виде крупномасштабной аэрофотосъемки давно используются при инвентаризации наших лесов (Самойлович, 1953, 1964; Моисеев, 1958). В связи с развивающимися возможностями аэрокосмического изучения Земли методы дистанционного зондирования

лесного покрова, в том числе его вертикальной и горизонтальной структуры, получают все более широкое применение. Они позволяют отслеживать изменения в лесном покрове на больших территориях и в течение длительного времени с получением качественно новых результатов, существенно снижая трудоемкость работ (Барталев, 2005; Wulder et al., 2006; Лежнин и др., 2010; Лежнин, Полевщикова, 2011).

Дистанционное зондирование Земли с применением ГИС-технологий сегодня используется при оценке различных параметров лесных насаждений, в том числе структуры их фитомассы (Усольцев, 1998; Данилин и др., 1998; Goetz et al., 1999; R ivinen et al., 2001; Wulder et al., 2006; Черных, 2007; Лежнин и др., 2010; Лежнин, Полевщикова, 2011; Ivanova, Ovchinnikova, 2011). В зависимости от целевого назначения дистанционные методы различаются по разрешающей способности изображений, степени их генерализации, трудоемкости работ, скорости обработки данных и т.п.

Хотя использование панхроматических цифровых снимков со спутников Quick Bird-II дает разрешение до 0,6 м и IKONOS - до 1 м и по стоимости сопоставимо с традиционной крупномасштабной аэрофотосъемкой (Данилин, 2003), эти возможности в полной мере пока не реализуются. В частности, для оценки фитомассы лесного покрова используются данные MODIS/TERRA с разрешением до 1 км (Goetz et al., 1999; Zheng et al., 2007; Ivanova, Ovchinnikova, 2011).

Использование лазерных данных низкой плотности регистрации (примерно 1 лазерный импульс на м²) обеспечивает оценку запаса древесины со среднеквадратической погрешностью 10-15% (N sset et al., 2004; Holmgren, 2004). При лазерном сканировании лесопокрытой площади 5 тыс. га в Швеции среднеквадратическая погрешность на уровне насаждений составила при оценке запаса древесины 14, высоты полога 5 и среднего диаметра крон 9% (Holmgren, Jonsson, 2004; Olsson et al., 2007). При лазерном сканировании древесного полога определение запаса древостоя по уравнению его связи с лазерной оценкой высоты древостоя объясняет 60% его варьирования, а по 2-факторному уравнению связи с лазерными оценками высоты и густоты древостоя – 76% (Watt et al., 2013).

Для экспресс-оценки фитомассы лесных массивов на больших территориях представляет интерес использование радиолокационного зондирования бортовыми станциями бокового обзора (Першиков, Анферов, 1988; Монахов, Шубина, 1989; Жиров и др., 2001; Le Toan et al., 2004). Установлено, что между количеством фитомассы насаждения и оптической плотностью его радиолокационного изображения коэффициент корреляции находится в пределах от 0,84 до 0,89 (Жиров и др., 2001). Шведское агентство оборонных исследований и фирма Ericsson Microwave Systems разработали систему CARABAS, которая представляет собой уникальный бортовой радар с синтезированной апертурой - PCA (Hellsten et al., 1996) и работает с радарными волнами 3-15 м в диапазоне VHF (ОВЧ). Среднеквадратическая ошибка определения запаса древостоя системой CARABAS на уровне насаждений составляет 19-20% (Fransson et al., 2000; Magnusson, Fransson, 2004; Olsson et al., 2007), несколько меньшая ошибка (16%) получена путем совместного использования систем CARABAS и SPOT HRVIR (Magnusson, Fransson, 2004) и минимальная

(12%) – путем совместного использования спутниковых данных SPOT-5 и лазерного зондирования (Fransson et al., 2004).

Использование снимков высокого разрешения со спутника ALOS (ALAV2A127092460) с соответствующей геопозиционной привязкой, а также с радиометрической, геометрической и атмосферной коррекцией и наземными определениями фитомассы на ключевых участках позволило с точностью 57-87% определить фитомассу сосновых и березовых молодняков на землях бывшего сельскохозяйственного пользования Марийского Заволжья на площади соответственно 15,3 и 3,4 тыс. га (Курбанов и др., 2010; Лежнин и др., 2010).

Методы лазерного зондирования лесного полога как эффективного средства контроля экологического состояния лесной растительности достигают сегодня высокой разрешающей способности (Данилин, 2003; Murphy et al., 2012). Лазерный импульс, испускаемый с бортового носителя, способен отражаться от нескольких объектов лесного профиля (основной полог, подлесок, живой напочвенный покров), когда один исходящий импульс может иметь несколько отражений (рис. 1.44). При множественной регистрации бортовым носителем отраженных лазерных импульсов по характеру группировки точек профиля (point clouds) и его очертанию можно с точностью 95% различать сосну, ель и мелколиственные породы (рис. 1.45). Сосна отличается от мелколиственной березы характерными сгущениями точек, а ель от прочих – формой кроны (Holmgren, Persson, 2004; Næsset et al., 2004).

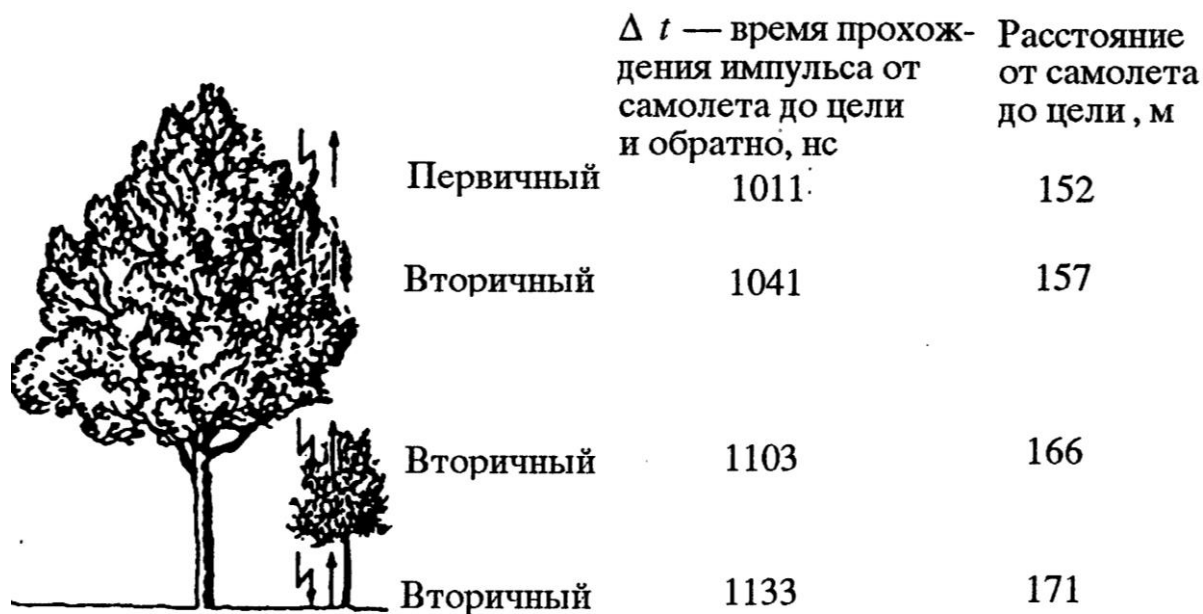


Рисунок 1.44. Схема множественного отражения лазерного импульса от лесного полога высотой 18 м (Nelson et al., 1988).

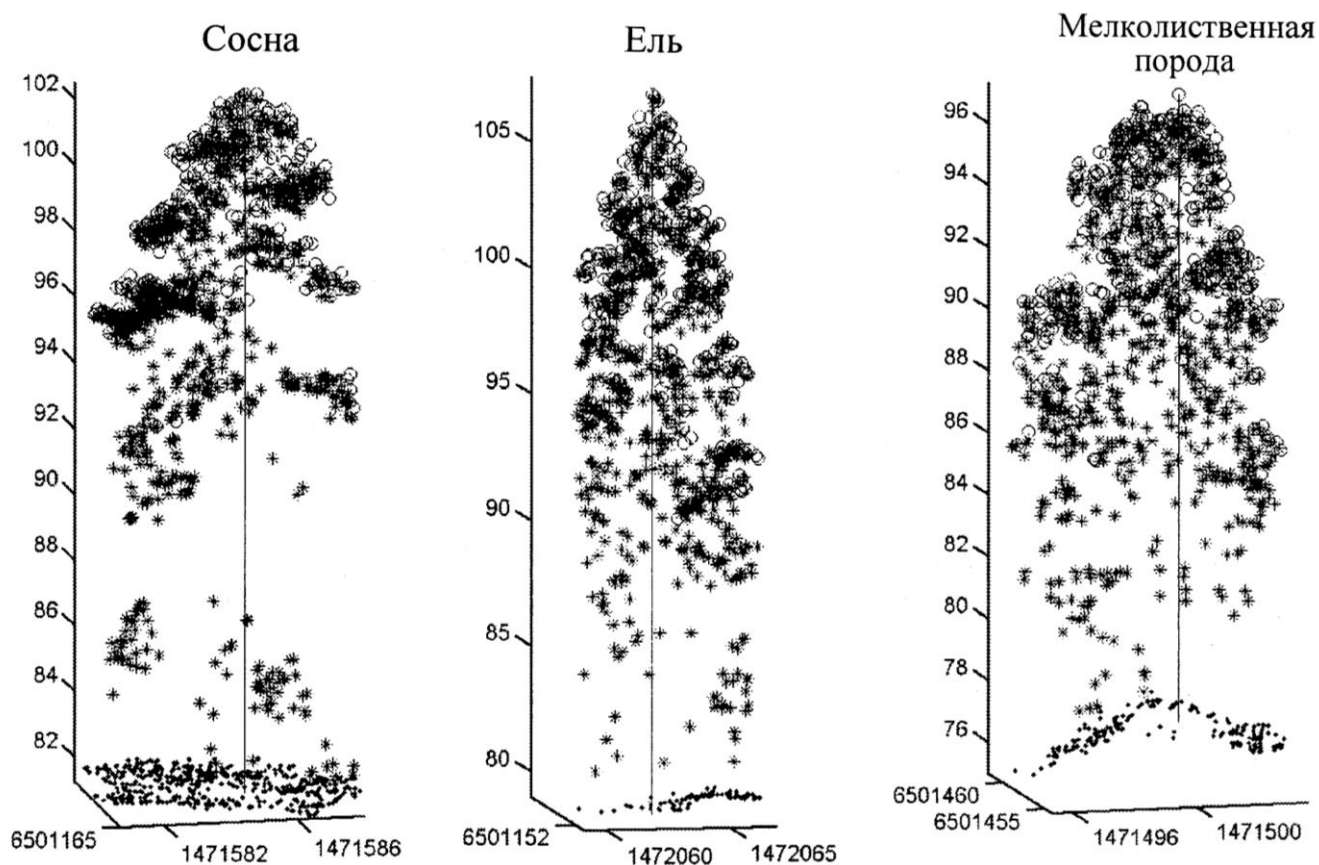


Рисунок 1.45. Множественная регистрация бортовым носителем отраженных лазерных импульсов (laser points) формирует вертикальный профиль деревьев на примере трех древесных пород (Næsset et al., 2004).

Наличие ярусности в лесном пологе регистрируется импульсно-периодическим лазером двойного действия, который позволяет регистрировать не только расстояние до вершин деревьев в инфракрасной области спектра (инфракрасный лазер), но и регистрировать форму волны отраженного импульса (зеленый лазер) с помощью пропускающего дигитайзера, т.е. кодируются моменты пиков передачи и возвращения импульса и изменяющаяся амплитуда отраженного сигнала в целом (рис. 1.46).

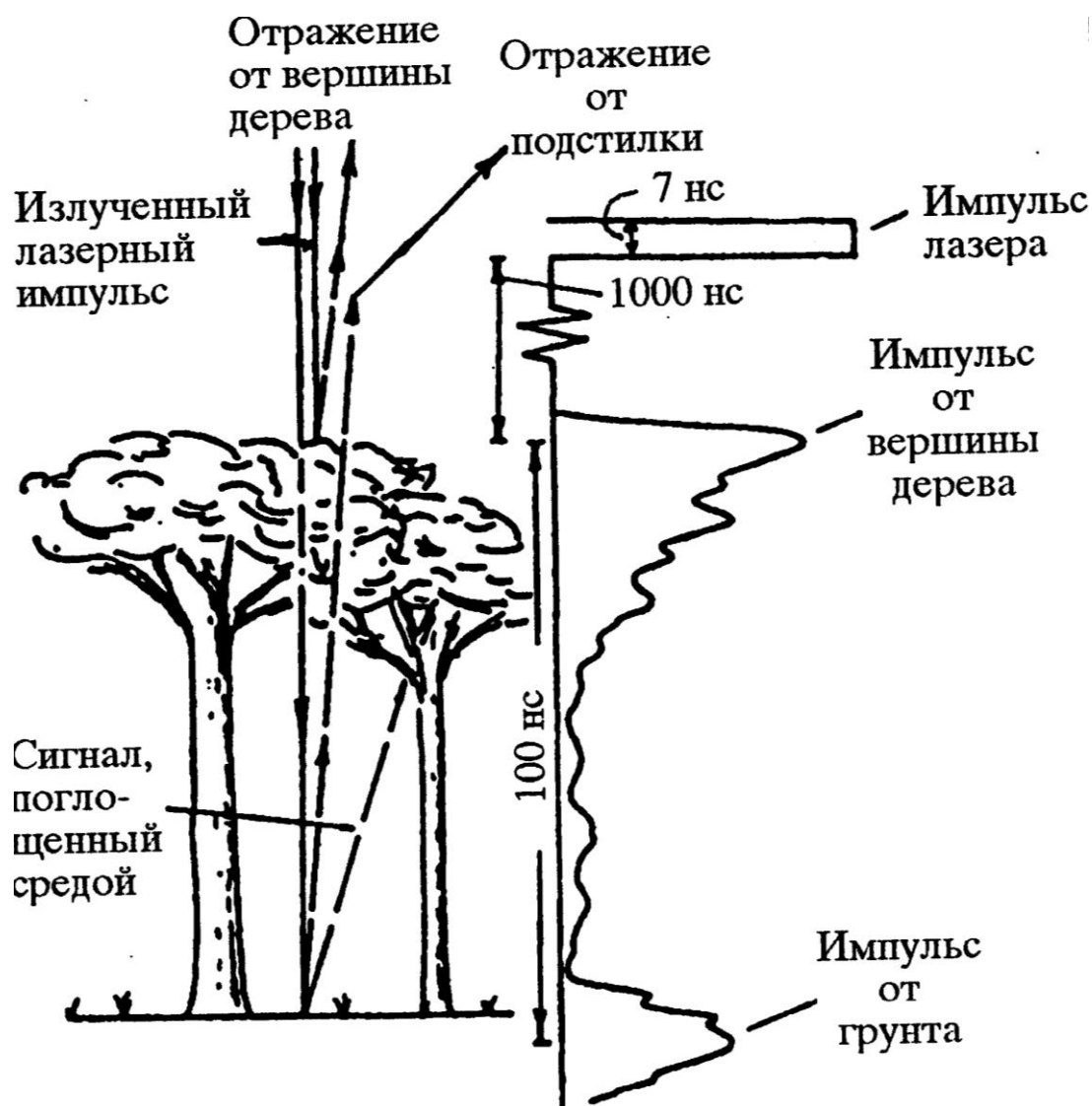


Рис. 1.46. Схема множественного отражения лазерного импульса от лесного полога в зеленом и инфракрасном спектрах (Link, Collins, 1981).

По состоянию на 1990-е гг. нами был выполнен анализ становления и развития методов и техники лазерного зондирования земной поверхности, а также лазерной оценки массообразующих показателей, фитомассы и качественных характеристик лесного полога (Усольцев, 1998). В последние годы лазерная техника и возможности обработки результатов лазерного зондирования наземных объектов шагнули далеко вперед. Один из современных подходов заключается в лазерном сканировании с плотностью, достаточной для получения множества лазерных импульсов на одно дерево (5 импульсов и более на 1 м^2) при использовании технологии видеопреобразователя для записи обратного сигнала с каждого импульса (Steinvall, 2003; Olsson et al., 2007). Большие перспективы в этом направлении открываются при использовании беспилотных летательных аппаратов (Olsson et al., 2007).

С развитием методической и технической базы аэрокосмического зондирования лесного покрова и экологического моделирования на ее основе получили

развитие методы параметризации архитектуры деревьев для разработки 3-D моделей отражательной и фильтрующей способности лесного полога (**рис. 1.47 и 1.48**).

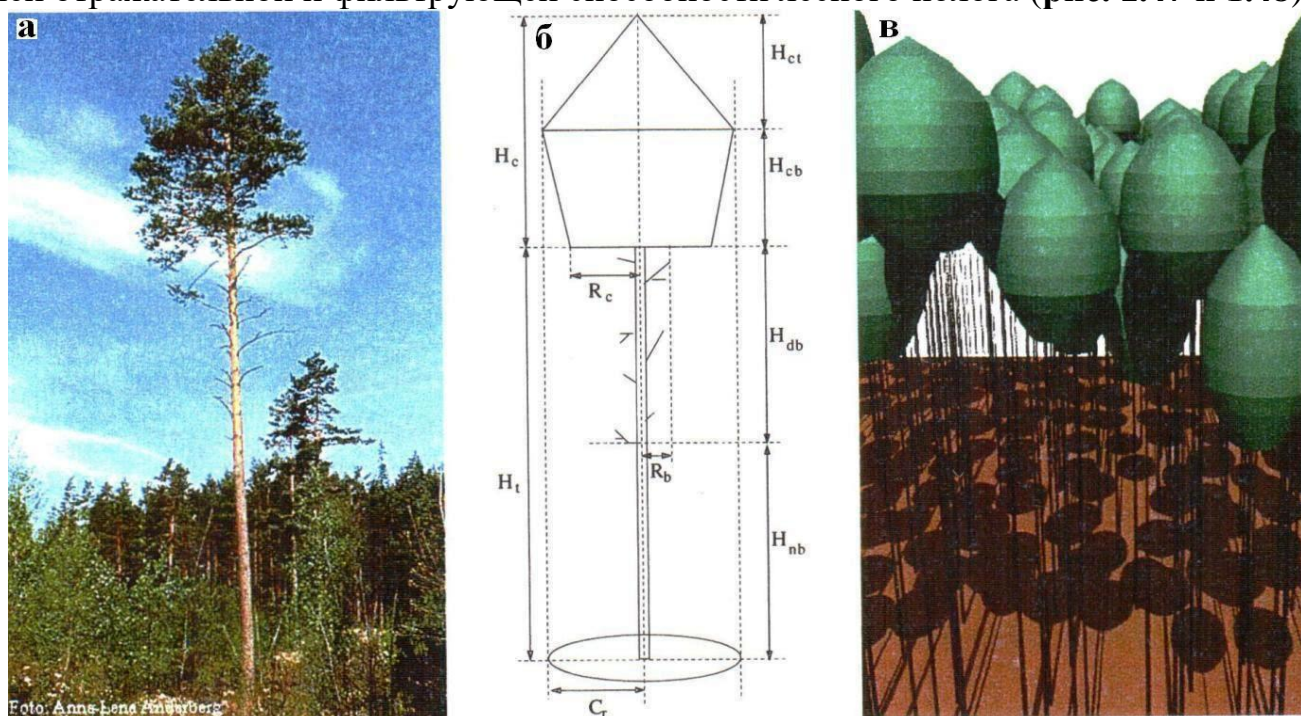


Рис. 1.47. Фотография спелого 20-метрового дерева сосны обыкновенной (а), его геометрическая модель (б) и 3-D визуализация древостоя (в) как основа моделирования с учетом его отражательной и фильтрующей характеристик (Widlowski et al., 2003).

Лазерное зондирование лесного полога сегодня является составной частью новейших методов и технологий геоинформатики и цифровой фотограмметрии (**рис. 1.49**), которое по многим показателям превосходит не только другие, известные сегодня дистанционные методы изучения и измерения параметров лесного полога (Lefsky et al., 2002, 2005; Данилин, 2003; Lim, Treitz, 2004; Maltamo et al., 2004; Stone et al., 2012), но и методы наземной таксации (Næsset, 2002; Næsset et al., 2004). Современные лазерные дендрометры дают достаточно высокую точность также при наземном определении таксационных параметров лесного полога (Skovsgaard et al., 1998).

Физический принцип работы системы лазерного сканирования показан на **рис. 1.49**. Импульсно-периодический лазер ближнего инфракрасного диапазона оптически совмещен с диафрагмой антенны, которая сканирует лазерным лучом полосу местности, обычно поперек направления полета летательного аппарата, на котором установлен прибор (**рис. 1.50**).

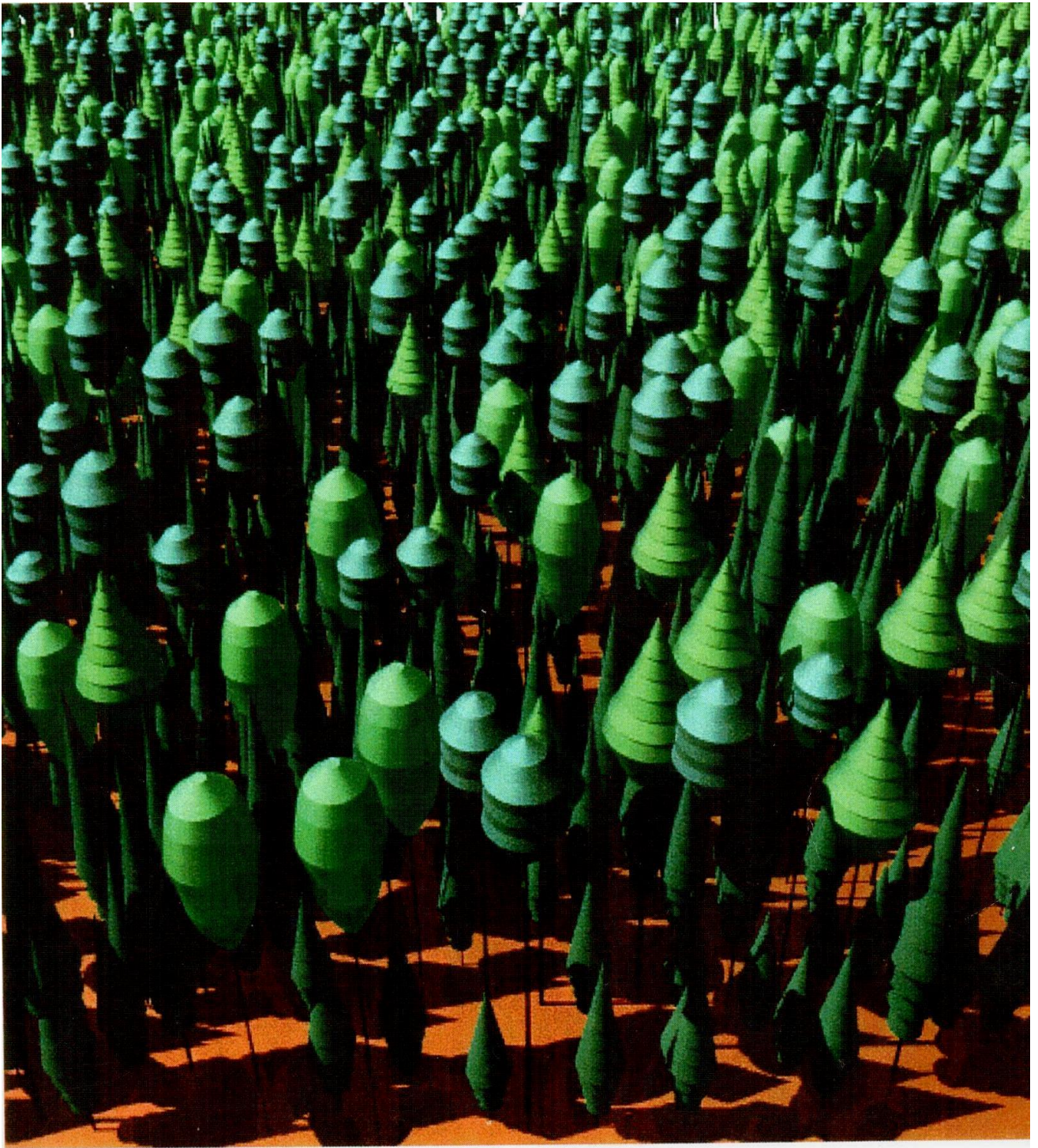


Рис. 1.48. Пример 3-D «архитектурной» модели лесного полога (Widlowski et al., 2003).

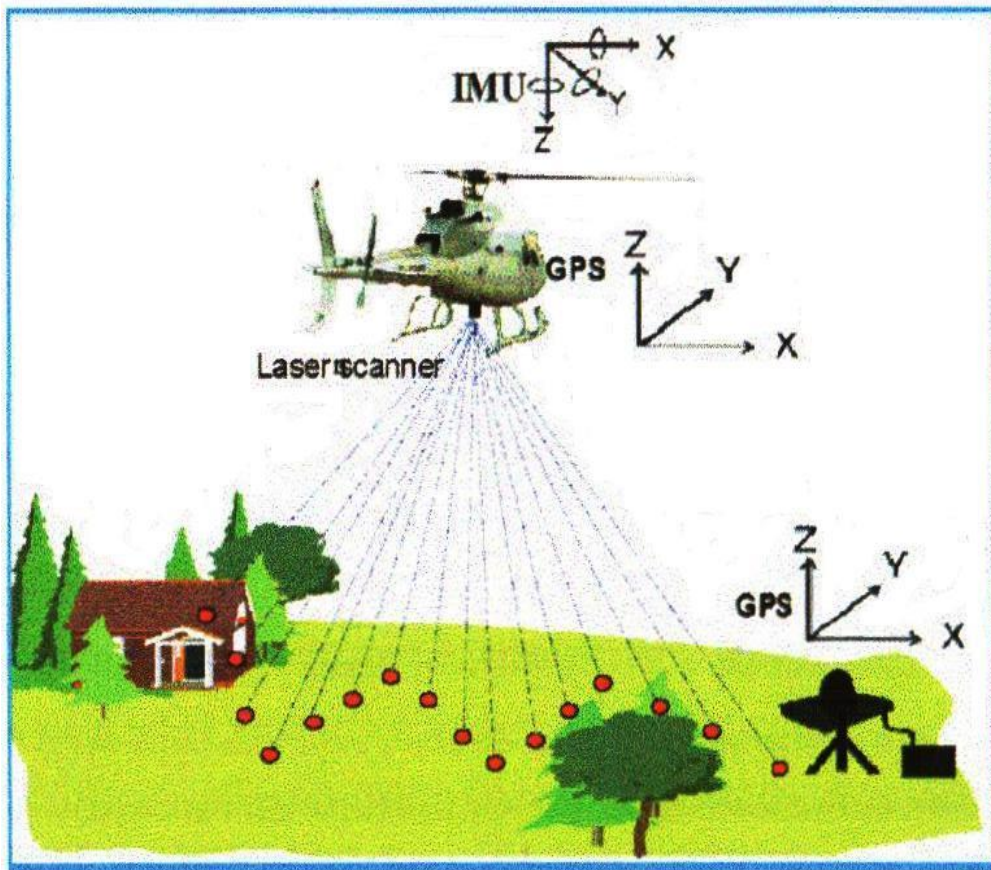


Рис. 1.49. Общая схема системы лазерного сканирования земной поверхности и лесного покрова (Данилин, 2003).

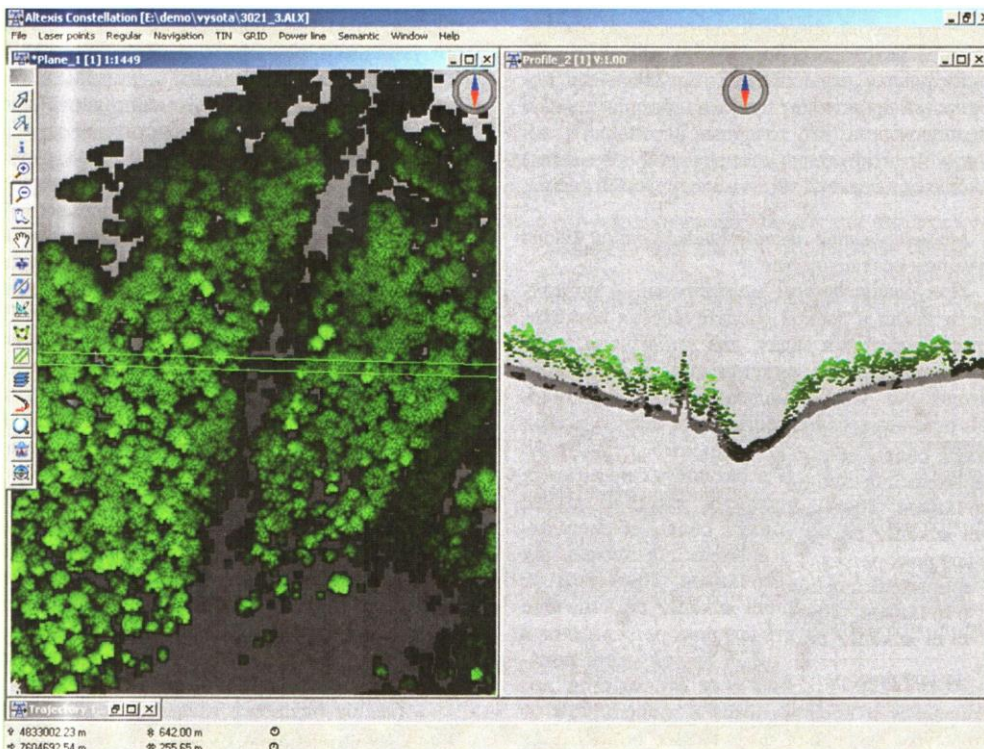


Рис. 1.50. Синтезированные лазерно-локационные изображения структуры лесного покрова и рельефа местности в формате представления лесорастительных и топографических данных программного комплекса Altexis 2.0 (Данилин, Фаворская, 2011).

Время отражения лазерного луча от земли и различных морфоструктурных элементов (фракций фитомассы) лесной растительности измеряется в глобальной системе позиционирования (Global Positioning System - GPS) и

приводится к скорости света, составляющей порядка 30 см за одну наносекунду. По времени распространения импульсов света от лазера до отражающей поверхности и обратно (с точностью до 1 миллисекунды) расстояние от лазера до сканируемой поверхности определяется с точностью до 1 см. Положение летательного аппарата при каждом измерении фиксируется с помощью GPS. Вращательные движения главного лепестка антенны определяются креном летательного аппарата, угол наклона и направление которого определяются бортовой инерциальной навигационной системой, и с ее помощью вычисляются расстояния от самолета до земли. После суммирования этих значений с текущим местоположением самолета находятся истинные координаты точек отражения на поверхности земли и лесной растительности (Данилин, 2003).

Лазерное сканирование сопровождается синхронной цифровой видеосъемкой, обеспечивающей разрешение на местности 10-15 см с высоты 300 м при размере кадра 200 м вдоль и 100 м поперек направления полета. В результате в цифровом формате получают лазерную трехмерную фотографию древостоя и его плановое пространственное изображение высокой степени детализации (рис. 1.51, 1.52 и 1.53).

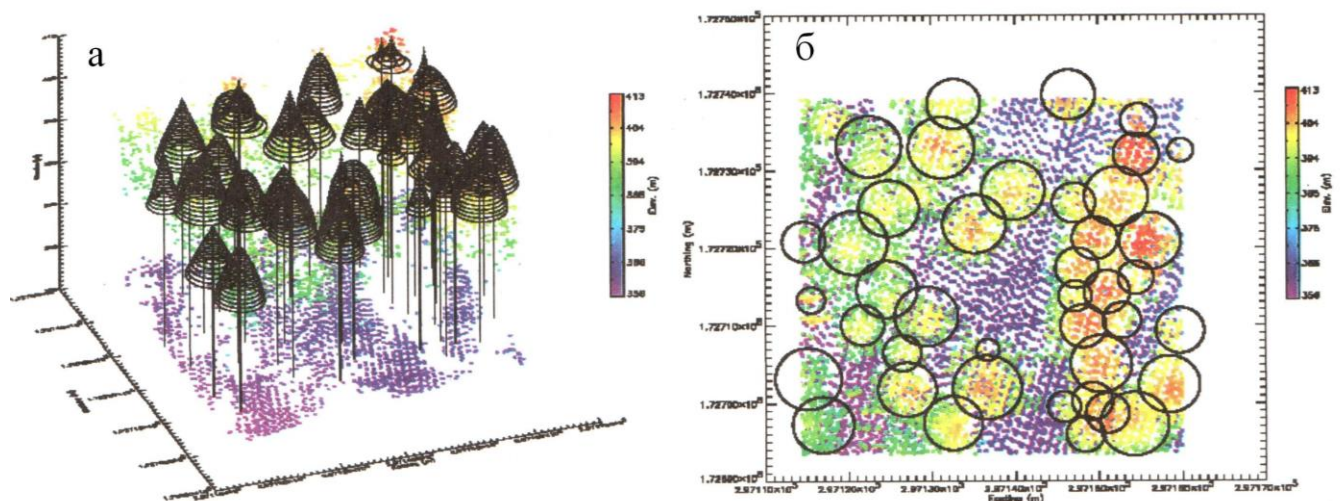


Рисунок 1.51. Пример 3-D «архитектурной» модели лесного полога на участке площадью 0,4 га (а) и плановая проекция полога древостоя с оконтуренными кронами деревьев основного яруса (б) (Данилин и др., 2005).

Сегодня физиками при исследовании структуры растительного покрова не учитывается вертикально-фракционная организация лесного полога, и она описывается с позиций теории «мутных сред» (Выгодская, Горшкова, 1987), рассматривается как пористая реакционноспособная (Гришин, 1981) либо как многофазная пористо-дисперсная среда (Бурасов, 2006), а при радиолокационном зондировании лесной полог рассматривается как случайная дискретная, анизотропная, дисперсионная либо как «плотнупакованная» среда (Magazinnikova, Yakubov, 1998; Якубов и др., 2002; Калининевич и др., 2008; Атутов и др., 2007, 2009) (рис. 1.54).

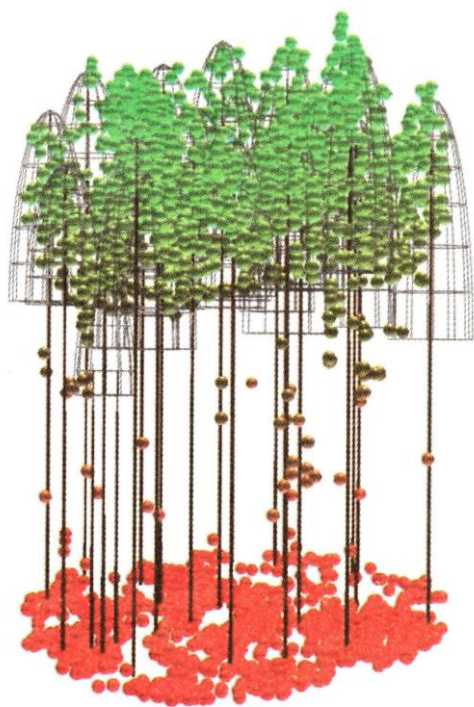


Рисунок 1.52. Сочлененная 3-D реконструкция морфоструктуры лиственного древостоя по данным лазерной локации и по наземным измерениям (окрашено соответственно зеленым и красным цветом) (Данилин, Фаворская, 2011).

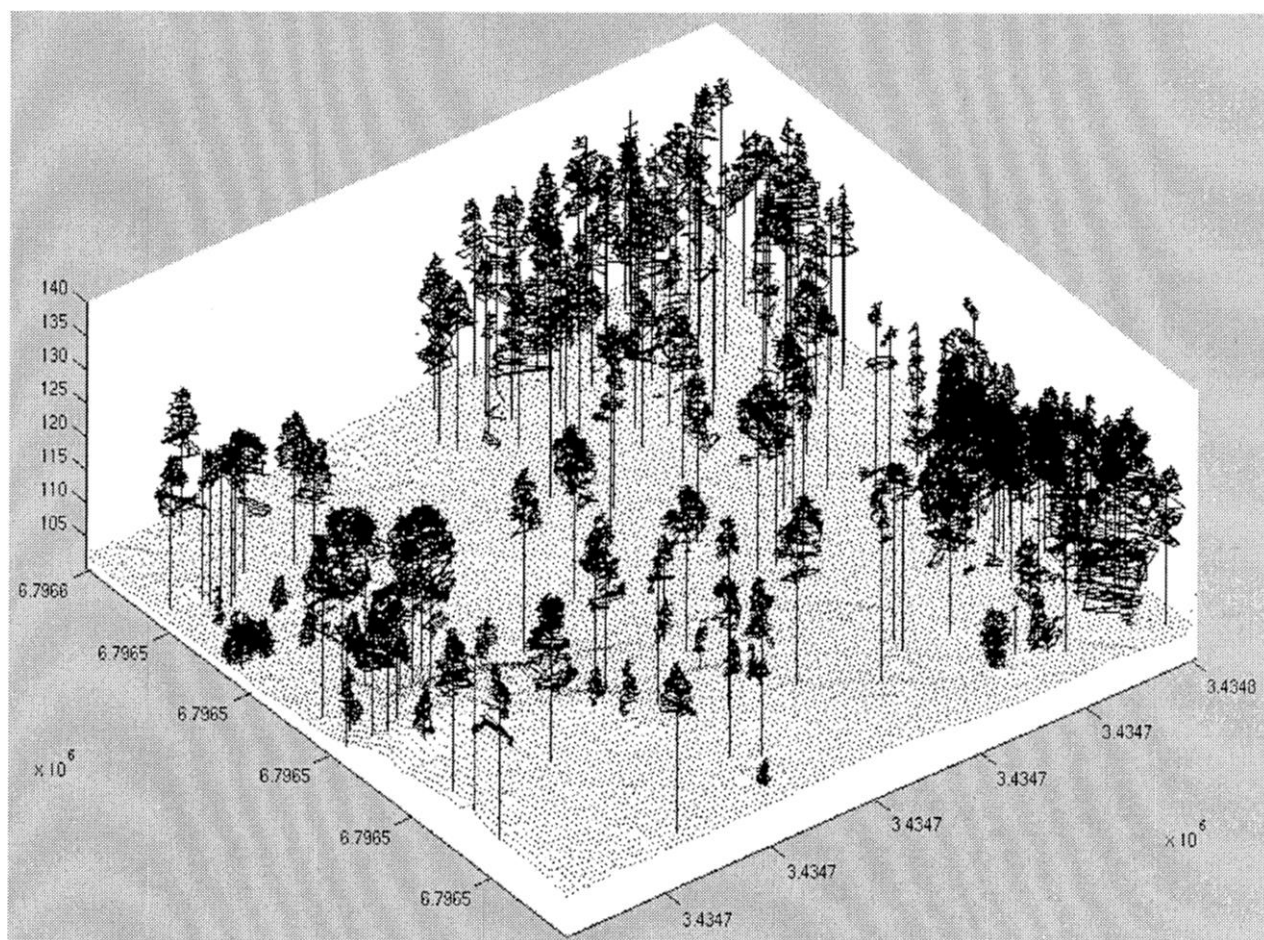


Рисунок 1.53. Трехмерная (3-D) реконструкция морфоструктуры древостоя по данным лазерной локации. По результатам наземных обмеров крон 50 деревьев установлено, что множественное лазерное сканирование дает более точную картину профиля лесного полога, по крайней мере, верхней его части, по сравнению с наземной съемкой (Puysalo, 2000).

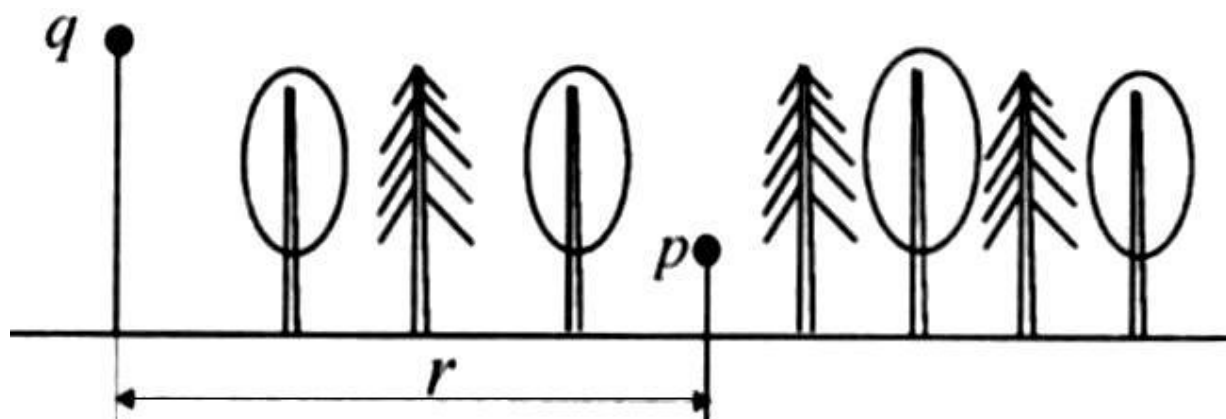


Рисунок 1.54. Геометрия эксперимента по оценке ослабляющих свойств лесного покрова путем радиолокационного зондирования; q – полуволновой вибратор (передатчик радиоволн метрового диапазона); p – приемник сигнала; r – расстояние между передатчиком и приемником, на котором определяется степень ослабления поля лесным пологом (Атутов и др., 2009).

В настоящем исследовании нами предложен альтернативный подход, показана многофакторная природа вертикальной структуры фитомассы деревьев, а также возможности и результаты ее описания методом регрессионного анализа с использованием понятий традиционной лесной таксации. Путем совмещения полученных многофакторных регрессионных моделей вертикально-фракционного распределения фитомассы крон деревьев с 3-D моделями архитектуры и морфологии полога (см. **рис. 1.51 - 1.53**) можно получить в итоге 3-D модели фитомассы и биологической продуктивности лесных насаждений. Для калибровки (выверки) данных аэрокосмической съемки фитомассы деревьев и насаждений необходимы характеристики их морфоструктуры, полученные путем непосредственных измерений деревьев на пробных площадях.

1.6. Оценка квалитетических показателей фитомассы деревьев как необходимая составляющая при исследовании их фитомассы

В исследованиях биологической продуктивности лесов и разработке нормативов для учета всех фракций фитомассы необходимо знание закономерностей динамики их не только количественных, но и качественных характеристик, варьирующих с возрастом, экологическими и другими факторами. Это, прежде всего, такие показатели, как плотность в свежем состоянии ρ_w и содержание сухого вещества S в той или иной фракции фитомассы. Их исследование относится к области квалитетрии – науки о количественной оценке качества (Азгальдов, Райхман, 1973).

Соотношение древесины и коры ствола традиционно представляет предмет лесной таксации, а показатели плотности и содержания сухого вещества древесины ствола – экологического древесиноведения (Полубояринов, 1976а; Исаева, 1978). Исследования названных показателей в литературе фрагментарны и охватывают, как правило, ту или иную фракцию фитомассы в целом, без стратификации по определяющим факторам (Усольцев, 1971, 1973, 1975; Götze et al., 1972; Nakkila, 1966; Голиков, 1982; Мелехов и др., 2003; Todoroki et al., 2012). Для ори-

ентировочных расчетов биопродуктивности древостоев были предложены средние для региона значения плотности и содержания сухого вещества (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Средние квалиметрические показатели для основных лесообразующих древесных пород Казахского мелкосопочника (Усольцев, 1985)

Фракция фитомассы	Плотность в свежесрубленном состоянии (ρ_w , кг/м ³)			Содержание абсолютно сухого вещества (S , %)		
	Береза	Осина	Сосна	Береза	Осина	Сосна
Древесина ветвей	863±7	784±5	929±5	56,6±0,46	59,4±0,26	49,1±0,27
Кора ветвей	1165±21	1109±10	992±8	55,2±0,50	51,6±0,33	46,7±0,30
Древесина ствола	863±7	762±8	809±6	56,2±0,66	55,3±0,65	52,1±0,45
Кора ствола	937±16	962±8	512±10	57,5±1,19	48,9±0,31	50,8±0,59
Хвоя (листва)	-	-	-	38,5±0,31	36,6±0,47	46,9±0,18
Отмершие ветви	-	-	-	89,0±1,50	77,2±1,70	86,7±1,40

Исследование квалиметрических показателей фитомассы деревьев составляет предмет экологического древесиноведения, в котором можно выделить два направления: техническое, включающее исследования анатомических и физико-механических свойств древесины как технологического сырья в увязке с экологическими и ценотическими факторами (Перельгин, Уголев, 1971; Полубояринов, 1974; Denne, Dodd, 1980; Lagosque, 1993), и более узкое — ресурсоведческое, располагающее сведениями в основном о плотности и влажности фракций фитомассы, необходимыми в расчетах биологической продуктивности лесных фитоценозов (Поздняков и др., 1969; Уткин, 1970; Поздняков, 1973; Полубояринов, 1973, 1976а; Технеряднов, Шоманов, 1976; Семечкина, 1978; Успенский, 1980). Задача исследования квалиметрических характеристик деревьев и древостоев в ресурсоведческом плане состоит в разработке принципов многомерного подхода к объяснению возрастной и экологической изменчивости плотности и содержания абсолютно сухого вещества древесины и коры с реализацией этого подхода на конкретных примерах.

В исследованиях в области лесной квалиметрии О.И. Полубояринов (1976а, б) большое внимание уделяет анализу базисной (условной) плотности древесины, поскольку произведение последней на древесный запас (м³) дает массу в абсолютно сухом состоянии. Тем самым при исследовании закономерностей изменения сухой массы может быть полностью использована информация о закономерностях формирования запаса и динамики базисной плотности. Последняя редко исследуется в качестве исходного признака, поскольку она теряет информативность при весовом методе учета фитомассы, более перспективном по отношению к стволовой древесине (Тамаркин, 1968) и единственно приемлемом на практике для учета массы кроны. Сказанное, а также требование системного подхода к ана-

лизу динамики квалиметрических характеристик, определяют необходимость расчленения базисной плотности как интегрального показателя на исходные составляющие — плотность в свежесрубленном состоянии ρ_ω и содержание абсолютно сухого вещества S , произведение которых дает базисную плотность (Усольцев, 1985, 1988).

Закономерности текущего прироста фитомассы, опосредованного шириной годичного кольца, и накопления фитомассы, выражаемого интегралом функции ее прироста, — процессы взаимосвязанные. Это дает основание предположить, что в исследованиях биопродуктивности древостоев они определяются одним общим набором факторов. Тогда возрастающая динамика ширины годичного кольца определяется функцией прироста, на которую накладывается влияние экологических условий, в частности пространства роста.

С учетом известной обусловленности квалиметрических показателей древесины средней шириной годичных колец общая тенденция динамики ρ_ω и S в чистом одновозрастном древостое в данных лесорастительных условиях при отсутствии хозяйственного вмешательства определяется как функция относительной густоты древостоя Z , представляющей вычлененную безразмерную характеристику его плотности (полноты), свободную от влияния изменения числа стволов в процессе естественного изреживания, и ранга дерева по толщине R_d , свободного, в отличие от диаметра ствола, от влияния возраста и густоты и характеризующего только ценотическое положение дерева в древостое — по аналогии с классом роста (Усольцев, 1985, 1988).

Вследствие возрастной динамики конуса нарастания ствола, определяющей изменение соотношений древесины с различной физиологически обусловленной влажностью и плотностью в направлении от вершины к основанию ствола, ρ_ω и S изменяются вдоль по стволу (Полубояринов, 1976а; Исаева, 1978). С целью вычленения этой закономерности, т. е. элиминирования изменчивости высоты дерева как комплексного фактора, отражающего влияние возраста, ценотического положения дерева, эдафических условий и т. д., в расчет моделей динамики локальных ρ_ω и S древесины, наряду с названными тремя факторами, включается положение диска по высоте ствола h , выражаемой в долях от общей высоты дерева. Таким образом, в регрессионные модели входят возраст и три безразмерных показателя: относительная густота древостоя, ранг толщины дерева и относительная высота ствола (Усольцев, 1988):

$$\rho_\omega = f(A, Z, R_d, h); \quad S = f(A, Z, R_d, h). \quad (1.34)$$

Сказанное о влиянии возраста и опосредованных экологических факторов на квалиметрические характеристики ствола в определенной мере относится не только к древесине, но и к коре, и не только к стволу дерева, но и к его кроне. В онтоценогенезе древостоя после смыкания полога происходит непрерывное изменение его морфоструктуры вследствие конкуренции деревьев за свет, влагу, элементы питания. Это определяет необратимость процесса морфогенеза древостоя,

и с некоторого момента происходит непрерывное снижение продуктивности его ассимиляционного аппарата, отнесенной к пространству роста.

Отмеченные тенденции находят количественное выражение в приросте различных компонентов кроны. Л. Вихера и С. Келломаки (Vihera, Kellomäki, 1983) установили, что ведущими факторами прироста компонентов кроны (древесины, коры и хвои) являются местоположение дерева и условия его освещения. Наряду с динамикой прироста и морфологическими изменениями (и вследствие их) происходят изменения качественных характеристик ветвей: плотности, содержания сухого вещества, доли коры и древесины, — закономерности динамики которых в пространстве и времени представляют интерес для ресурсоведческого и биогеоценотического направлений исследования фитомассы лесов.

В исследованиях биопродуктивности древостоев были выявлены соотношения между локальными ρ_{ω} и S и средними ρ_{cp} и S_{cp} значениями. С учетом изменения площади сечения по высоте ствола плотность ρ_{cp} определена как величина, средневзвешенная по площади сечения (Усольцев, 1988)

$$\rho_{cp} = \frac{\sum_{h=0}^1 \rho_{\omega i} d_i^2}{\sum_{h=0}^1 d_i^2} ; \quad (1.35)$$

где $\rho_{\omega i}$ и d_i — плотность древесины в свежесрубленном состоянии и диаметр ствола без коры в i -м сечении. Переходя от дискретной формы записи (1.35) к интегральной, необходимо принять во внимание, что при выявлении взаимосвязи ρ_{ω} и ρ_{cp} и S и S_{cp} из четырех факторов моделей (1.34) определяющая роль принадлежит лишь относительной высоте h . Поэтому предложены соотношения (Усольцев, 1988):

для древесины

$$\rho_{cp} = \frac{\int_0^1 (\rho_{\omega} d^2) dh}{\int_0^1 (d^2) dh} ; \quad (1.36)$$

$$S_{cp} = \frac{\int_0^1 (S d^2) dh}{\int_0^1 (d^2) dh} ; \quad (1.37)$$

для коры

$$\rho_{cp} = \frac{\int_0^1 \{ \rho_{\omega} [(2t+d)^2 - d^2] \} dh}{\int_0^1 [(2t+d)^2 - d^2] dh} ; \quad (1.38)$$

$$S_{cp} = \frac{\int_0^1 \{ S [(2t+d)^2 - d^2] \} dh}{\int_0^1 [(2t+d)^2 - d^2] dh} ; \quad (1.39)$$

где t — толщина коры по образующей ствола, см. Подынтегральные выражения в (1.36)—(1.39) $(\rho_{\omega} d^2)$, $(S d^2)$, d^2 , $\rho_{\omega} [(2t+d)^2 - d^2]$, $S [(2t+d)^2 - d^2]$, $[(2t+d)^2 - d^2]$ явля-

ются функциями только относительного местоположения по высоте ствола h , а d и t характеризуют соответственно диаметр ствола без коры и толщину коры на относительной высоте h . Поэтому при нахождении подынтегральных выражений в (1.36)—(1.39) необходимо исследовать сбег коры и ствола без коры.

Выводы по главе 1

1. Лесной полог трансформирует фотосинтетически активную радиацию (ФАР) в соответствии со степенью светолюбия древесной породы. Регулирование радиационного поля внутри крон деревьев осуществляется путем перемещения максимума фитомассы по вертикальному профилю.

2. Из двух методов эмпирического определения вертикально-фракционного распределения фитомассы – деструктивного и недеструктивного – более предпочтителен первый, поскольку он дает возможность более детальной ее стратификации.

3. Установление многофакторных зависимостей вертикальной структуры и фитонасыщенности древесного полога для древостоев различного возраста и разных типов горизонтальной структуры создает предпосылку для моделирования возрастной динамики пространственной структуры фитомассы древесного полога.

4. Дистанционное зондирование лесного полога на базе бортовых лазеров и ГИС-технологий дает высокую степень точности при оценке морфоструктуры полога и может быть использовано при разработке 3-D моделей фитомассы и биологической продуктивности лесных насаждений.

5. Квалиметрические показатели фитомассы деревьев и древостоев являются важной составной компонентой их биологической продуктивности, они определяются совокупностью различных определяющих эндо- и экзогенных факторов и должны быть учтены при моделировании структуры фитомассы деревьев.

ГЛАВА 2. РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ, ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

2.1. Район исследований

Район исследований относится к провинции Тоболо-Убаганской равнинной степной зоны Казахстана (Казахстан, 1969), которая расположена в подзоне сухой степи между Зауральским плато на западе, Тургайским плато на юге, левобережьем Ишима на востоке и колючей лесостепной равниной на севере (**рис. 2.1**). Леса представлены преимущественно отдельными массивами. Они произрастают на песчаных почвах в виде остепненных островных сосновых боров Ара-Карагай, Казанбасы, Аман-Карагай и Наурзум-Карагай. Исследования проведены в бору Аман-Карагай, находящемся на левобережье р. Убаган, в 110 км к югу от г. Кустанай. Бор площадью 81 тыс. га представляет собой два обособленных песчаных массива среди обширных степных пространств, расположенные на территории Басаманского и Семиозерного лесхозов Кустанайской области. Леса бора Аман-Карагай являются экстразональными, т.е. распространившимися за пределы лесной зоны далеко на юг (Грибанов, 1960; Грибанов и др., 1970).

Первые сообщения о природе бора Аман-Карагай относятся к началу XX века. А.А. Седельников и Н.А. Бородин (1903) описали природу края и привели краткую характеристику распространения сосновых боров Аман-Карагай, Ара-Карагай и Казанбасы, подчеркнув, что они представляют остатки некогда обширных лесов, составляющих одно целое с приуральскими и тобольскими лесами. М.Ф. Короткий (1914) дал краткое описание почв и растительности сосновых боров Аман-Карагай и Казанбасы, а также окружающих их березовых колков.

Тургайская ложбина, или Тургайский прогиб Зюсса, является эрозионно-тектоническим образованием. Это область окраин Западносибирской и Туранской плит, расположенная между двумя крупными геоструктурами – Уральским хребтом и щитом Центрального Казахстана (Пугачев, 1994). Ее плоское днище, достигающее ширины 80-100 км (Гвоздецкий, Николаев, 1971), сложено средневерхнечетвертичными слоистыми аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями. Они представлены зеленовато-серыми, коричневыми, местами желтоватыми карбонатными глинами и прослоями песков и алевролитов мощностью до 20 м. Склоны ложбины сложены более древними третичными породами. А.Г. Доскач и Ф.Я. Левина (1959) отмечают тенденцию к прогрессирующему иссушению тальвега ложбины. Это подтверждается широким распространением здесь засоленных почв.

Рельеф равнинный столово-ступенчатый, состоящий из нескольких геоморфологических уровней. Происхождение его связано с аллювиальными и последующими золовыми процессами. Верхние ступени представлены пластовыми плато с абсолютной высотой 250-320 м, нижние – равнинами с отметками 150-200 м (Гвоздецкий, Николаев, 1971).

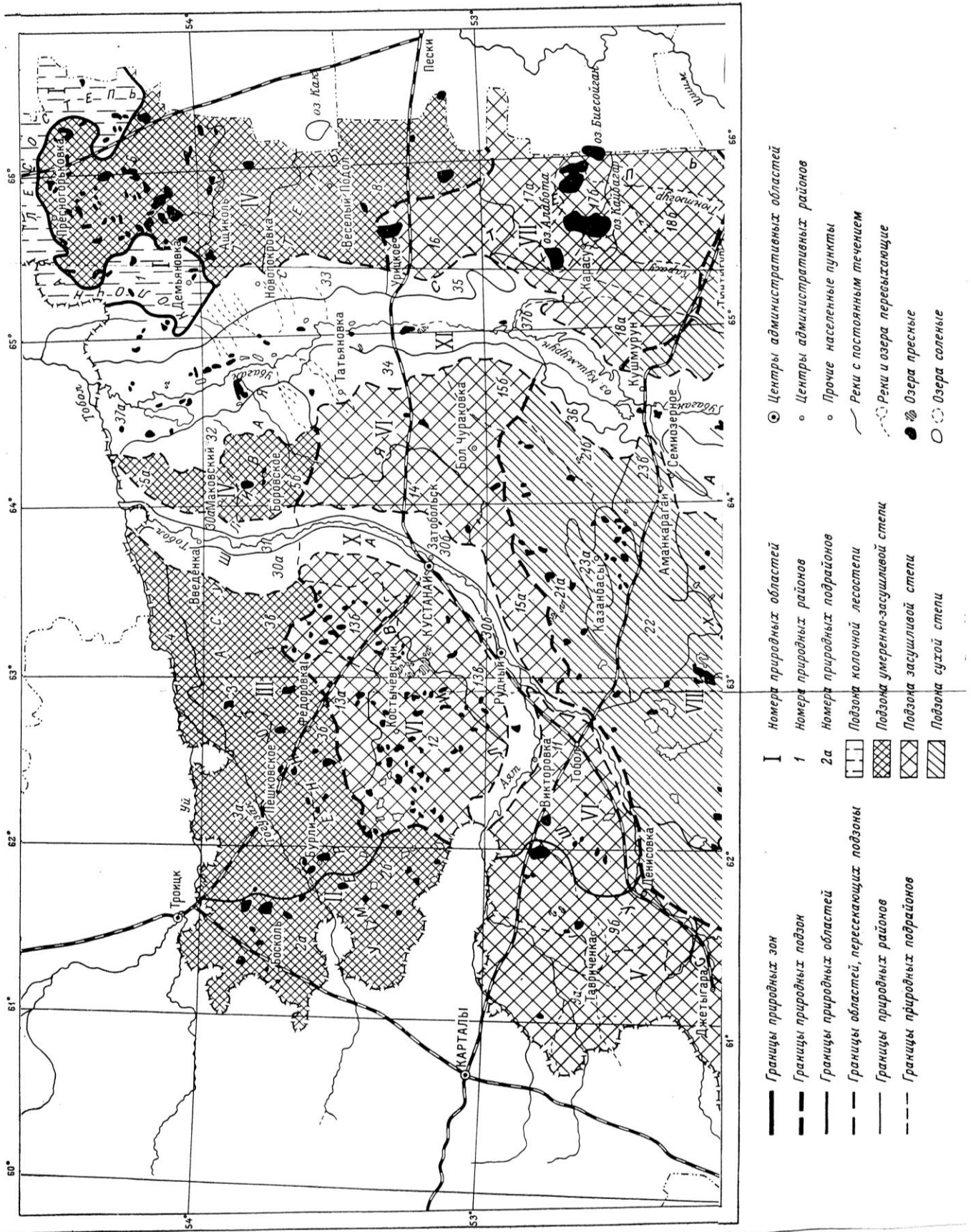


Рис. 2.1. Карта природного районирования северной части Кустанайской области (Природное районирование Северного Казахстана, 1960).

Климат, почвы и растительность района исследований описаны в нашей предыдущей монографии (Усольцев, 2013). На не занятых лесом обширных остепненных пространствах, которые в настоящее время почти полностью вовлечены в лесокультурное производство, распространены зональные темнокаштановые почвы. Здесь уровень залегания грунтовых вод опускается до 7-9 м, что значительно осложняет выращивание на них устойчивых искусственных насаждений. Установлено (Прохоров и др., 1985), что в условиях Аман-Карагайского бора на 60% лесокультурного фонда посадки сосны успешно растут только до возраста дифференциации, а затем к 17-25 годам полностью усыхают. Начиная с 1953 г. здесь была посажена сосна на площади более 24 тыс. га, как на безлесных участках с темно-каштановыми почвами, так и на вырубках с дерново-боровыми почвами. Лишь на четверти площадей культуры сохранились, из них жизнеспособные составляют около 2% (Усольцев, 1997).

Гибель либо успешный рост искусственных сосняков зависит не столько от их горизонтальной структуры, сколько от почвенно-гидрологических условий, определяемых сочетанием механического состава почвогрунтов и уровня залегания грунтовых вод. В этой связи А.И. Прохоровым с соавторами (1985) выделены 4 группы лесорастительных условий (рис. 2.2):

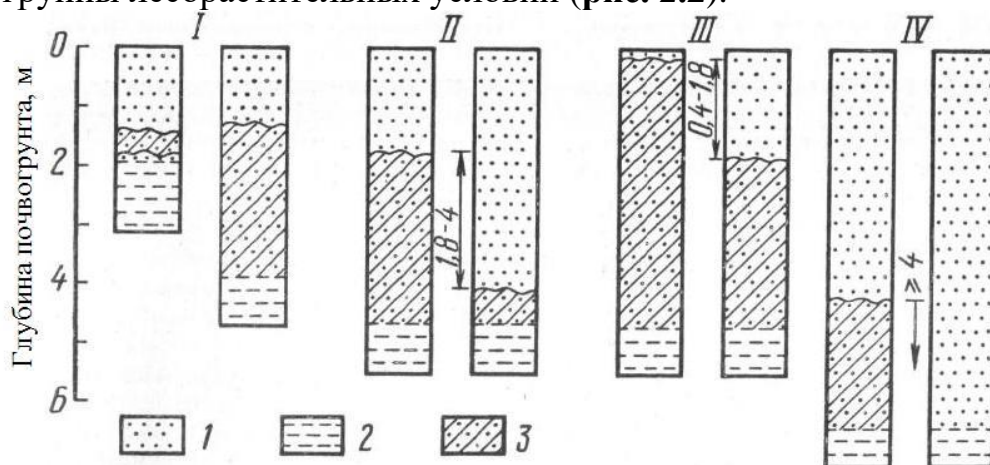


Рис. 2.2. Классификация лесорастительных условий лесокультурного фонда бора Аман-Карагай; I-IV – группы лесорастительных условий; 1 – песок, 2 – вода, 3 – суглинок или глина (Прохоров и др., 1985).

I. Грунтовая вода залегает на глубине 2,0-4,5 м, почвы дерново-боровые, пески подстилаются суглинком или глиной; сохранность культур 86%;

II. Грунтовая вода залегает ниже 4,5 м, почвы – те же, мощность песчаных отложений, подстилаемых суглинком или глиной, от 1,8 до 4,0 м; сохранность культур 83%;

III. Грунтовая вода залегает на глубине от 4,5 до 5,5 м, почвы темнокаштановые, мощность песчаного горизонта на водоупорах от 0,4 до 1,8 м; сохранность культур 19%;

IV. Грунтовая вода залегает ниже 6 м, почвы темнокаштановые или дерново-боровые, мощность песчаного горизонта на водоупорах – более 4 м; сохранность культур 0%.

2.2. Объекты исследования

Объекты исследований расположены в Басаманском лесхозе Кустанайской области в подзоне сухой степи (52°30'с.ш., 63°90'в.д.). Заложены 14 пробных площадей естественных сосняках в возрасте от 13 до 120 лет (табл. 2.1) и 22 – в культурах сосны в возрасте от 9 до 50 лет (табл. 2.2), произрастающих на темно-каштановых и дерново-боровых почвах.

Пробные площади заложены в двух типах лесорастительных условий (свежий бор (Ia-III классы бонитета) и сухой бор (III-Va классы бонитета). Тип лесорастительных условий в сухой степи определяется уровнем залегания грунтовых вод, или степенью доступности влаги для корневых систем: от 2 до 4 м – свежий и от 5 до 7 м – сухой типы. При закладке пробных площадей применен принцип планирования пассивного эксперимента (Налимов, 1971), они заложены в трех ортогональных градиентах: возрастном, эдафическом и густотном (см. табл. 2.1 и 2.2). Большая часть пробных площадей, приведенных в табл. 2.1 и 2.2, была показана под теми же номерами в предыдущей монографии (Усольцев, 2013. С. 108).

Таблица 2.1

Таксационные показатели естественных сосняков по возрастному, эдафическому и густотному рядам по данным переучетов на пробных площадях Аман-Карагайского бора

№ пробной площади	Состав	Возраст, лет	Средние		Густота, тыс. экз. на 1га	Площадь сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
			диаметр, см	высота, м				
Возрастной ряд II-III классов бонитета, свежий бор								
45	10С	13	1,7	2,7	82,40	18,7	63	III
61	10С	21	7,0	6,6	6,050	23,3	114	II
44	10С	22	3,3	5,6	43,81	36,5	142	III
46	10С	32	5,1	7,6	19,91	40,7	196	III
56	10С	40	8,3	12,8	9,621	52,0	376	II
82	10С	110	22,0	21,4	1,350	51,3	427	III
Эдафический ряд для возраста 40 лет								
78	10С	40	17,0	17,8	2,271	51,5	432	Ia
55	10С	40	15,2	14,7	2,049	37,2	268	I
72	10С	40	12,6	13,8	3,197	39,9	248	II
33	10С	42	5,2	8,8	19,14	40,6	252	IV
32	10С	42	2,5	4,9	56,33	27,6	120	Va
Густотный ряд для возраста 20 лет, IV класс бонитета								
7	10С	20	3,3	3,3	12,29	10,5	31	IV
6	10С	20	3,6	4,3	19,76	20,1	68	IV
5	10С	20	3,0	2,8	44,43	31,4	126	IV

Итого 14 пробных площадей

Таблица 2.2

Таксационные показатели культур сосны по возрастному, эдафическому и густотному рядам по данным переучетов на пробных площадях Аман-Карагайского бора

№ пробной площади	Состав	Возраст, лет	Средние		Густота, тыс. экз. на 1га	Площадь сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
			диаметр, см	высота, м				
Возрастной ряд для I класса бонитета, влажный бор								
51	10С	10	3,3	4,0	18,87	16,1	52,3	I
50	10С	19	9,0	9,5	7,000	44,5	234	Ia
13	10С	23	11,0	10,2	3,830	36,4	203	I
30	10С	26	8,8	9,9	6,080	37,0	195	I
Возрастной ряд для II класса бонитета, свежий бор								
65	10С	9	2,5	2,6	11,53	5,7	16,7	II
63	10С	12	3,5	3,4	19,26	18,5	51,0	II
62	10С	13	4,4	4,3	9,200	14,0	43,3	II
49	10С	19	7,9	6,1	4,450	21,8	89,7	II
8	10С	22	7,4	8,1	4,860	20,9	125	II
73	10С	50	16,0	16,4	1,810	36,4	274	II
Возрастной ряд для III класса бонитета, сухой бор								
15	10С	11	3,0	2,8	10,46	7,4	43,3	III
38	10С	14	3,8	3,3	9,730	11,0	33,0	III
37	10С	15	4,1	3,7	8,440	10,9	51,7	III
20	10С	25	7,0	7,5	8,640	33,3	177	III
Эдафический ряд для возраста 22 года								
25	10С	24	10,5	11,4	5,340	46,2	299	Ia
9	10С	22	10,8	9,3	3,850	35,3	191	I
23	10С	20	7,0	7,0	6,330	24,4	100	II
22	10С	21	7,7	5,5	3,240	15,1	55,2	III
16	10С	21	6,1	4,8	5,180	15,1	48,1	IV
Густотный ряд для возраста 22 года, I класса бонитета								
3	10С	22	12,0	10,2	2,610	29,5	108	I
26	10С	22	9,6	9,2	4,240	30,7	170	I
1	10С	22	9,4	9,3	5,210	36,2	178	I

Итого 22 пробные площади

Древостой пробных площадей представлены в широком диапазоне классов бонитета: от Ia до Va в естественных насаждениях и от Ia до IV в культурах. Площадь роста деревьев варьирует в культурах в меньшей степени (от 1,2 до 2,6 м²), чем в естественных древостоях (от 0,2 до 4,9 м²).

В естественных сосняках наиболее высокий уровень грунтовых вод (2,6-4,4 м) на пробных площадях №№ 78, 55 и 72, наиболее низкий (6,5 -7,5 м) – на проб-

ных площадях №№ 5, 6, 7, 32, 33. Соответственно в первом случае класс бонитета древостоев Ia-II, а во втором – IV-Va.

В культурах наиболее высокий уровень грунтовых вод (2,6-4,4 м) на пробных площадях №№ 13, 25, 30, 50, 51, наиболее низкий (6,5 -7,5 м) – на пробных площадях №№ 15, 16, 20, 37, 38. Соответственно в первом случае класс бонитета древостоев Ia-I, а во втором – III-IV.

Описание типичных почвенных профилей дерново-боровых и темнокаштановых почв на заложенных пробных площадях дано в предыдущей работе (Усольцев, 2013). В целом, почвы дерново-боровые и темнокаштановые близки по механическим свойствам, валовому составу и содержанию водорастворимых солей, однако по содержанию гумуса, азота и зольных элементов почвы темнокаштановые значительно богаче дерново-боровых.

2.3. Выбор и обоснование методов исследований

Первый российский эколог Н. В. Тимофеев-Ресовский (1968), рассматривая способы повышения продуктивности биосферы, подчеркивал, что для начала «нужно точно инвентаризовать наше живое окружение» (С. 12). Любой исследователь, пытающийся «инвентаризовать» лесные экосистемы в том или ином аспекте, прежде всего, сталкивается с чрезвычайно высокой сложностью их структуры: наличие многоярусности полога, дифференциация листвы по его профилю, хаотичность архитектоники кроны и соотношения древесины и коры в ней, неуловимая мозаика нижних ярусов. Тем не менее, Р. Уиттекер и П. Маркс (Whittaker, Marks, 1975) исследователям биологической продуктивности лесов предлагают руководствоваться следующим исходным тезисом: «Очевидная сложность, по степени которой лес не имеет себе равных среди растительных сообществ, представляет собой не непреодолимое препятствие, а благоприятную возможность производить в нем измерения таким образом, чтобы получить сведения о его функциональном дизайне, а также оценку его биологической продуктивности, наиболее точную по сравнению с любым иным способом» (с. 58).

Для оценки роли лесов в глобальных биосферных циклах первоочередное значение имеют экспериментальные данные об их биологической продуктивности. В 1960-х гг. в результате реализации Международной биологической программы был осуществлен настоящий прорыв в этом направлении, и по многим лесорастительным биомам была впервые получена ранее отсутствовавшая информация. А.И. Уткин (2003) рассматривает изучение *биологической продуктивности* экосистем как основополагающее экологическое направление прошлого столетия и как предтечу и составную часть современного научного направления – *углеродный цикл биосферы*. Понятие *биологическая продуктивность* включает в себя две взаимосвязанные составляющие: *фитомасса* лесного насаждения, выраженная в тоннах абсолютно сухого вещества на 1 га, и *первичная продукция* - количество фитомассы, произведенной насаждением на единице площади в единицу времени.

Соответственно различаются и методы определения названных двух составляющих биопродуктивности насаждений. Одни из них довольно точны, но неприемлемо трудоемки, другие, напротив, легко реализуемы, но не обеспечивают необходимой точности. Сегодня лесная экология испытывает особый дефицит данных о фитомассе и первичной продукции корней древостоя, особенно тонких, определяющих наряду с листовым аппаратом его продукционный потенциал. Вследствие чрезвычайно высокой трудоемкости получения таких данных в реальных условиях исследуют главным образом надземную фитомассу, а подземную определяют либо косвенно, либо «своим лучшим» методом, и таких методов накопилось уже достаточно много.

В практике лесоводственно-биологических исследований используют два основных метода: стационарный и таксационно-статистический. В «Программе и методике биогеоценологических исследований» (1974) рекомендуется стационарный метод, рассчитанный на длительное время. Однако опыт многих поколений лесоводов показывает, что наряду с большой трудоемкостью и растянутостью во времени такой подход не обеспечивает постоянства варьирующих факторов (например, климатических, эдафических, антропогенных и др.) во времени и пространстве. Изменяется не только класс бонитета (за 50 лет – на два класса), но и вся экологическая обстановка, тип леса (Сеннов, 1983). Для ускорения получения результатов стационарный метод рекомендуется сочетать с таксационно-статистическим (Семечкина, 1978).

Л.К. Поздняков с соавт. (1969) выделяют два подхода к изучению биологической продуктивности насаждений: биогеоценологический – познание процессов биологического круговорота веществ и геохимической роли леса и ресурсоведческий, предполагающий изучение лесной фитомассы с точки зрения оценки и выявления возможностей ее использования. Биогеоценологическое направление связано с многолетними стационарными исследованиями в определенных фитоценозах. Целью второго направления является учет количества и пространственного размещения фитомассы, рассматриваемой как потенциальное промышленное сырье. В ресурсоведческом направлении, как правило, используют таксационно-статистический метод исследований на временных пробных площадях. Для изучения подбирается возрастной ряд насаждений, принадлежащих к одному типу леса.

Одной из основных проблем методического плана, от которых зависит точность учета фракций фитомассы, является проблема отбора модельных деревьев (Молчанов, Смирнов, 1967; Семечкина, 1978; Уткин и др., 1988). На начальном этапе исследований для расчета фитомассы на уровне древостоя широко применялся метод среднего дерева (Родин и др., 1968). Этот метод неоднократно подвергался критике (Семечкина, 1978; Уткин и др., 1988; Усольцев, 1988), и сейчас уже доказана низкая его точность. Объясняется это тем, что место среднего дерева различается в зависимости от признака, по которому составлен ряд распределения (Baskerville, 1965; Attiwill, 1966). М.Г. Семечкина (1978) указывает также и на то, что в ряду распределения даже по одному признаку место среднего дерева обладает определенной изменчивостью.

Т. Сато (Satoo, 1970) выделяет три наиболее распространенных метода оценки фитомассы древостоев: метод среднего дерева, метод отношения площадей сечений модельных деревьев и древостоя и регрессионный метод. Лучшими признаются последние два, из них регрессионный обладает определенной универсальностью, поскольку дает возможность составлять таблицы фитомассы на уровне дерева и древостоя (Усольцев, 1988). Регрессионный метод предполагает отбор модельных деревьев в пределах диапазона варьирования их размеров на пробной площади. В.М. Горбатенко и В.В. Протопопов (1971) лучшим считают метод отбора деревьев по пропорционально-ступенчатому представительству. Количество деревьев и метод их отбора в каждом конкретном случае должны определяться, исходя из оптимального соотношения трудозатрат и требуемой точности (Усольцев, 1988).

Чтобы выяснить, как влияют на точность учета фитомассы насаждения метод отбора модельных деревьев и общее их число, была выполнена специальная методическая работа на выше упомянутой пробной площади размером 0,16 га, заложенной в 50-летнем порослевом березняке, где было сплошь срублено и обработано 104 дерева (Усольцев, 1985, 1988). Учтено шесть фракций органической массы: листва, древесина ствола, кора ствола, древесина ветвей, кора ветвей и отмершие ветви. Анализ выборок выполнен по схеме трехступенчатого кластера: 1) выборки модельных деревьев, равномерно распределенных по ступеням толщины, и выборки, сформированные способом пропорционально-ступенчатого представительства, 2) в пределах каждой из упомянутых выборок взяты подвыборки деревьев, случайно отобранных в каждой ступени толщины, и деревьев, высота которых равна средней высоте ступени, и 3) в пределах каждой из упомянутых подвыборок отобраны деревья в количествах 1, 5, 10, 15 и 20. Каждый вариант выполнен в трех повторностях, рассчитаны регрессионные зависимости массы каждой фракции от диаметра ствола, протабулированные затем по значениям диаметров всех 104 деревьев, и полученные суммарные расчетные значения фитомассы на пробе сопоставлены с фактическими. Сопоставление полученных результатов выполнено по программе 3-факторного дисперсионного анализа.

Оказалось, что варьирование ошибок достоверно не объясняется ни методом отбора модельных деревьев, ни их числом в пределах от 5 до 20. Отклонение расчетных значений фитомассы от фактических наибольшее при взятии одного среднего дерева, а при 5-10 и более деревьях – существенно ниже и не зависит от числа деревьев. Тем самым подтверждается мнение Н.В. Дылиса (Программа..., 1974), что для получения достаточно достоверных значений запаса и прироста фитомассы древостоя нужно не менее 5-6 модельных деревьев.

Детальный анализ ошибок определения массы кроны выполнен на базе выборки, расширенной до 446 модельных деревьев, взятых в разных регионах. Выборка включает данные не только березы, но и осины (Усольцев, 1998). Из общего массива данных с помощью генератора нормальных случайных чисел набраны в 20-кратной повторности выборки объемом 5, 10, 20, 60, 80, 100 и 200 деревьев. По каждой выборке рассчитаны аллометрические зависимости массы листвы и ветвей от диаметра ствола у основания кроны, которые согласно пайп-модели не

показали достоверного различия по двум породам (Усольцев, 1997, 1998). После табулирования каждого уравнения по исходному массиву из 446 деревьев рассчитаны относительные ошибки (Уткин и др., 1988). Наиболее резко средняя величина ошибки снижается при увеличении выборки с 5 до 20 деревьев. На **рис. 2.3а** показаны величины ошибок - средней, максимальной и минимальной из 20 повторностей. При увеличении выборки с 20 до 200 деревьев среднее значение ошибки и диапазон ее варьирования уменьшаются, но незначительно.

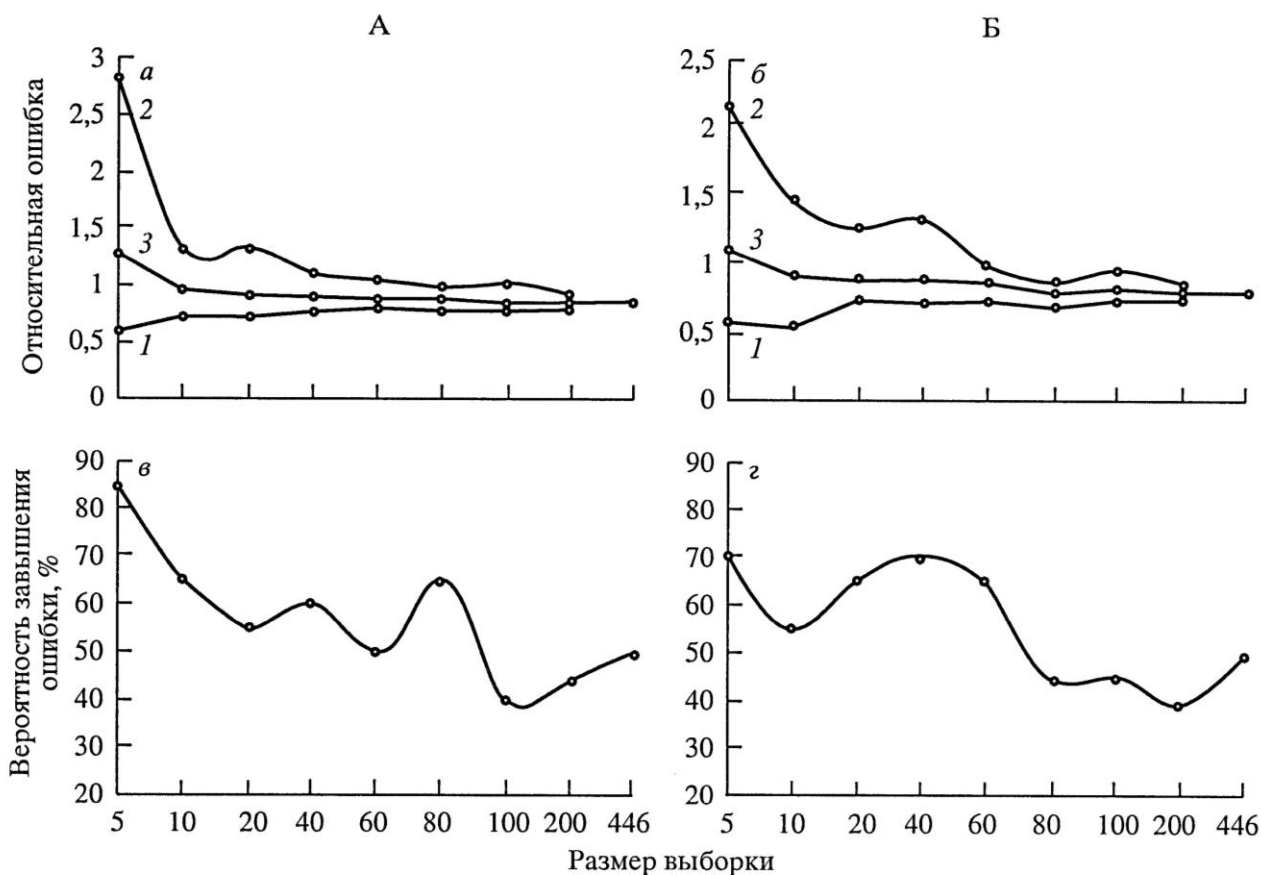


Рис. 2.3. Связь относительной ошибки (а, б) и вероятности ее завышения (в, г) с размером выборки при оценке фитомассы листьев (А) и ветвей (Б) с использованием ее аллометрической зависимости от диаметра ствола у основания кроны (Усольцев, 2007). Значения относительной ошибки (минимальная – 1, максимальная – 2 и средняя – 3) даны в пределах ее варьирования в 20 повторностях каждой выборки (5, 10, 20, ..., 200 наблюдений)

Чтобы конкретизировать величину минимальной выборки модельных деревьев для расчета аллометрического уравнения без снижения его точности в сравнении с полной выборкой из 446 деревьев, мы ввели показатель вероятности завышения ошибки, %. Ошибка в каждой из 20 повторностей в каждой выборке (5, 10, 20 и т.д. деревьев) сопоставлялась с ошибкой уравнения, полученной по 446 наблюдениям. Предполагалось, что в последнем случае (т.е. в полной выборке) вероятности завышения и занижения равны и составляют 50 %. На **рис. 2.3б** по оси ординат отложено число случаев (в %) из 20 повторностей, в которых ошибка уравнения по каждой повторности превышает ошибку уравнения, рассчитанного по полному массиву. Эта величина названа вероятностью завышения ошибки.

Судя по графикам на **рис. 2.3б**, для достаточно точной оценки массы листвы по аллометрическому уравнению достаточно 60 и для массы ветвей – 30-50 модельных деревьев. Таким образом, существуют предельные размеры выборки деревьев для определения их фитомассы с помощью аллометрической зависимости на базе пайп-модели, и чем разнороднее по регионам и породам исходный материал, тем больше предельная выборка.

Однако при формировании выборки на данной пробной площади с целью определения на ней фитомассы, как показано в первом примере, метод отбора модельных деревьев в пределах диапазона их размеров на пробной площади не влияет на точность определения фитомассы древостоя на 1 га, а увеличение числа модельных деревьев сверх 5-10 приводит к повышенным тратам времени и средств, которые не компенсируются повышением точности оценки.

2.4. Методика полевого опыта. Закладка пробных площадей

Лесные насаждения представлены в лесном фонде в чрезвычайно большом разнообразии по условиям произрастания, составу древесных пород, возрасту, строению, значениям средних таксационных показателей и т.д. Чтобы получить представление о их фитомассе и первичной продуктивности, можно в определенных категориях насаждений (данного состава, возраста, типа леса, полноты и т.д.) отграничить участки, сплошь вырубить на них все деревья, разделив каждое по фракциям (ствол, ветви, листва, корни), взвесить каждую фракцию в отдельности, пересчитать их массу на абсолютно сухое состояние и получить суммарное значение. Очевидно, что подобный метод практически не может быть осуществлен вследствие чрезвычайно большой трудоемкости.

Поэтому в лесной таксации применяется прием «оценки общего по его части», или так называемый выборочный метод, т.е. метод определения биопродуктивности всего лесного массива по составляющим его насаждениям, в которых закладываются соответствующие пробные площади. Последние должны быть репрезентативными, т.е. типичными для определенной категории насаждений. Только в этом случае они могут характеризовать интересующую нас категорию, или совокупность насаждений, однородную по определенным эдафическим и таксационным признакам.

В зависимости от цели исследования различаются пробные площади *постоянные* и *временные*. Постоянные, или стационарные пробные площади закладываются с целью исследования хода роста древостоев, оценки результата того или иного лесохозяйственного мероприятия (рубки ухода, осушение, внесение удобрений и т.д.) на продуктивность древостоя, изменения энерго- и массообмена насаждения в связи с внешними факторами и т.д., и на них периодически выполняется один и тот же комплекс наблюдений и измерений. Временные пробные площади – это участки насаждений единовременного учета. Они закладываются с целью оперативного получения информации о совокупностях насаждений, в частности, при составлении таблиц хода роста (ТХР), лесоустройстве, исследовании

биологической продуктивности насаждений и т. д. Наши исследования проведены на временных пробных площадях.

Пробные площади закладывали с учетом теоретических положений лесной таксации согласно ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные». Необходимым условием выборочного учета является установление объема выборки в зависимости от изменчивости определяемого показателя. Например, располагая величиной коэффициента изменчивости (V) диаметра деревьев и задаваясь желательной точностью определения его среднего значения (P), необходимое число измерений (n) устанавливается по формуле $n=V^2/P^2$. Исходя из соотношения изменчивости и требуемой точности измерений в лесной таксации установлены следующие практические придержки для количества деревьев на пробной площади: в молодняках – 300; в средневозрастных насаждениях – 250; в приспевающих и спелых – не менее 200 экз. Исходя из этих придержек, следует определять размеры пробных площадей.

Участки насаждений для закладки пробных площадей подбирали на основе анализа лесоустроительных материалов и маршрутного обследования района исследований. Из лесоустроительных материалов выписывали местоположения и характеристики выделов, соответствующие цели исследования, затем они идентифицировались в реальных условиях, после чего производился окончательный отбор.

Пробные площади закладывали в наиболее распространенных типах леса. Для закладки пробных площадей выбирали насаждения, однородные по горизонтальной и вертикальной структуре, по таксационным показателям и условиям местопроизрастания. Во избежание влияния светового прироста они располагались не ближе 20 м от просек, дорог, прогалин и других открытых участков.

На пробных площадях выполняли сплошной перечет деревьев по ступеням толщины, величина которых принималась в зависимости от среднего диаметра древостоя (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Диапазон значений среднего диаметра древостоя, см	Номера пробных площадей (см. табл. 2.1 и 2.2)	Принятая при перечете ступень толщины, см
1,7-3,0	45, 44, 65, 38	0,5
3,0-12,0	61, 46, 56, 33, 32, 7, 6, 5, 51, 50, 13, 30, 63, 62, 49, 8, 15, 37, 20, 25, 9, 23, 22, 16, 3, 26, 1	1,0
12,0-17,0	78, 55, 72, 73	2,0
22	82	4,0

Данные перечета заносили в специальные ведомости (приложение 15), на основе которых рассчитывали таксационные показатели древостоев.

После перечета при помощи высотомера измеряли высоты у 15-20 растущих деревьев на всем диапазоне варьирования диаметра. По этим данным строили график высот деревьев, т.е. зависимость высоты дерева от его диаметра, которая

использована далее для графического определения средней высоты древостоя элемента леса. По рассчитанной средней высоте и возрасту древостоя определяли его класс бонитета по бонитетной шкале М. М. Орлова. Наиболее удобно для пользователя выполненное нами графическое представление шкалы для древостоев семенного происхождения (рис. 2.4).

Тип леса определяли по принятой для района исследований типологической схеме. Почва описана по генетическим горизонтам согласно общепринятой методике. Определяли экспозицию, крутизну и часть склонов, на которых закладываются пробные площади, а также положение их относительно элементов рельефа местности.

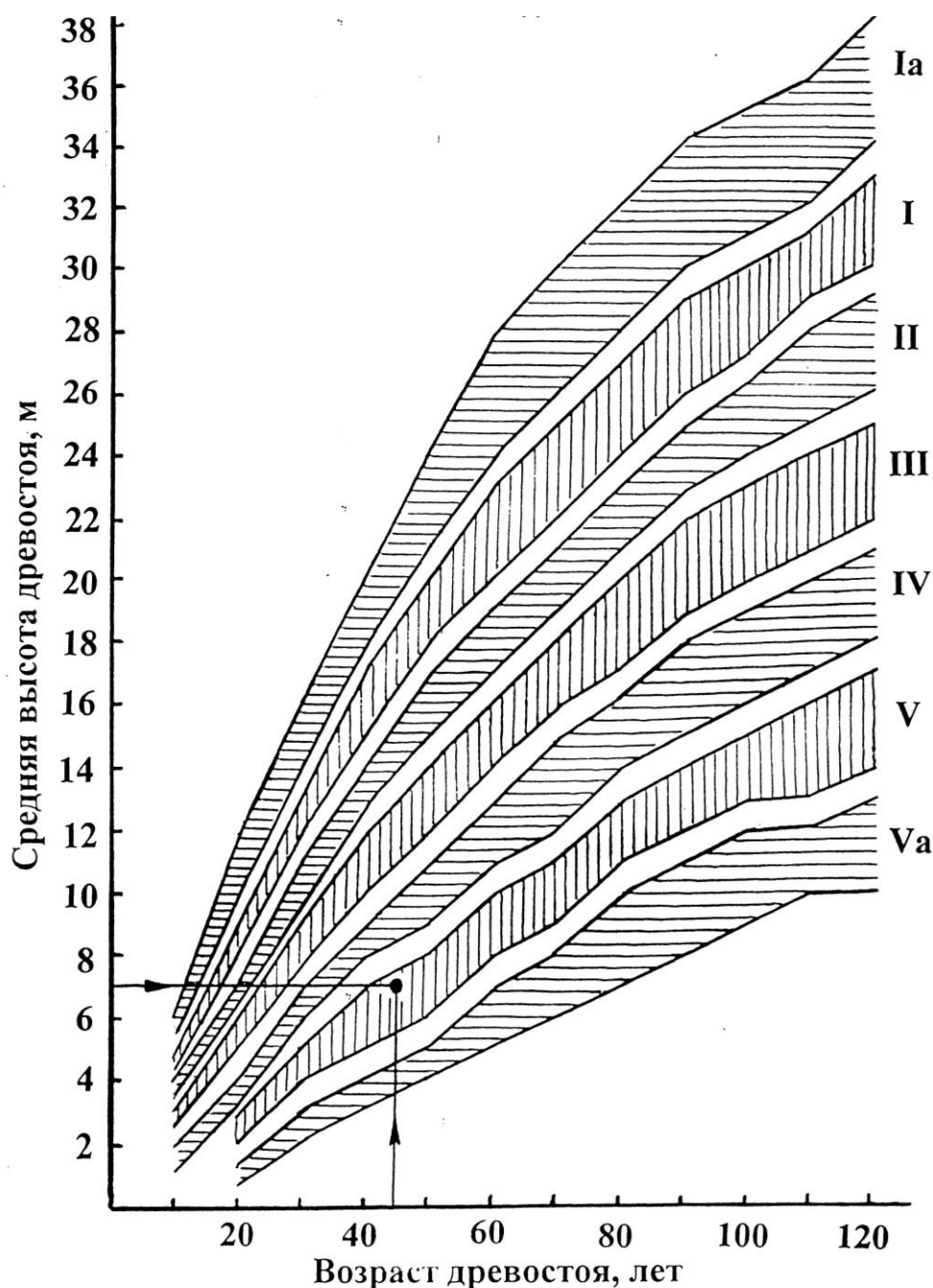


Рис. 2.4. Графическое изображение бонитетной шкалы М.М. Орлова для древостоев семенного происхождения и схема определения класса бонитета. Ia, I, ... Va — классы бонитета

2.5. Обработка модельных деревьев на пробной площади

Точность учета фитомассы древостоя зависит не только от числа модельных деревьев, но и от процедуры их обработки на пробной площади, в частности, календарного времени вегетационного периода и метода выборочного учета массы той или иной фракции дерева по ее части.

От календарного времени обработки модельных деревьев зависит степень участия прироста текущего года той или иной фракции в общей массе этой фракции и следовательно – точность учета как фитомассы фракции, так и ее первичной продукции. Время обработки модельных деревьев зависит от фенологии отдельных древесных пород и ее районирования и приурочено к моменту, когда в основном закончено формирование ассимиляционного аппарата и прироста древесных фракций, с одной стороны, но еще не начался интенсивный листопад, с другой. Проблема в данном случае состоит в том, что формирование ассимиляционного аппарата заканчивается обычно намного раньше, чем формирование прироста текущего года у древесных фракций, и полностью обеспечить упомянутое условие практически невозможно. Поэтому, строго говоря, для обеспечения методической корректности по времени учета биопродуктивности необходимы предварительные, иногда достаточно длительные наблюдения региональных и породных (видовых) особенностей сезонного прироста и отпада различных фракций фитомассы насаждений, что обычно не проводится.

Если при подборе и закладке пробной площади применяется выборочный учет первого уровня, при отборе модельных деревьев на пробе – выборочный учет второго уровня, то на этапе обработки модельных деревьев осуществляется выборочный учет третьего уровня.

Модельные деревья брали в августе месяце после полного формирования хвои, что обуславливается природными условиями района исследования (Усольцев, 2007). На каждой пробной площади взято 10 модельных деревьев по ступеням толщины в пределах ее варьирования. Деревья спиливали на уровне корневой шейки. Затем устанавливали возраст дерева по числу годичных колец на пне. Одновременно с этим после обрубки отмерших сучьев живую крону делили на три равных по длине секции: 1-я секция – верхняя, 2-я – средняя, 3-я – нижняя секция. Измеряли длину ствола, протяженность бессучковой части, диаметры на высоте 1,3 м и у основания кроны, длину междоузлий и их относительную высоту на стволе, длину общую и охвоенной части каждой ветви в мутовке, угол крепления каждой ветви к стволу (**рис. 2.5**).

Затем отделяли от ствола каждую мутовку последовательно в направлении от нижней части кроны к верхней. Взвешивали мутовку целиком, затем отбирали среднюю ветвь, взвешивали с точностью 5 г, удаляли всю хвою и повторно взвешивали. По навескам хвои и ветвей, взятым в средней части каждой трети кроны, и взвешенным до и после сушки, определяли содержание сухого вещества (ССВ). Затем рассчитывали массу хвои и ветвей в абсолютно сухом состоянии в каждой мутовке дерева, а также показатель объемной массы (термин см.: Протопопов, Горбатенко, 1967; Протопопов и др., 1996), или фитонасыщенности кроны

(Усольцев, 1985), характеризующий эффективность использования деревом занимаемого пространства роста. Это показатель, измеряемый отношением массы хвои или ветвей (г или кг) к занимаемому ими пространству в кроне (дм^3 или м^3) – воронкообразной секции (см. рис. 2.5).

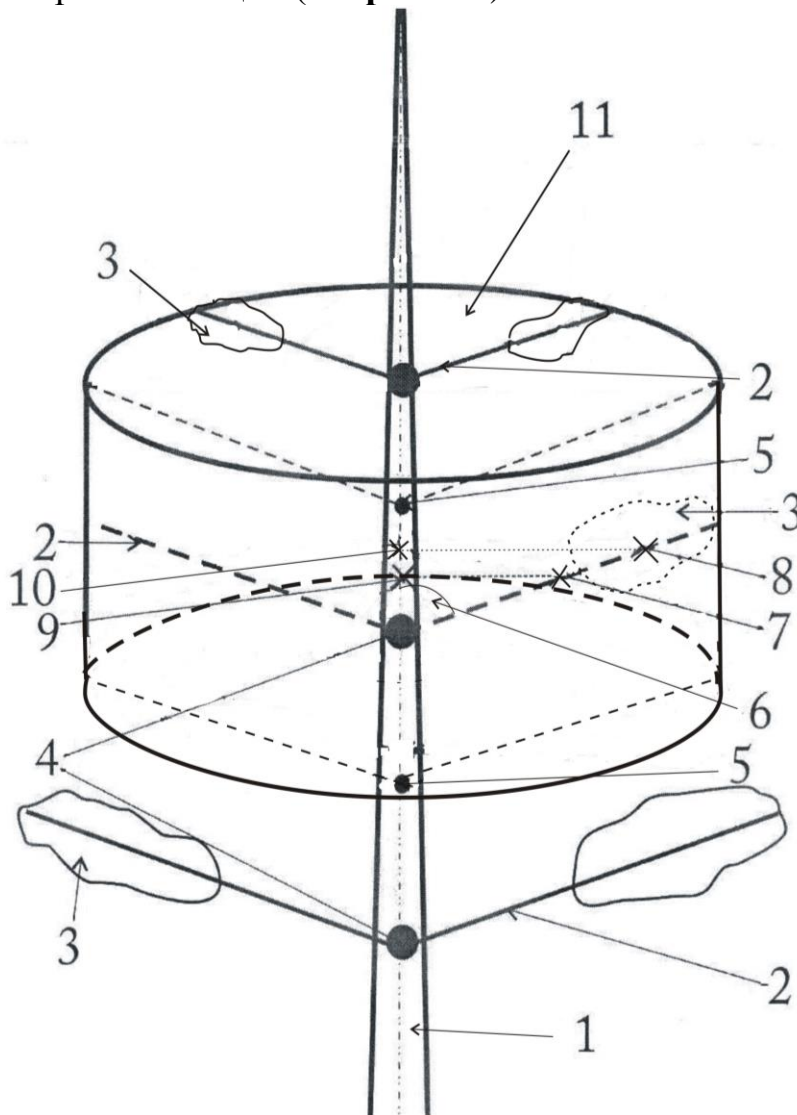


Рис. 2.5. Схема выполненных измерений в мутовках дерева: 1 – ствол; 2 – ветви 1-го порядка, формирующие мутовку; 3 – охвоенная часть ветви; 4 – точка крепления мутовки к стволу; 5 – точка, соответствующая середине междоузлия; 6 – угол наклона ветви относительно оси ствола; 7 – точка, соответствующая середине длины ветви; 8 – точка, соответствующая середине длины охвоенной части ветви; 9 – точка, соответствующая проекции середины длины ветви (точка 7) на ось ствола; 10 – точка, соответствующая проекции середины длины охвоенной части ветви (точка 8) на ось ствола; 11 – воронкообразная секция кроны, приходящаяся на одну мутовку.

Ствол размечали по относительным длинам – 0; 0,1; 0,2; ...0,9 Н (где Н – общая длина дерева), т.е. делили на 10 равных частей и выпиливали диски. Распил выполняли также на высоте груди. Если отметка приходилась на сучок или нарост, то распил производили рядом с отметкой. Затем измерялись диаметры стволов в коре и без коры с помощью металлической линейки с точностью 0,5 мм в двух взаимно перпендикулярных направлениях у каждой секции, а также на вы-

соте груди. На каждой относительной высоте выпиливали диски, у которых отделяли кору. Диски взвешивали с точностью до 0,1 г, затем в лабораторных условиях сушили в термостатах при температуре 100⁰С до постоянной массы. По результатам взвешивания древесины и коры дисков до и после сушки определялось ССВ этих компонентов в сырой навеске и во всем стволе. По соотношению абсолютно сухой массы и объема образцов древесины и коры стволов рассчитывали их базисную (условную) плотность, умножением показателей которой на объемы древесины и коры соответствующих отрезков ствола получали абсолютно сухую массу древесины и коры ствола каждой секции и всего дерева (Усольцев, 1985, 1988).

Архитектоника корней в сосняках Аман-Карагайского бора определяется уровнем залегания грунтовых вод и механическим составом почвогрунта. На однородных песках, а также на двучленных песчаных почвах с уровнем грунтовых вод 4,5-6,0 м корни сосны достигают зона капиллярного увлажнения и в засушливые периоды принимают активное участие в снабжении растения водой. Залегающие на глубине 2,0-4,0 м подстилающие суглинки и глины способствуют формированию у сосны мощной и глубокой (4,5-5,3 м) корневой системы (Прохоров и др., 1985, 1986, 1987, 1988).

Исследования закономерностей распределения массы корней в корнеобитаемом пространстве проведены не на всех 36, а лишь на 11 пробных площадях, где раскопаны, фракционированы и отмыты корневые системы 27 модельных деревьев (**приложения 1-3**). Все древостои чистые, одновозрастные, их возраст от 9 до 42 лет, лесорастительные условия — от свежих до сухих (Ia-IV классы бонитета) - определяются главным образом уровнем грунтовых вод и мощностью песчаных отложений (**см. рис. 2.2**). Исследования выполнены на 4 пробных площадях в естественных сосняках (1 — на темнокаштановых и 3 — на дерново-боровых почвах) и 7 пробных площадях в культурах (6 — на темнокаштановых и 1 — на дерново-боровых почвах) (Усольцев, Крепкий, 1986, 1994; Усольцев, 1988). Культуры были созданы с расстоянием между рядами 1,5-2,0 м, шаг посадки в ряду 0,5-0,7 м. Густота исследованных естественных древостоев варьирует от 2,05 до 12,29 тыс. экз/га и в культурах сосны — от 3,83 до 11,53 тыс. экз/га.

За основу при определении массы корней взят метод Н. Каризуми (1968), (Karizumi, 1974) и аналогичный с ним метод И.Н. Рахтеенко, Б.И. Якушева (1968), согласно которым производится раскопка корневой системы на площади роста дерева (**рис. 2.6**). Блок почвы на выделенной площадке выкапывали на глубину проникновения корней с подразделением на слои (**см. рис. 2.6**), и корни каждого слоя учитывали отдельно с подразделением на фракции по толщине корней: тонкие (< 2 мм), мелкие (2-5 мм), средние (5-20 мм), крупные (20-50 мм), очень крупные (> 50 мм и комель).

Масса корней, вынутых из почвенного блока, с одной стороны, включает в себя не только корни данного, но и какую-то часть корней соседних деревьев, но с другой — не учитывает массу корней данного дерева, выходящих за пределы почвенного блока. Н. Каризуми (1968) на 10 модельных деревьях в 24-летних культурах криптомерии японской сопоставил «истинную» массу корней деревьев,

полученную при учете изолированной корневой системы дерева, и «массу в блоке», т.е. массу всех корней, вынутых из почвенного блока. Оказалось, что по суммарной массе всех корней 10 модельных деревьев оба метода дали одинаковые результаты, т.е. масса «лишних» корней соседних деревьев равна массе неучтенных корней модельного дерева, выходящих за пределы почвенного блока.

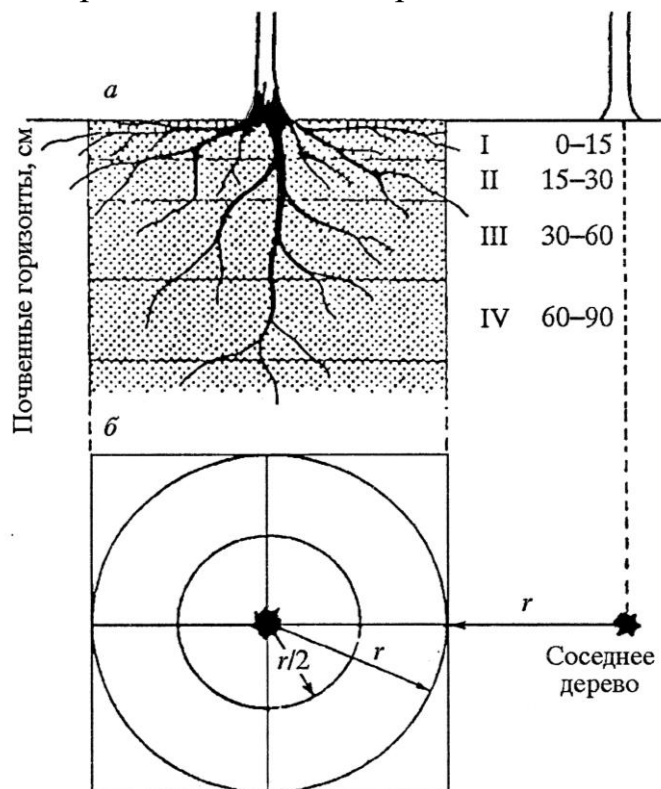


Рис. 2.6. Схема закладки почвенного блока (Каризуми, 1968); а и б – соответственно вид сбоку и сверху.

В отличие от метода Н. Каризуми, наш метод предусматривает определение массы корней *среднего* дерева древостоя «в блоке», но с учетом его фактического пространства роста. Площадь почвенного блока среднего дерева рассчитывается путем деления величины пробной площади на число деревьев на ней. Полученная площадь отграничивается вокруг дерева в форме квадрата, и почвенный блок раскапывается вручную по 10-сантиметровым слоям на глубину

проникновения стержневого корня, т.е. до 5-6 м. Подобная глубина шурфа характерна для песков, и для предотвращения осыпания его стенки крепятся досками. При диаметре среднего дерева более 12 см раскапывается корневая система на половине квадрата по одну сторону от ствола, а при диаметре менее 3-4 см деревья размещены настолько плотно, что вычлнить при таком стоянии площадь роста отдельной особи затруднительно, практически невозможно. Поэтому в таких случаях (имевших место на 3 и 2 пробных площадях соответственно в естественных сосняках и культурах) (см. **приложение 2**) раскапывали корневую систему биогруппы из 2-6 деревьев в пределах ее границ с предварительным картированием биогрупп. Совокупность дифференцированной по толщинам массы корней биогруппы распределяется в лаборатории пропорционально массе комля (припенной наиболее крупной фракции) составляющих деревьев в исследуемой биогруппе.

Корни отбирали вручную в процессе просеивания почвогрунта на сите с размером ячеек 3 мм и в лаборатории сортируют по толщине с помощью специальной линейки с прорезами шириной 1, 2, 5 и 10 мм. При просеивании существенная часть корней, главным образом тонких (<1 мм), проходит сквозь ячейки сита вместе с почвогрунтом. Их отмывка осуществляется через набор сит с последовательно уменьшающимся размером ячеек, с таким расчетом, чтобы последнее

сито (с минимальными просветами 0,25 мм) удерживало самую тонкую фракцию. Поскольку объем отсеянного почвогрунта достигает нескольких кубометров, для сокращения трудоемкости процесса отмывке подлежал не весь объем, а лишь десятая его часть (практически это может быть, например, каждое десятое ведро, наполняемое почвогрунтом по мере его отсеивания). Соответственно массу полученной фракции при ее включении в общую массу корней дерева умножали на 10.

Рассортированные по толщинам корни группировали по 50-сантиметровым слоям по профилю блока и сушили до абсолютно сухого состояния при температуре 100⁰С. В результате для каждого модельного дерева составлена двухвходовая матрица, пример которой для сосны в 23-летних культурах приведен в **табл. 2.4**.

Таблица 2.4

Распределение абсолютно сухой массы корней (г) 23-летней сосны по их толщинам и полуметровым слоям почвогрунта. Высота дерева 10,2 м, диаметр на высоте груди 11 см. Уровень грунтовых вод 4,4 м

Глубина, м	Толщина корней, мм					Итого
	<1	1-2	2-5	5-10	>10	
0-0,5	2761,8	252,5	277,1	342,2	5363,4	8997,0
0,5-1,0	687,8	107,0	99,1	188,5	696,4	1778,8
1,0-1,5	763,6	157,2	200,6	215,8	7,1	1343,3
1,5-2,0	956,0	151,4	146,3	55,5	-	1309,2
2,0-2,5	395,0	78,2	76,4	9,5	-	559,1
2,5-3,0	452,4	70,5	54,2	0,8	-	577,9
3,0-3,5	422,2	63,6	3,2	2,4	-	491,4
3,5-4,0	369,4	45,7	0,3	-	-	415,4
4,0-4,2	86,0	4,3	-	-	-	90,3
Всего	6893,2	930,4	857,2	814,7	6066,9	15562,4

При работе в составе звена из 3-4 человек на получение данных по схеме **таблицы 2.4** о массе корневой системы сосны на дерново-боровых и темнокаштановых почвах для обработки корней биогруппы из 3-5 деревьев диаметром 3-6 см или отдельного дерева диаметром до 15 см требовалось 20-30 рабочих дней.

Метод раскопок не дает возможности оперировать большим количеством материала из-за трудности его получения. Поэтому данные о массе подземных органов растений, особенно древесных, в основном статистически не обрабатываются. Большие возможности для получения массовых данных о корнях растений дают так называемые «инструментальные» методы (Nadezhdina, Šermak, 2003), к которым относится, в частности, электрометрический метод, основанный на измерении сопротивления (активного, емкостного, индуктивного) тканей растения пропускаемому через них электрическому току. Метод основан на предположении, что при постоянстве толщины пограничного слоя-мембраны между растением и почвогрунтом и неизменной диэлектрической постоянной растений измеренное емкостное сопротивление пропорционально площади поверхности (и массе) корней.

На основе многолетних эколого-физиологических и электрофизиологических исследований корневых систем растений Б.И. Якушеву (1972, 1988) удалось разработать метод, основанный на пропускании через растение не переменного, а постоянного тока, и во многом избежать методических недочетов предшественников (Chloupek, 1972, 1976, 1977; Vöhm, 1979).

Описание метода Б.И. Якушева (1988). Известен факт лучшей электропроводности растений по сравнению с почвогрунтом. Это связано с высоким содержанием в растительных тканях воды, подвижных ионов солей, органических кислот и других соединений. Общая суммарная концентрация этих веществ значительно превышает содержание солей в почвенном растворе. Таким образом, в растении содержится большое количество электролита. Если пропускать электрический ток от батареи с ЭДС 1,5 В через растение и почву (**рис. 2.7**), то наибольшее его значение зафиксировывает микроамперметр у крупных растений. Например, у сосны 5-летнего возраста сила тока при замыкании цепи равна 20 мкА, а у 20-летнего дерева этого же вида – 80 мкА. Эта особенность прохождения электрического тока через растительные ткани и почву положена в основу разработанной методики.

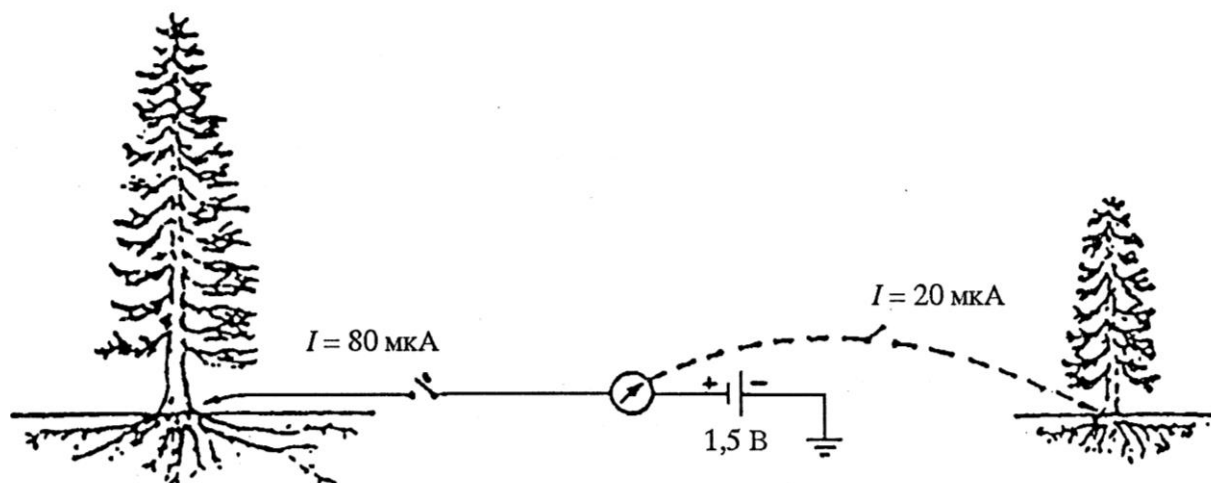


Рис. 2.7. Схема постановки эксперимента с проводимостью корневых систем (Якушев, 1988). Пояснения в тексте.

На **рис. 2.8** приведена схема прибора для определения массы подземных органов растений. Он состоит из микроамперметра 1 (0-100 мкА), источника питания 2 с ЭДС 1,5 В, трех электродов заземления 3, одного контактного электрода 4, кнопочного выключателя 5 и шунта 6 с коэффициентом $\times 4$. Электроды выполнены из медной проволоки сечением ~ 3 мм. Длина электродов заземления 100 мм. Они соединяются между собой параллельно и имеют общий вход.

У контактного электрода есть иглообразный выступ длиной 4 мм и сечением $\sim 1,5$ мм. При определении массы корневых систем больших деревьев возможны значительные величины силы тока, превышающие 100 мкА. Поэтому у микроамперметра предусмотрен шунт 6. Общий вид прибора и схема его подключения к растению и почве даны на **рис. 2.9**.

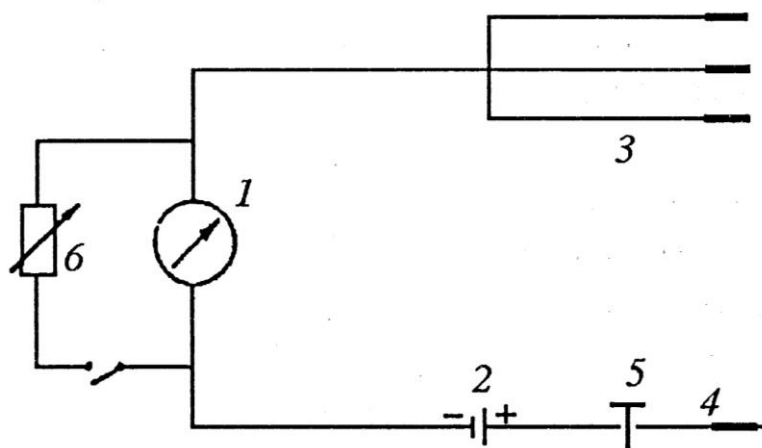


Рис. 2.8. Принципиальная схема прибора для измерения массы корней древесных растений на электрометрическом принципе (Якушев, 1988). Пояснения в тексте.

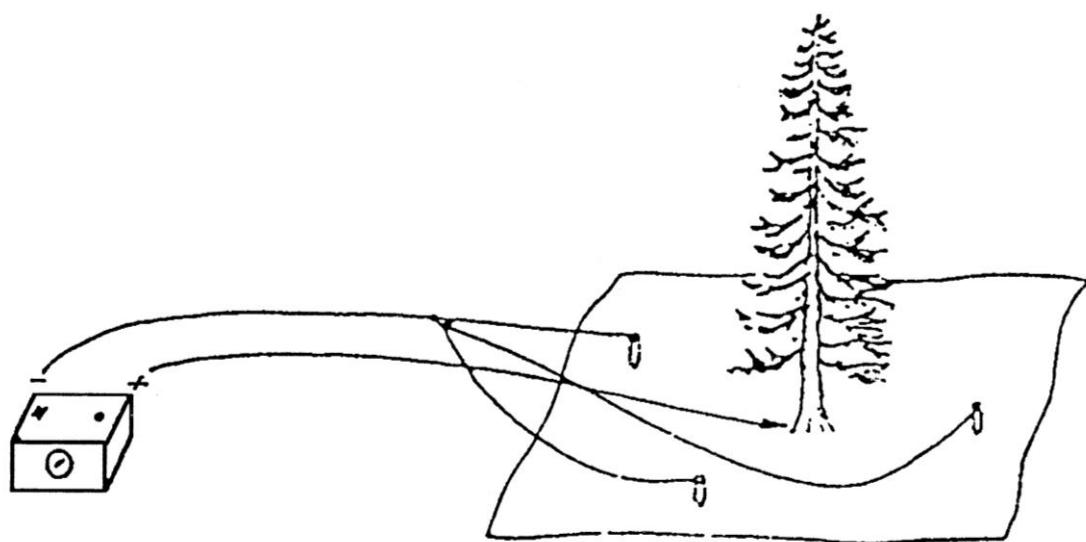


Рис. 2.9. Схема подключения прибора к растению и почве при определении массы подземных органов у древесных растений на электрометрическом принципе (Якушев, 1988).

Электроды с соблюдением полярности подключаются к прибору: электроды заземления к клемме (-), а контактный электрод к клемме (+). Затем контактный электрод вводится в корневую шейку дерева, на которой на небольшом участке $\sim 1\text{ см}^2$ снимается кора до луба. В середину этого зачищенного участка вставляется электрод с таким расчетом, чтобы в луб и древесину погрузился его иглообразный выступ. (Возможно, для снятия шунтирующего эффекта флоэмы снимать необходимо не только кору, но и луб). После этого на расстоянии ~ 2 м от ствола дерева с трех сторон в виде звездочки в почву вводятся электроды заземления. После нажатия на кнопочный включатель со шкалы микроамперметра снимается отсчет (отклонение стрелки от нулевого деления), обозначаемый индексом I_p .

При измерении I_p растения в течение сезона его величина изменяется. Это зависит от состояния влажности почвы. Чтобы исключить влияние условий увлажнения, лопатой откапывают несколько проводящих корней рядом произрастающего дерева того же вида, которое по параметрам близко к модельному. От

выкопанных корней отрезаются секатором или пилой три эталонных отрезка длиной 20 см. Диаметр отрезка корня должен быть равен 1/10 толщины дерева у корневой шейки (в случае первого класса возраста) и на высоте 1,3 м у более взрослых. Этот отрезок корня (по ходу его роста) вставляется в почву вблизи ствола дерева на всю глубину (20 см), тщательно присыпается почвой, которая затем уплотняется. Верхний срез корня очищается от почвы и в его сердцевину вводится иглообразный выступ контактного электрода, предварительно извлеченный из корневой шейки дерева. Затем кнопочным включателем цепь замыкается (так как электроды заземления все время остаются в почве), и с микроамперметра снимается отсчет I_k . Все три эталонных отрезка последовательно нумеруют, заземляют и определяют их проводимость, записывая значения для каждого (I_{k1} , I_{k2} , I_{k3}). Возможно, для более точной калибровки проводимости эталонных отрезков корней их нижние торцы необходимо изолировать от почвы, например, специальной быстро твердеющей мастикой.

Для получения достоверных результатов необходимо произвести замеры у десяти модельных деревьев. Когда измеряется большое количество деревьев разного диаметра, то подобрать отрезки корней одинаковой толщины (равные 1/10 толщины дерева) невозможно. Можно делать отступление на 10-15% в ту или иную сторону от средней величины, но при этом в расчеты необходимо внести поправки, о которых будет сказано ниже.

Для дальнейших расчетов массы корней требуется знать объем каждого эталонного отрезка корня. При помощи штангенциркуля в нескольких местах отрезка корня измеряют его диаметр, вычисляют среднее значение и умножением полученной площади сечения на длину отрезка получают его объем. Расчет может быть продублирован ксилотрированием отрезков с использованием мерного цилиндра с водой. После определения объема каждого отрезка корня их высушивают в термостате при 100-105⁰С и определяют сухую массу.

Вывод формулы для расчета массы корней. Зная ЭДС батареи ($E=1,5В$) и показания микроамперметра при определении силы тока в заземленных эталонных отрезках корней (I_k), можно вычислить их сопротивление:

$$R_k = E/I_k. \quad (2.1)$$

Таким же образом вычисляется сопротивление всей массы корней растения:

$$R_p = E/I_p. \quad (2.2)$$

При вычислении R_k и R_p допускается элемент условности, поскольку в эти величины фактически входит и сопротивление почвогрунта. Сопротивлением батареи и микроамперметра пренебрегают, так как оно по сравнению с сопротивлением корней ничтожно мало. Удельное сопротивление корней определяется по формуле:

$$\rho = (R_k \cdot S_k) / l_k, \quad (2.3)$$

после подстановки в которую выражения (2.1) получаем

$$\rho = (E \cdot S_k) / (I_k \cdot l_k), \quad (2.4)$$

где l_k – длина отрезка корня, м; S_k – среднее сечение отрезка, мм².

Зная удельное сопротивление корней, можно вычислить среднее сечение (x) всей корневой системы дерева длиной l м:

$$R_p = \rho(l/x); \quad (2.5)$$

отсюда
$$x = (\rho \cdot l) / R_p. \quad (2.6)$$

После подстановки в (2.6) значений ρ по (2.4) и R_p по (2.2) получаем

$$x = (S_k \cdot E \cdot I_p \cdot l) / (I_k \cdot l_k \cdot E) = (I_p \cdot S_k \cdot l) / (I_k \cdot l_k). \quad (2.7)$$

Для условной длины корней l и их площади сечения S_k можно рассчитать массу корней дерева P_p в граммах. Получаем общий вид формулы:

$$P_p = [(I_p \cdot S_k \cdot l^2) / (I_k \cdot l_k)] \cdot d, \quad (2.8)$$

где d – плотность эталонного отрезка корня.

Совершенно ясно, что растение и почва далеки от идеальной электротехнической системы. Поэтому приведенная формула (2.8) принимается за основу с последующей корректировкой. Для этого масса корней у древесных пород определялась электрометрически, затем корни этих же растений учитывались методом раскопок (Рахтеенко, 1963). В результате сопоставления этих данных был рассчитан поправочный коэффициент F (в качестве множителя). Он численно равен возрасту дерева A , деленному на 4 ($F = A/4$). Выше отмечалось, что для получения точного результата диаметр эталонного отрезка корня должен быть равным 1/10 толщины дерева. Отступления допустимы до 15% в ту и иную сторону, но с обязательной поправкой V_0/V , где V_0 – теоретическая величина объема отрезка корня при соответствии требуемому диаметру ствола. Например, диаметр ствола дерева равен 80 см, тогда диаметр отрезка корня должен быть 8 см, а его объем – $3,14 \times 4^2 \times 20 = 1005$ (см³). Фактически измеренный объем эталонного корня V , например, равен 850 см³. В этом случае поправка на объем эталонного корня равна $1005/850 = 1,18$.

С учетом поправочных коэффициентов формулу (2.8) можно записать в виде:

$$P_p = (I_p \cdot S_k \cdot l^2 \cdot A \cdot d \cdot V_0) / (I_k \cdot l_k \cdot 4 \cdot 1,015 A \cdot V). \quad (2.9)$$

После преобразования (2.9) окончательный вид расчетной формулы:

$$P_p = (I_p \cdot P_k \cdot A \cdot V_0) / (I_k \cdot 0,16 \cdot 1,015 A \cdot V), \quad (2.10)$$

При модификации (2.9) принята условная длина корней $l=1$ и $l_k = 0,2$ м. Плотность эталонного отрезка корня d заменена согласно формуле $d=P/V=P/(S_k \cdot l_k)$. Таким образом, в формуле (2.10) P_p – общая масса корней, определяемая на основании электрометрических измерений, г; I_p – отсчет по микроамперметру для всей корневой системы дерева, мкА; I_k – отсчет по микроамперметру для эталонного отрезка корня, мкА; P_k – абсолютно сухая масса эталонного отрезка корня, г; $0,16$ – постоянное число; A – возраст дерева; $1,015A$ – коэффициент пропорциональности; V_0 – теоретический объем отрезка корня, диаметр сечения которого равен 1/10 толщины дерева, см³; V – фактический объем эталонного отрезка корня, определяемый в полевых условиях, см³.

Проверка метода Б. И. Якушева. В **таблице 2.5** приведены результаты Б. И. Якушева (1988) по сопоставлению значений массы корней сосны, полученных электрометрическим методом по формуле (2.10) и путем раскопки и отмывки. Для естественных насаждений данные А. А. Молчанова (1971), полученные методом раскопок для европейской части России, сравнены с данными электрометрических измерений деревьев с аналогичными возрастом, высотой и диаметром в условиях Белоруссии.

Б.И. Якушев (1988) полагает, что различия в определении массы корней дерева двумя методами (см. **табл. 2.5**), объясняются в большей мере неточностью метода раскопок. Поэтому он рассчитывает ошибку по отношению к данным электрометрических измерений, принимая их за истинные.

По аналогии с сопоставлениями Б.И. Якушева (1988) были выполнены наши сравнительные исследования массы корневых систем сосны, определенной методом сплошной раскопки и отмывки и методом Б. И. Якушева (Усольцев, Крепкий, 1984, 1994). Была принята первая версия метода Б. И. Якушева (1972), не предусматривающая введения поправочных коэффициентов, и расчет массы корней осуществлен по простому соотношению

$$P_p=(I_p \cdot P_k)/I_k . \quad (2.11)$$

Исследования проведены в естественных сосняках и культурах в возрасте от 9 до 42 лет, произрастающих как на дерново-боровых, подстилаемых песками, так и на зональных темно-каштановых почвах, подстилаемых глинами и суглинками. Результаты сведены в **таблицу 2.6**, в которой ошибки рассчитаны по отношению к данным раскопок. Средние ошибки составили: случайная $\pm 4,8$ %, систематическая $+0,07$ %, ошибка для всех случаев $1,4$ % (Усольцев, Крепкий, 1984; Усольцев, 1985). Это означает, во-первых, высокую точность обоих методов и, во-вторых, полную сомкнутость корневых систем в ризосфере, при которой масса корней модельного дерева, выходящих за пределы отведенной площади роста и поэтому неучтенных, равна массе корней соседних деревьев, проникших в отведенное для раскопки пространство корней модельного дерева.

Таблица 2.5

Сопоставление массы подземных органов сосны обыкновенной, полученной методом раскопок и электрометрическим в культурах и естественных насаждениях Белоруссии (Якушев, 1988)

Возраст, лет	Размещение растений, м	Диаметр ствола, см	Абсолютно сухая масса корней дерева, г		Разница в определениях, г	Отклонение, %
			Электрометрический метод	Метод раскопок		
5	0,25×0,25	0,68	12,4	13,4	-1,0	-8,1
		0,66	7,0	7,2	-0,2	-2,8
		0,67	8,5	7,6	+0,9	+10,6
5	0,5×0,5	0,77	20,0	21,1	-1,1	-5,5
		0,75	22,7	24,2	-1,5	-6,6
		0,74	17,1	19,0	-1,9	-11,1
5	1,0×1,0	0,90	43,0	46,6	-3,6	-8,4
		1,00	71,6	70,2	+1,4	+1,9
		0,92	5,0	54,0	-4,0	-8,0
5	1,5×1,5	0,83	35,0	34,7	+0,3	+0,9
		0,76	23,9	23,8	-0,1	-0,4
		0,95	30,6	31,4	-0,8	-2,6
5	2,0×2,0	0,91	61,8	60,7	+1,1	+1,8
		0,90	42,2	12,6	-0,4	-0,9
		0,90	5,05	52,4	-1,9	-3,8
10	0,5×0,5	3,21	334	323	+11	+3,3
		2,92	210	199	+11	+5,2
		3,00	244	231	+13	+5,3
11	1,0×1,0	3,75	350	370	-20	-5,7
		4,03	451	470	-19	-4,2
		4,70	800	763	+17	+2,1
15	1,0×1,0	5,40	1200	1134	+66	+5,5
		5,85	1398	1304	+98	+7,0
		5,75	1130	1224	-94	-8,3
25	Естественные сосняки	9,9	3800	3982	-182	-4,8
50		20	16790	18500*	-1710	-10,2
120		40	66490	60300*	+6460	+9,7
200		50	83100	72500*	+10600	+12,8

* По А.А. Молчанову (1971)

Таблица 2.6

Сопоставление массы подземных органов сосны обыкновенной, полученной методом раскопок и электрометрическим в культурах и естественных насаждениях Тургайского прогиба (Усольцев, Крепкий, 1984, 1986)

Возраст, лет	Происхождение*	Почвы**	Диаметр, см	Высота, м	Абсолютно сухая масса корней дерева, кг		Разница в определениях, кг	Отклонение, %
					Электрометрический метод	Метод раскопок		
8	К	Д-б	3,03	2,53	1,97	1,90	+0,07	+3,7
8	К	Д-б	2,11	2,52	0,57	0,513	+0,057	+11,1
15	К	Т-к	4,54	4,74	2,59	2,38	+0,21	+8,8
20	Е	Д-б	3,55	3,60	1,31	1,45	-0,14	-9,6
20	Е	Д-б	3,05	3,00	0,83	0,82	+0,01	+1,2
20	Е	Д-б	2,35	3,00	0,64	0,59	+0,05	+8,5
20	Е	Д-б	3,15	2,70	0,96	0,95	+0,01	+1,0
22	Е	Д-б	1,25	3,53	0,112	0,089	+0,023	+25,8
22	Е	Д-б	2,07	4,31	0,160	0,198	-0,038	-19,2
22	Е	Д-б	4,39	6,72	1,207	1,189	+0,018	+1,5
22	Е	Д-б	3,03	6,20	0,595	0,536	+0,059	+11,0
22	Е	Д-б	4,96	5,81	1,324	1,279	+0,045	+3,5
22	Е	Д-б	1,19	3,10	0,078	0,070	+0,008	+11,4
22	Е	Д-б	2,59	5,72	0,513	0,525	-0,012	-2,3
22	К	Т-к	7,66	8,20	5,65	5,64	+0,01	+0,2
22	К	Т-к	9,85	9,10	12,70	12,64	+0,06	+0,5
23	К	Т-к	11,4	10,0	16,00	15,56	+0,44	+2,8
24	К	Т-к	8,95	10,4	10,45	10,39	+0,06	+0,6
26	К	Т-к	8,36	9,80	7,62	8,21	-0,59	-7,2
40	Е	Т-к	15,5	15,0	34,16	33,70	+0,46	+1,4
42	Е	Д-б	8,00	12,0	8,00	7,80	+0,20	+2,6
42	Е	Д-б	7,56	10,9	3,86	3,90	-0,04	-1,0

* К – культуры, Е – естественные сосняки

** Почвы: Т-к – темно-каштановые, Д-б – дерново-боровые

Правда, сопоставление массы корневых систем деревьев дуба черешчатого в Винницкой области (Украина), определенной комплексным методом (раскопка, отмывка струей воды, взятие монолитов) и методом Б.И. Якушева (1972), показало наличие систематического 4,4-процентного положительного смещения результатов второго по отношению к первому, а именно, в возрасте 10, 15, 20, 25, 55 и 75 лет отклонения составили соответственно +5,0; +0,7; +5,6; +5,3; +6,3; +3,5% (Guź, 1990). Возможная причина смещений – потеря части мелких корней в струе воды, поскольку положительные смещения имели место при использовании не только метода Б.И. Якушева (1972), но и метода регрессий – в среднем на величину +5,5 % (Guź, 1990).

Приведенные данные позволяют рекомендовать электрометрический метод для множественных определений массы подземных органов деревьев с приемле-

мой точностью. Можно отметить лишь два недостатка электрометрического метода. Во-первых, это невозможность учесть долю тонких корней в общей массе, определяющих продукционный потенциал растительного сообщества. Эта доля чрезвычайно изменчива (табл. 2.7) и, как уже упоминалось выше, в сухих условиях достигает экстремально высоких значений (Усольцев, Крепкий, 1986; Усольцев, 1988).

Таблица 2.7

Соотношение массы всех корней и тонкой их фракции, полученной методом раскопки и отмывки в культурах и естественных насаждениях сосны обыкновенной Тургайского прогиба (Усольцев, Крепкий, 1984, 1986)

Возраст, лет	Происхождение*	Почвы**	Диаметр, см	Высота, м	Абсолютно сухая масса хвои, кг	Абсолютно сухая масса корней, кг		Отношение	
						Общая	Тонкие корни <1мм	массы тонких корней к общей	тонких корней к массе хвои
8	К	Д-б	3,03	2,53	0,546	1,90	1,50	0,79	2,75
8	К	Д-б	2,11	2,52	0,260	0,513	0,406	0,79	1,56
15	К	Т-к	4,54	4,74	0,580	2,38	1,79	0,75	3,09
20	Е	Д-б	3,55	3,60	0,221	1,45	1,18	0,81	5,34
20	Е	Д-б	3,05	3,00	0,37	0,82	0,67	0,82	1,81
20	Е	Д-б	2,35	3,00	0,054	0,59	0,48	0,81	8,89
20	Е	Д-б	3,15	2,70	0,157	0,95	0,77	0,81	4,90
22	Е	Д-б	1,25	3,53	0,010	0,089	0,062	0,70	6,20
22	Е	Д-б	2,07	4,31	0,063	0,198	0,138	0,70	2,19
22	Е	Д-б	4,39	6,72	0,415	1,189	0,828	0,70	2,00
22	Е	Д-б	3,03	6,20	0,167	0,536	0,374	0,70	2,24
22	Е	Д-б	4,96	5,81	0,425	1,279	0,891	0,70	2,10
22	Е	Д-б	1,19	3,10	0,029	0,070	0,049	0,70	1,69
22	Е	Д-б	2,59	5,72	0,103	0,525	0,366	0,70	3,55
22	К	Т-к	7,66	8,20	1,41	5,64	4,07	0,72	2,89
22	К	Т-к	9,85	9,10	2,37	12,64	9,31	0,74	3,93
23	К	Т-к	11,4	10,0	2,16	15,56	6,89	0,44	3,19
24	К	Т-к	8,95	10,4	1,82	10,39	8,18	0,79	4,49
26	К	Т-к	8,36	9,80	0,676	8,21	5,31	0,65	7,85
42	Е	Д-б	8,00	12,0	0,569	7,80	4,65	0,60	8,17
42	Е	Д-б	7,56	10,9	0,470	3,90	2,33	0,60	4,96
40	Е	Т-к	15,5	15,0	2,67	33,70	22,33	0,66	8,36

* К – культуры, Е – естественные сосняки

** Почвы: Т-к – темно-каштановые, Д-б – дерново-боровые

Во-вторых, в сомкнутом насаждении корневые системы имеют свойство срастаться, и вода, элементы питания и даже грибковые инфекции перемещаются от одного дерева к другому (Laitakari, 1929; Kuntz, Riker, 1956; Ovington, Madgwick, 1959). Это свойство обнаружено у более 150 видов древесных растений (Крамер, Козловский, 1983). Доля сростшихся корневых систем может достигать в естественных сосняках 16%, в 20-летних культурах сосны 79% (Макаренко, 1962), в 12-летних культурах дуба 75%, в 19-летних культурах березы 80% и в 14-летних культурах ясеня 95% (Савельева, 1969). В таких случаях масса корней, полученная электрометрическим методом, может быть существенно завышена.

Однако, этот недостаток, в отличие от первого из упомянутых, в принципе устраним: достаточно по данным 10-20 замеров массы корней деревьев разной величины установить зависимость I_p от диаметра ствола и представить ее в виде графика. С учетом высокой точности оценки массы корней деревьев, не сростшихся корнями, эта зависимость должна быть довольно тесной, и факт срастания легко установить по отсчету на приборе, значительно «выскакивающему» относительно графика. Соответственно в качестве модельных могут быть взяты лишь деревья, отсчеты по прибору которых находятся вблизи значений теоретической линии графика.

Математико–статистическая обработка материалов производилась с помощью программ STATGRAPHICS и Excel для среды MS Windows.

2.6. Объем выполненных экспериментальных работ

На заложенных 14 пробных площадях в естественных древостоях сосны обыкновенной в возрасте от 13 до 110 лет (см. **табл. 2.1**) взято 139 модельных деревьев (**приложение 4**). Общее количество исследованных мутовок – 2020 (**приложение 5**). Количество взятых навесок хвои – 109 и скелета ветвей – 50 (**приложение 7**). Количество полученных и исследованных дисков (выпилов ствола) с измерениями квалиметрических показателей древесины и коры – 1120 (**приложение 8**).

На заложенных 22 пробных площадях в культурах сосны обыкновенной в возрасте от 9 до 50 лет (см. **табл. 2.2**) взято 216 модельных деревьев (см. **приложение 4**). Общее количество исследованных и обработанных мутовок – 2172 (**приложение 6**). Количество взятых навесок хвои – 214 и скелета ветвей – 110 (см. **приложение 7**). Общее количество взятых и исследованных дисков (выпилов ствола) с измерениями квалиметрических показателей древесины и коры – 1764 (**приложение 9**).

Путем раскопки, фракционирования и отмывки получена масса корневых систем 27 модельных деревьев (см. **приложения 1-3**). Масса этих же 27 деревьев определена электрометрическим методом.

ГЛАВА 3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОМАССЫ МУТОВОК В КРОНЕ ДЕРЕВА

Оценка вертикальной структуры крон деревьев с учетом таксационных показателей деревьев выполняется довольно редко. Более того, В.Ф. Лебковым и Н.Ф. Каплиной (2004) не было выявлено каких-либо закономерностей изменения формы крон в зависимости от основных таксационных признаков деревьев. Нами принята попытка комплексного учета факторов, определяющих многомерный характер вертикально-фракционного распределения массы крон деревьев и аналитического описания выявленных многофакторных зависимостей, что могло бы обеспечить методическую основу сопряжения последних с локальными и глобальными экомоделями.

3.1. Возрастное распределение фитомассы мутовок

Анализ влияния параметров дерева и древостоя на распределение массы хвои и ветвей мутовок по вертикальному профилю дерева выполнен посредством многофакторного регрессионного анализа по стандартной программе Statgraphics. Установлено, что масса мутовки зависит от ее возраста, среднего диаметра ветвей мутовки у их основания, возраста дерева, диаметра ствола на высоте 1,3 м, класса бонитета и густоты древостоя. Эта зависимость описана уравнением общего вида

$$\ln P_i = f(\ln A_m, \ln D_w, \ln A, \ln D, \ln B, \ln N), \quad (3.1)$$

где P_i - фитомасса i -й фракции (P_f , P_{br} и P_t , соответственно масса хвои, скелета ветвей и всей мутовки) в абсолютно сухом состоянии, кг; A_m – возраст мутовки, лет; D_w - средний диаметр ветвей мутовки у их основания, см; A и D – соответственно возраст (лет) и диаметр ствола дерева на высоте груди, см; B – порядковый номер класса бонитета (от 1 до 5); N – число деревьев на 1 га, тыс. экз. Все константы при независимых переменных в приводимых многофакторных регрессионных уравнениях здесь и далее значимы на уровне t_{05} , а коэффициенты детерминации R^2 уравнений (3.1) находятся в пределах от 0,64 до 0,89 (таблица 3.1).

Следует отметить, что в отличие от регрессий для культур сосны, в уравнениях, рассчитанных для естественных сосняков, оказался статистически незначимым класс бонитета, хотя в тех и других пробные площади были заложены в трех ортогональных градиентах (по В.В. Налимову, 1971), из которых один – эдафический, опосредуемый классом бонитета (см. таблицы 2.1 и 2.2).

Для подтверждения удовлетворительной аппроксимации фактических данных регрессионными уравнениями построены графики остатков, т.е. соотношений между фактическими и расчетными значениями (**рис. 3.1**). Соотношения между фактическими и расчетными значениями (P_f , P_{br} и P_t) свидетельствуют об удовлетворительной аппроксимации фактических данных уравнениями (3.1) и об отсутствии корреляции остатков (см. **рис. 3.1**).

Таблица 3.1

Численные значения констант и показателей адекватности уравнений (3.1)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности					
	Естественные сосняки			Культуры сосны		
	$\ln Pf$	$\ln Pb$	$\ln Pt$	$\ln Pf$	$\ln Pb$	$\ln Pt$
a_0	-1,4376	-1,7287	-0,6431	-0,7606	-2,4075	-0,8187
$a_1 \ln A$	-0,5428	-0,6500	-0,5796	-0,5261	-0,3819	-0,4215
$a_2 \ln N$	0,1306	0,0549	0,1043	0,2342	0,6012	0,4770
$a_3 (\ln N)^2$	-	-	-	-0,0817	-0,1181	-0,1271
$a_4 \ln D$	0,5271	0,3022	0,4029	0,3584	0,1942	0,2586
$a_5 \ln B$	-	-	-	0,0439	-0,2686	-0,1159
$a_6 \ln D_w$	2,4193	2,8697	2,6521	2,2824	2,9163	2,5603
$a_7 \ln Am$	0,1071	0,5919	0,1762	-0,5390	0,0476	-0,2725
$a_8 (\ln Am)^2$	-0,1518	-0,1178	-0,1007	-	-	-
R^2	0,783	0,892	0,876	0,635	0,838	0,790
SE	0,92	0,75	0,72	0,95	0,72	0,72

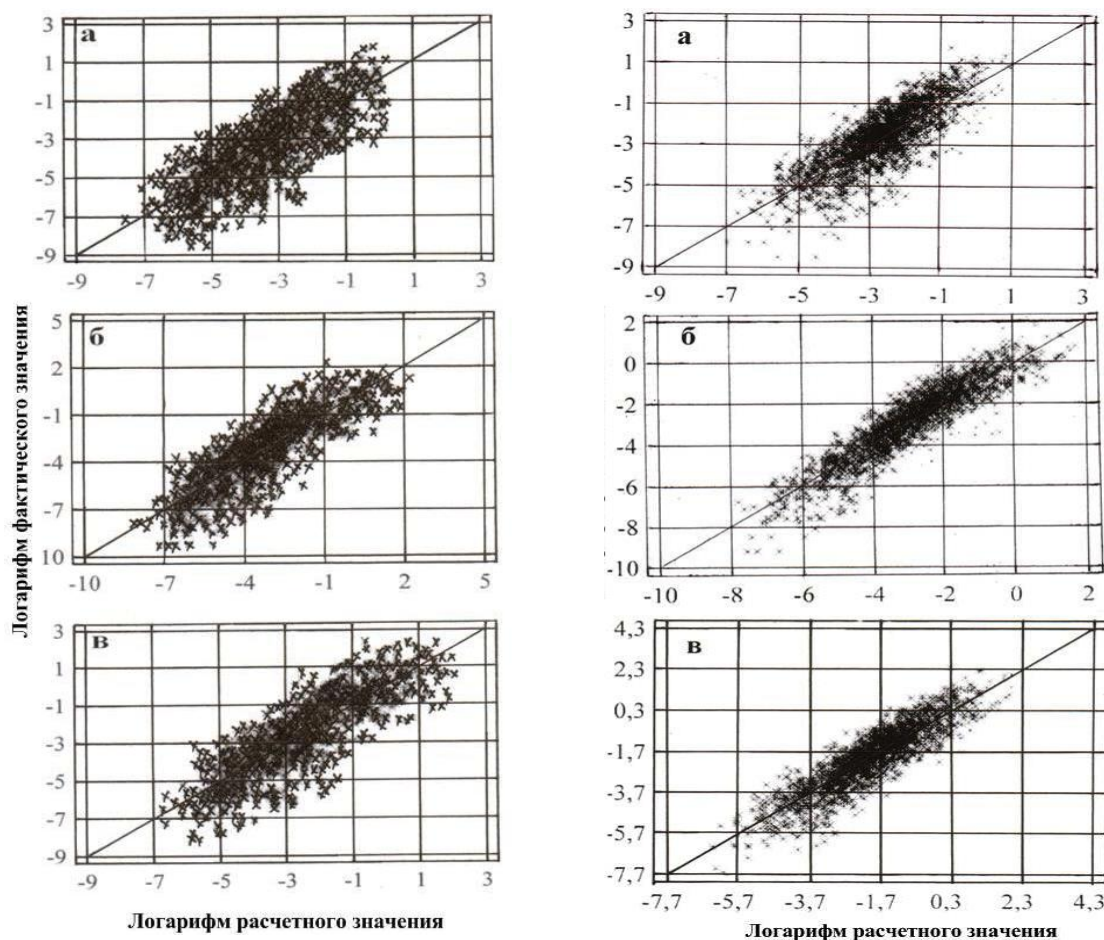


Рис. 3.1. Соотношение фактических и расчетных значений хвои (а), ветви (б) и общей массы (в) мутовки, полученных по уравнению (3.1) для естественных сосняков (слева) и культур сосны (справа).

Для использования в различных приложениях и для анализа зависимости массы мутовки от определяющих независимых переменных уравнения (3.1) необходимо протабулировать по задаваемым значениям независимых переменных. Однако при 6 независимых переменных в (3.1) итоговые таблицы имели бы соответственно 6 входов, т.е. были бы слишком громоздки для их анализа и практического использования. В этой связи нами применен метод последовательного снижения размерности, реализованный путем применения рекурсивной (рекуррентной) системы связанных уравнений (Маленко, 1975, 1976; Четыркин, 1977; Джонстон, 1980; Фёрстер, Рёнц, 1983; Айвазян и др., 1985; Усольцев, 1998).

Согласно рекурсивному принципу, рассчитывается «цепочка» связанных уравнений, в которой зависимая переменная предыдущего служит в качестве независимой переменной одного или нескольких последующих уравнений. Полученная рекурсивная система уравнений имеет общий вид (стрелками показана последовательность табулирования):

$$\ln N = f(\ln A, \ln B) \rightarrow \ln D = f(\ln A, \ln B, \ln N) \rightarrow \ln D_w = f(\ln A, \ln B, \ln N, \ln D, \ln A_m) \rightarrow \rightarrow \ln P_i = f(\ln A, \ln N, \ln D, \ln B, \ln D_w, \ln A_m), \quad (3.2)$$

где B – порядковый номер класса бонитета (от 1 до 5). Характеристика первых трех вспомогательных уравнений приведена в таблице 3.2; коэффициенты детерминации R^2 уравнений (3.2) находятся в пределах от 0,53 до 0,82.

Таблица 3.2

Численные значения констант и показателей адекватности вспомогательных уравнений в системе (3.2)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности					
	Естественные сосняки			Культуры сосны		
	$\ln N$	$\ln D$	$\ln D_w$	$\ln N$	$\ln D$	$\ln D_w$
a_0	6,3718	0,9586	0,8275	5,2101	0,5887	0,1143
$a_1 \ln A$	-1,5391	0,5197	-0,6564	-1,1784	0,6550	-0,6677
$a_2 \ln N$	-	-0,3495	-0,1285	-	-0,3463	0,4892
$a_3 (\ln N)^2$	-	-	-	-	-	-0,1507
$a_4 \ln D$	-	-	0,5421	-	-	0,2639
$a_5 (\ln D)^2$	-	-	-	-	-	0,1163
$a_6 \ln B$	1,3702	-0,2679	-0,3635	0,0527	-0,2039	-0,0413
$a_7 (\ln B)^2$	-	-	0,2695	-	-	-
$a_8 \ln A_m$	-	-	-	-	-	0,3275
$a_9 (\ln A_m)^2$	-	-	0,1102	-	-	-
R^2	0,824	0,672	0,774	0,735	0,532	0,621
SE	0,57	0,58	0,34	0,29	0,44	0,33

Как видим, в трех вспомогательных уравнениях рекурсивной «цепочки» (3.2) класс бонитета статистически значим (см. таблицу 3.2). Это означает, что при сов-

мещении всех «звеньев» названной «цепочки» вертикальные профили фитомассы мутовок, описанные уравнениями (3.1), наложатся на тренды, описываемые вспомогательными уравнениями, дифференцированными по классам бонитета, и тем самым вертикальные профили фитомассы также станут дифференцированными по классам бонитета естественных сосняков и культур.

Графики остатков либо соотношений между фактическими и расчетными значениями дают возможность исключать из исходного массива наблюдений данные, полученные с ошибками измерений, что показано на **рис. 3.2**. Точки, «выскакивающие» из поля распределения данных (см. **рис. 3.2**) за пределы трех сигм, обычно вследствие допущенных ошибок измерений, подлежат удалению, и программа расчета коэффициентов регрессионного уравнения запускается вновь.

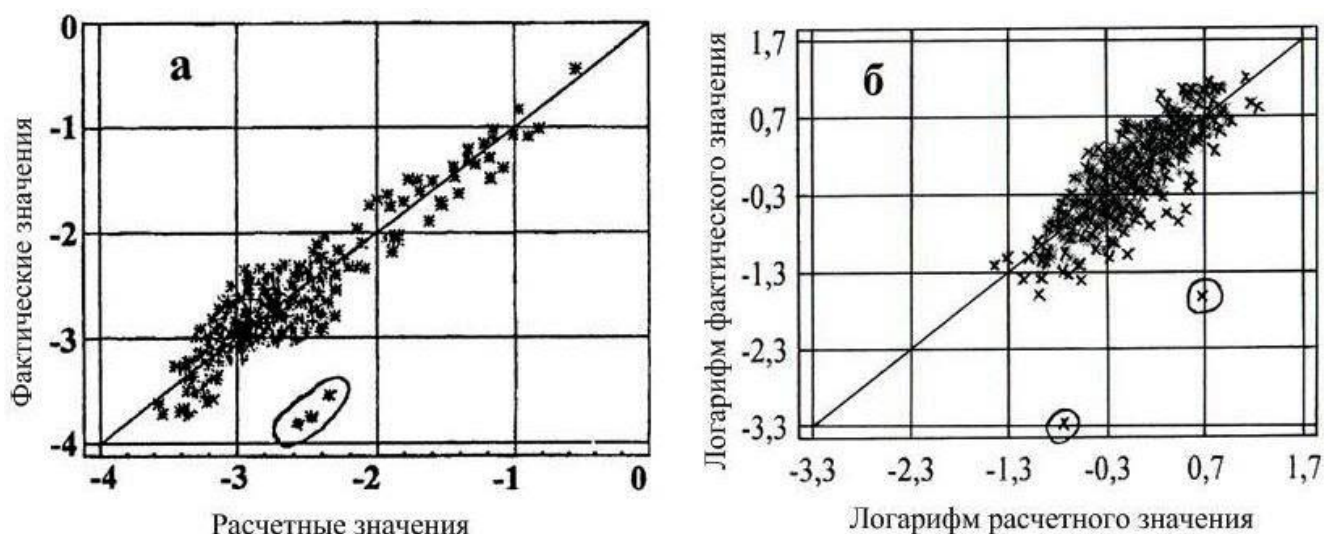


Рис. 3.2. Соотношение фактических и расчетных значений зависимой переменной и положение точек-аутсайдеров: (а) для относительной массы хвои лиственничников (Усольцев, 2005) и (б) для среднего диаметра ветвей мутовки у основания, полученное по соответствующему уравнению для Dw в системе (3.2) для естественной сосны (см. таблицу 3.2)

При табулировании системы уравнений (3.2) вначале по задаваемым значениям возраста рассчитывается густота древостоя (первое уравнение в (3.2) для N), затем расчетные значения густоты и задаваемые значения возраста и класса бонитета подставляются в следующее (для D) и получаем соответствующие значения диаметра ствола. Далее расчетные значения густоты древостоя и диаметра ствола и задаваемые значения возраста дерева, возраста мутовки и густоты древостоя подставляются в следующее (для Dw) и получаем соответствующие значения среднего диаметра ветвей мутовки у их основания. Наконец, расчетные диаметра ствола и среднего диаметра ветвей мутовки и задаваемые значения возраста дерева, возраста мутовки и класса бонитета древостоя подставляются в последнее уравнение системы (3.2), т.е. в уравнение (3.1), и получаем соответствующие значения фитомассы мутовки по ее фракциям. При табулировании уравнений (3.2) предельное значение возраста мутовки (т.е. возраст живой кроны) определяется по уравнениям:

- для естественных сосняков

$$\ln Am_{lim} = 0,2349 + 0,6861 \ln A - 0,3177 \ln D + 0,1598 \ln B + 0,1357(\ln D)^2; \quad (3.3)$$

$$R^2 = 0,924; SE = 0,18;$$

- для культур сосны

$$\ln Am_{lim} = 2,766 - 0,679 \ln A + 0,1867(\ln A)^2 + 0,0940 \ln D - 0,1835 \ln N + 0,2606 \ln B; \quad (3.4)$$

$$R^2 = 0,775; SE = 0,17,$$

где Am_{lim} – предельное значение возраста мутовки, или возраст кроны дерева, лет.

Результаты последовательного табулирования рекурсивной системы уравнений (3.2) в виде фрагмента даны в таблице 3.3 (полностью таблица представлена в **приложении 10**).

Таким образом, фитомасса разновозрастных мутовок в естественных сосняках остается практически неизменной по мере увеличения возраста дерева, а у разновозрастных деревьев она повышается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета).

В культурах обнаруживаются (см. **приложение 10**) незначительные расхождения с естественными сосняками в общих трендах: начиная с возраста мутовки 10 лет происходит снижение ее массы по мере увеличения возраста дерева.

Таблица 3.3

Вертикально-возрастная структура фитомассы (кг) мутовок (хвоя и ветви) в естественных сосняках (фрагмент)

Возраст, лет	Густота, тыс. шт./га	Диаметр, см	Возраст мутовки, лет					
			2	6	10	16	22	30
I класс бонитета								
10	16,9	3,2	0,123	0,251	-	-	-	-
20	5,82	6,7	0,122	0,250	-	-	-	-
30	3,12	10,3	0,121	0,249	0,408	-	-	-
40	2,00	13,9	0,121	0,248	0,405	-	-	-
50	1,42	17,6	0,121	0,247	0,404	0,69	-	-
III класс бонитета								
10	76,2	1,4	0,016	0,032	-	-	-	-
20	26,2	2,9	0,016	0,032	0,052	-	-	-
30	14,0	4,5	0,015	0,032	0,051	-	-	-
40	9,02	6,1	0,015	0,032	0,051	-	-	-
50	6,40	7,8	0,015	0,031	0,051	0,088	-	-

Вертикально-возрастная структура фитомассы мутовок (хвоя и ветви)
в культурах сосны, кг

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет					
			2	6	10	16	22	30
I класс бонитета								
10	12,1	3,4	0,099	0,184	-	-	-	-
20	5,37	7,2	0,127	0,236	0,315	-	-	-
30	3,33	11,0	0,124	0,231	0,308	-	-	-
40	2,37	15,0	0,113	0,211	0,281	0,367	-	-
50	1,82	19,0	0,101	0,188	0,251	0,328	0,393	-
III класс бонитета								
10	12,9	2,7	0,0498	0,093	-	-	-	-
20	5,69	5,6	0,0603	0,112	0,150	-	-	-
30	3,53	8,6	0,0571	0,106	0,142	0,185	-	-
40	2,51	11,7	0,0509	0,095	0,127	0,165	0,198	-
50	1,93	14,9	0,0446	0,083	0,111	0,145	0,173	0,207

Естественные сосняки значительно отличаются от культур сосны по фитомассе разновозрастных мутовок у разновозрастных деревьев в древостоях одного класса бонитета. В I классе бонитета их фитомасса в естественных сосняках больше, чем в культурах, у 2-летних мутовок на 20%, а у 16-летних – в 2 раза. По мере снижения класса бонитета (например, с I до III) закономерность сменяется на противоположную: у 2-летних мутовок фитомасса в естественных сосняках меньше в 3 раза, а у 16-летних лишь на 65%.

Геометрическая интерпретация многофакторного аналитического описания возрастной изменчивости всей фитомассы и хвои мутовок представлена на **рис. 3.3** и **3.4**. Для сравнения на **рис. 3.5** и **3.6** показаны аналогичные закономерности, установленные в культурах сосны в тех же условиях произрастания для тех же возрастов.

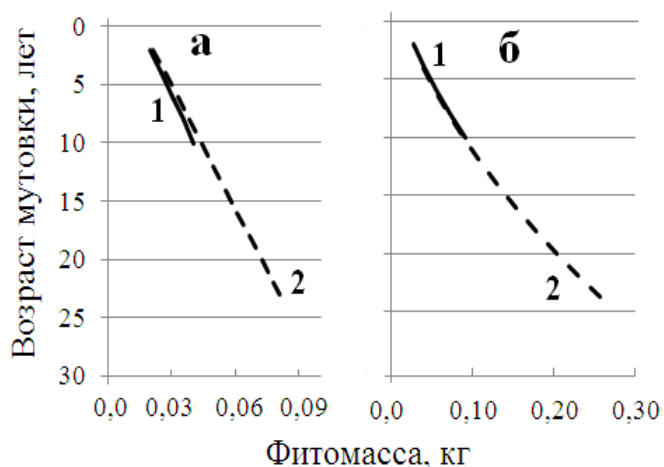


Рис. 3.3. График возрастного распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовки в естественных сосняках II класса бонитета для деревьев в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет.

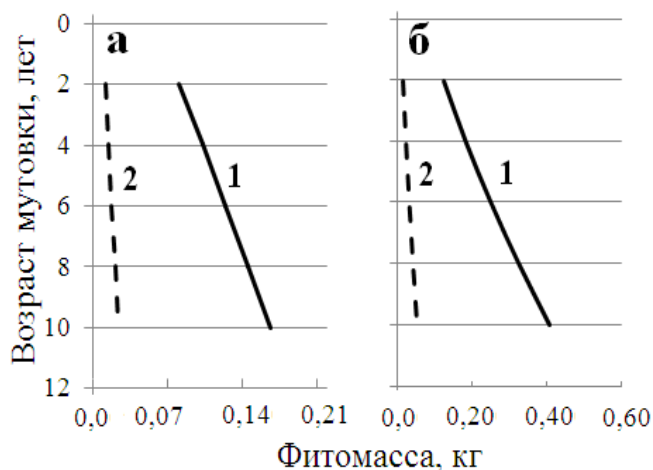


Рис. 3.4. График возрастного распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовки для дерева в естественных 20-летних сосняках; 1 – класс бонитета I; 2 – класс бонитета III.

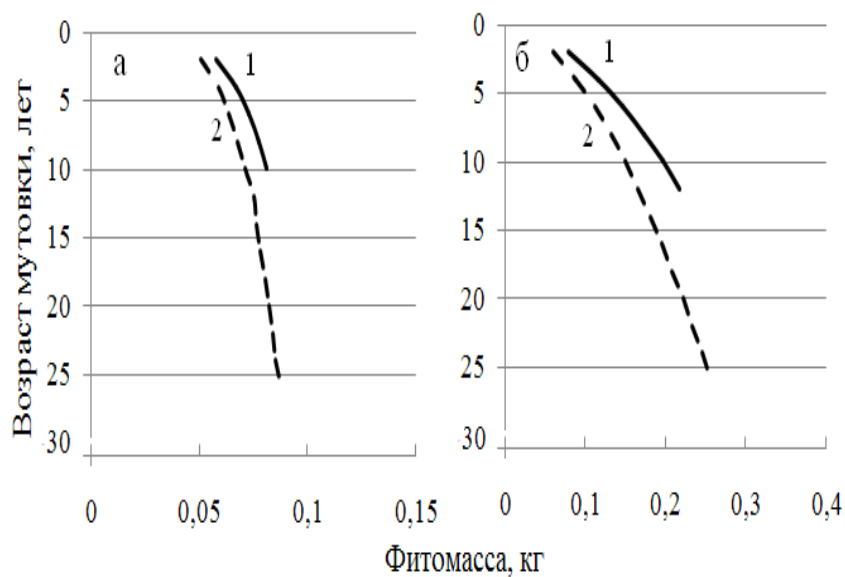


Рис. 3.5. График возрастного распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовки в культурах II класса бонитета для деревьев в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет

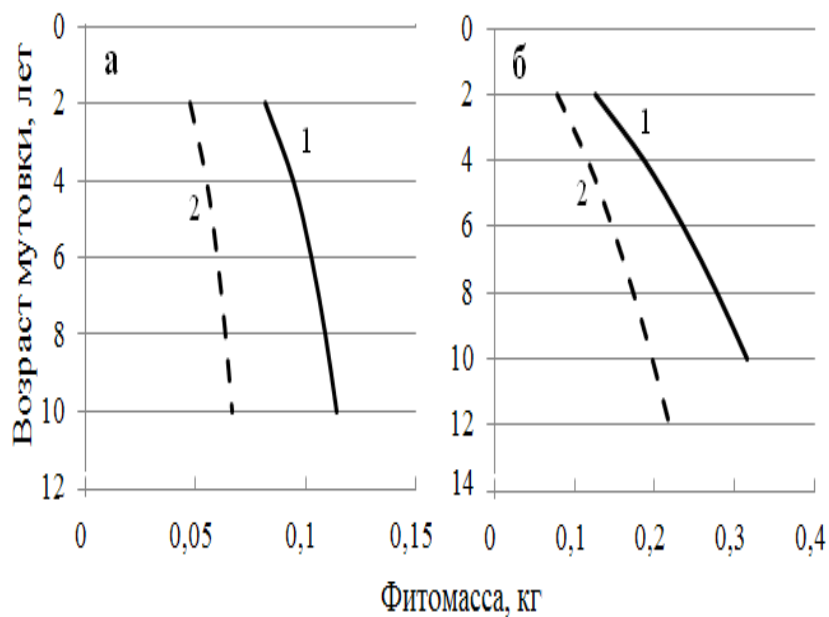


Рис. 3.6. График возрастного распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовки для дерева в культурах в возрасте 20 лет; 1 – класс бонитета I; 2 – класс бонитета III.

Таким образом, фитомасса разновозрастных мутовок у разновозрастных деревьев в лучших условиях произрастания в естественных сосняках существенно выше по сравнению с культурами, а в худших условиях, напротив, ниже. Возможно, это объясняется разными темпами роста естественных сосняков и культур в разных условиях произрастания, характеризующихся соответственно разными классами бонитета.

3.2. Распределение фитомассы мутовок по вертикальному профилю кроны

Объекты исследования в данном разделе те же, что в предыдущем, но вместо возраста мутовки учитывалось ее расстояние от основания ствола (корневой шейки), т.е. фиксировалось положение каждой мутовки дерева в толще лесного полога. Соответственно распределение фитомассы мутовок моделировали не по их возрасту, а по высоте в пологе насаждения. Последовательность расчетов рекурсивной системы уравнений в основном аналогична той, что приведена в предыдущем разделе. Вначале рассчитаны регрессионные уравнения, имеющие общий вид

$$\ln P_i = f(\ln A, \ln B, \ln D, \ln H, \ln N, \ln S), \quad (3.5)$$

где S – здесь и далее расстояние мутовки от корневой шейки ствола, или от пня, м; H – высота дерева, м. Характеристика уравнений (3.5) дана в таблице 3.5; их коэффициенты детерминации R^2 находятся в пределах от 0,51 до 0,71. Соотношения между фактическими и расчетными значениями (P_f , P_{br} и P_t) свидетельствуют об удовлетворительной аппроксимации фактических данных уравнением (3.5) и об отсутствии корреляции остатков (рис. 3.7).

Таблица 3.5

Численные значения констант и показателей адекватности уравнений (3.5)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности					
	Естественные сосняки			Культуры сосны		
	$\ln P_f$	$\ln P_b$	$\ln P_t$	$\ln P_f$	$\ln P_b$	$\ln P_t$
a_0	-1,6455	-3,6756	-1,6940	-0,2710	-3,7860	-1,2667
$a_1 \ln A$	-	-	-	-1,8268	-0,5593	-1,1687
$a_2 \ln N$	-0,2666	-0,3274	-0,2804	-	-	-
$a_3 \ln H$	-4,6862	-2,1238	-3,5916	-	-	-
$a_4 \ln D$	2,6065	2,0615	2,3661	1,1648	1,6281	1,3605
$a_5 \ln B$	-	-	-	0,9439	0,5848	0,7490
$a_6 (\ln B)^2$	0,7657	0,8264	0,7713	-0,3177	-0,3955	-0,3432
$a_7 \ln S$	0,4694	-2,3102	-0,9246	0,4010	-0,9967	-0,2256
$a_8 (\ln S)^2$	-0,9216	-1,5574	-1,2613	-0,4819	-0,9111	-0,6867
$a_9 (\ln S)^3$	-0,2231	-0,3144	-0,2765	-0,1014	-0,2000	-0,1543
$a_{10} (\ln A)(\ln S)$	-0,7608	-0,3592	-0,5568	-0,8047	-0,7463	-0,7789

Продолжение таблицы 3.5

Обозначения кон- стант, независимых переменных и показа- телей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности					
	Естественные сосняки			Культуры сосны		
	$\ln Pf$	$\ln Pb$	$\ln Pt$	$\ln Pf$	$\ln Pb$	$\ln Pt$
$a_{11}(\ln H)(\ln S)$	3,0965	3,8695	3,5508	1,8346	2,5489	2,1732
$a_{12}(\ln B)(\ln S)^2$	-0,0792	-0,1261	-0,0963	-	-	-
R^2	0,653	0,713	0,709	0,505	0,608	0,596
SE	1,16	1,21	1,10	1,10	1,11	0,99

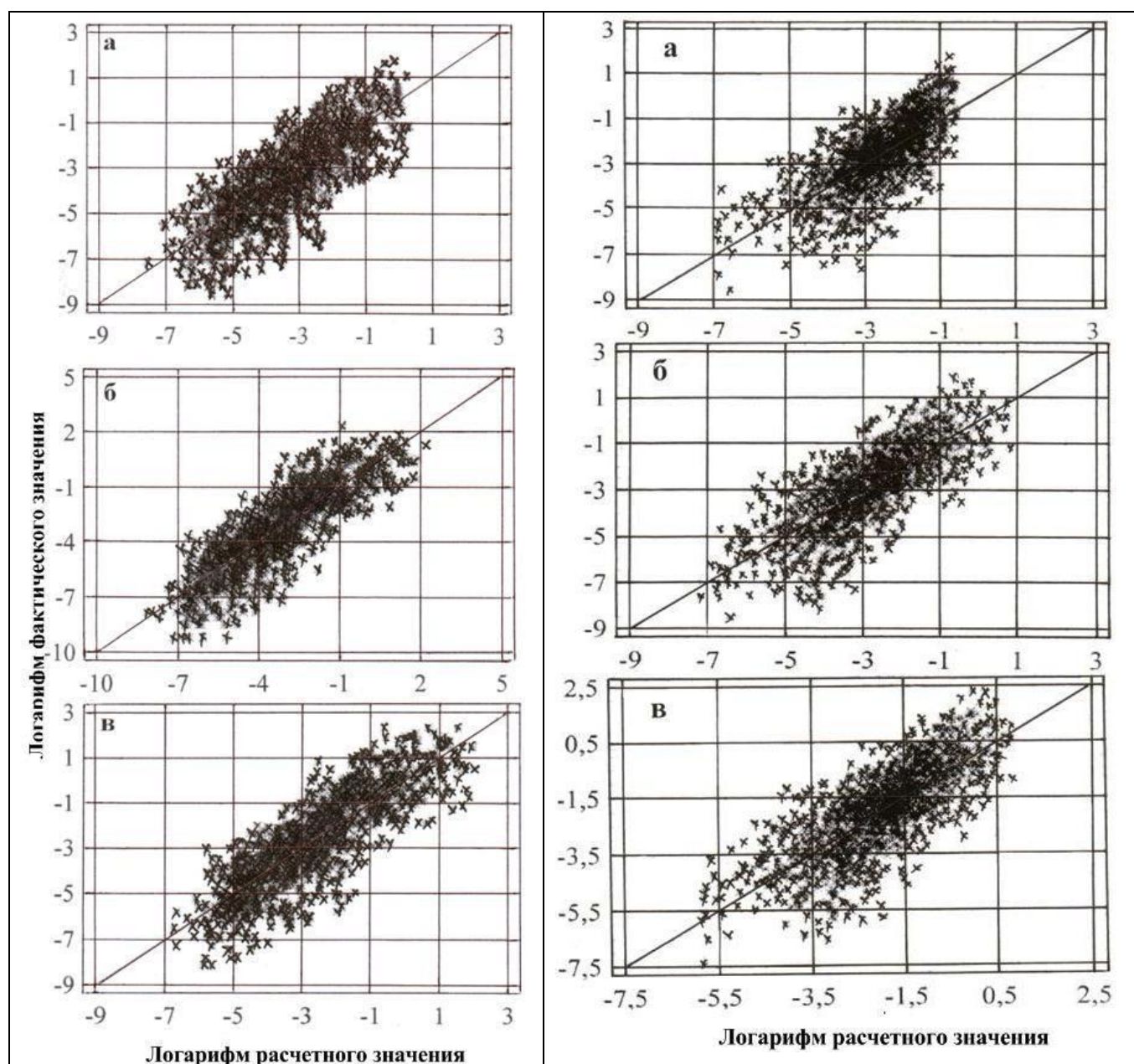


Рисунок 3.7. Соотношение фактических и расчетных значений массы хвои (а), ветви (б) и общей массы мутовки (в), полученных по уравнению (3.5) для естественных сосняков (слева) и культур сосны (справа).

Дополнительно к основным уравнениям (3.5) по аналогии с (3.2) рассчитана рекурсивная система связанных уравнений (3.6), в которой вместо диаметра ветви мутовки у ее основания D_w системы (3.2) в системе (3.6) задействована высота дерева H . Рекурсивная система уравнений имеет общий вид:

$$\ln N = f(\ln A, \ln B) \rightarrow \ln D = f(\ln A, \ln B, \ln N) \rightarrow \ln H = f(\ln A, \ln B, \ln N, \ln D) \rightarrow \rightarrow \ln P_i = f(\ln A, \ln B, \ln D, \ln H, \ln N, \ln S). \quad (3.6)$$

При табулировании системы уравнений (3.6) первые два вспомогательных уравнения (для N и D) аналогичны таковым, включенным в систему уравнений (3.2) (см. таблицу 3.2), а для высоты дерева H получены расчетом вспомогательные уравнения

- для естественных сосняков

$$\ln H = -1,3128 + 0,6005 \ln A + 0,5797 \ln D - 0,3919 \ln B + 0,3735 \ln N - 0,3919 (\ln N)^2; \quad (3.7)$$

$$R^2 = 0,975; SE = 0,12;$$

- для культур сосны

$$\ln H = -1,2879 + 0,6302 \ln A + 0,5390 \ln D - 0,2362 \ln B + 0,3031 \ln N - 0,0318 (\ln N)^2; \quad (3.8)$$

$$R^2 = 0,950; SE = 0,14.$$

При табулировании уравнений (3.5) предельное значение высоты мутовки от корневой шейки S_{max} (т.е. общая высота дерева $H = S_{max}$) принимается согласно уравнениям (3.7) и (3.8), а начальное значение – по вновь рассчитанным уравнениям

- для естественных сосняков

$$\ln S_{min} = -4,3093 + 1,2033 \ln A + 0,5601 \ln D - 0,7451 \ln B + 0,7395 \ln N - 0,0694 (\ln N)^2; \quad (3.9)$$

$$R^2 = 0,904; SE = 0,27;$$

- для культур сосны

$$\ln S_{min} = -9,3257 + 2,4064 \ln A + 0,5861 \ln D - 1,1420 \ln B + 1,9206 \ln N - 0,3511 (\ln N)^2; \quad (3.10)$$

$$R^2 = 0,787; SE = 0,66;$$

где S_{min} – начальное значение высоты мутовки, или высота первой живой ветви от корневой шейки, м. Соотношение между фактическими и расчетными значениями S_{min} на **рис. 3.8** наглядно подтверждает удовлетворительную аппроксимацию фактических данных уравнениями (3.9) и (3.10) и отсутствие корреляции остатков.

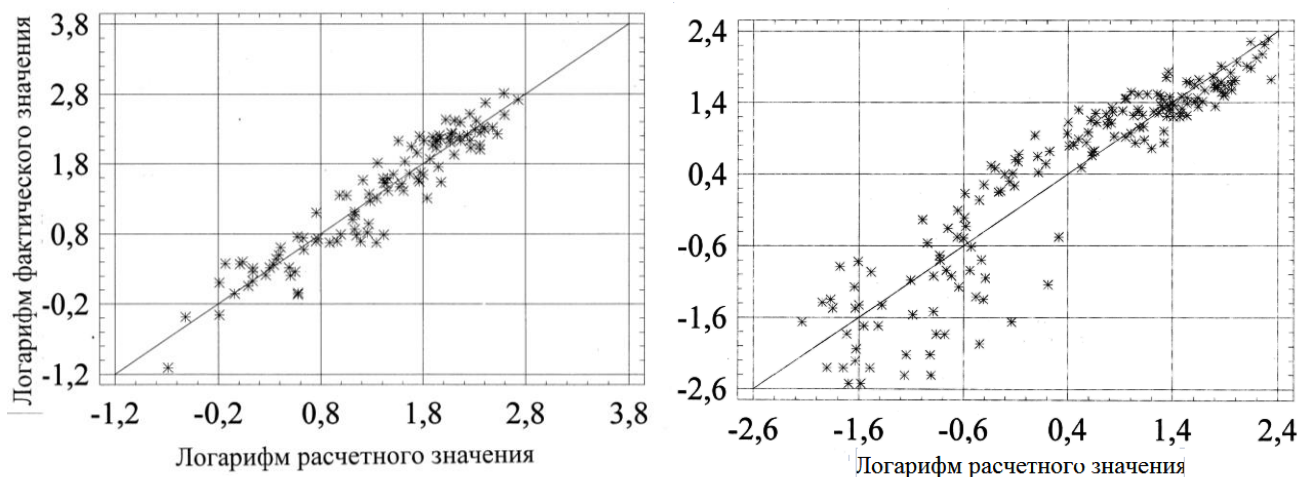


Рис. 3.8. Соотношение фактических и расчетных значений расстояния первой живой ветви от корневой шейки, полученных по уравнению (3.9) для естественных сосняков (слева) и по уравнению (3.10) для культур сосны (справа).

Последовательность табулирования «цепочки» уравнений (3.6) следующая: вначале по задаваемым значениям возраста дерева и класса бонитета древостоя рассчитывается густота древостоя (первое уравнение в (3.2) для N), затем расчетные значения густоты и задаваемые значения возраста и класса бонитета подставляются в следующее уравнение (для D) и получаем соответствующие значения диаметра ствола. Далее расчетные значения густоты древостоя и диаметра ствола, а также задаваемые значения возраста дерева и класса бонитета древостоя подставляются в (3.7) и (3.8) и получаем соответствующие значения высоты дерева.

Наконец, задаваемые значения высоты мутовки от уровня корневой шейки, возраста дерева и класса бонитета, а также расчетные диаметра ствола и высоты дерева подставляются в последнее уравнение системы (3.6), т.е. в уравнение (3.5), и получаем соответствующие значения фитомассы мутовки по ее фракциям. При табулировании уравнений (3.6) предельное значение высоты мутовки от корневой шейки S_{max} (т.е. общая высота дерева) рассчитывается по уравнениям (3.7) и (3.8), а начальное значение S_{min} (т.е. высота первой живой ветви от корневой шейки, или пня) определяется по уравнениям (3.9) и (3.10).

Результаты последовательного табулирования рекурсивной системы уравнений (3.6) приведены в **таблицах 3.6 и 3.7** в виде фрагментов (полностью даны в **приложении 11**).

Если сопоставить полученные закономерности для естественных сосняков с таковыми для культур сосны в тех же условиях (см. **приложение 11**), то обнаруживаются совершенно одинаковые тренды в естественных сосняках и культурах: фитомасса равноудаленных от пня мутовок увеличивается по мере увеличения возраста дерева, а у равновозрастных деревьев она повышается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета).

Таблица 3.6

Распределение фитомассы (хвоя и ветви) мутовок (кг) по вертикальному профилю в естественных сосняках

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/га	Диаметр ствола, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м						
				1	3	5	7	9	11	13
I класс бонитета										
10	16,9	3,2	4,5	-	0,028	0,011	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	-	0,173	0,084	-	-	-
30	3,12	10,3	11,7	-	-	-	0,52	0,25	0,11	-
40	2,00	13,9	14,4	-	-	-	-	1,02	0,49	0,22
50	1,42	17,6	16,9	-	-	-	-	-	1,50	0,71
III класс бонитета										
10	76,2	1,4	2,2	0,019	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	4,5	-	0,030	0,008	-	-	-	-
30	14,0	4,5	6,7	-	-	0,044	0,013	-	-	-
40	9,02	6,1	8,7	-	-	0,139	0,055	0,018	-	-
50	6,40	7,8	10,6	-	-	-	0,157	0,058	0,02	-

Таблица 3.7

Распределение фитомассы (хвоя и ветви) мутовок (кг) по вертикальному профилю в культурах сосны

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м						
				1	3	5	7	9	11	13
I класс бонитета										
10	12,1	3,4	4,0	0,102	0,108	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	8,0	-	0,381	0,259	0,135	-	-	-
30	3,33	11,0	11,8	-	-	0,675	0,418	0,232	0,124	-
40	2,37	15,0	15,4	-	-	-	0,901	0,546	0,314	0,177
50	1,82	19,0	18,8	-	-	-	-	1,035	0,627	0,370
III класс бонитета										
10	12,9	2,7	2,7	0,110	0,047	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	5,5	0,134	0,166	0,074	-	-	-	-
30	3,53	8,6	8,1	-	0,332	0,194	0,091	-	-	-
40	2,51	11,7	10,6	-	-	0,373	0,198	0,097	0,048	-
50	1,93	14,9	12,9	-	-	0,608	0,352	0,186	0,096	0,049

Однако в числовом выражении различия в вертикально-фракционном распределении фитомассы у разновозрастных деревьев в естественных сосняках и культурах значительные. В частности, на нижних уровнях полога (от 1 до 5 м от

пня) фитомасса мутовок в культурах в 4-9 раз превышает таковую в естественных сосняках.

Графическая интерпретация многофакторного аналитического описания изменчивости вертикального распределения всей фитомассы и хвои мутовок представлена на рисунках 3.9 и 3.10. Для сравнения на рисунках 3.11 и 3.12 показаны аналогичные закономерности, установленные в культурах сосны в тех же условиях произрастания для тех же возрастов.

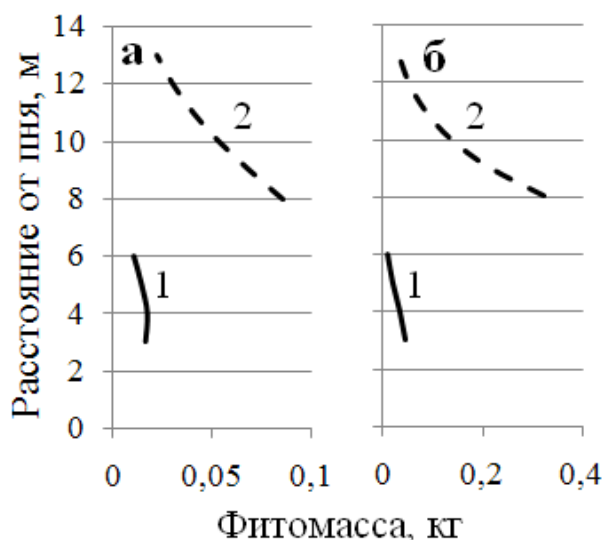


Рис. 3.9. График вертикального распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовок для деревьев в естественных сосняках II класса бонитета в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет

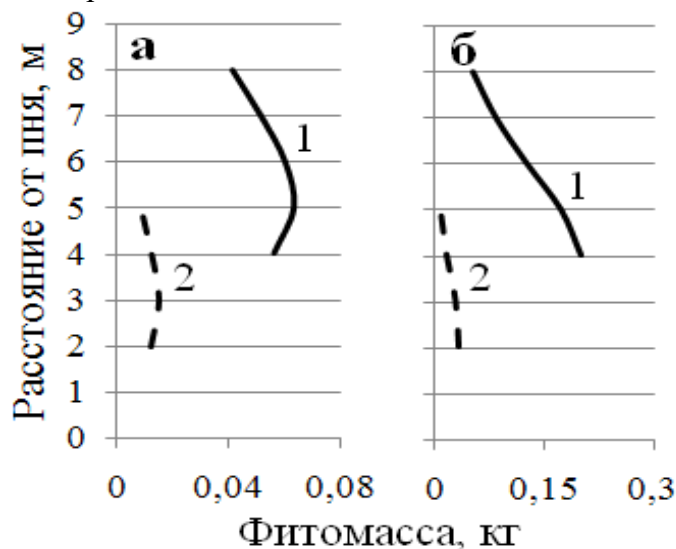


Рис. 3.10. График вертикального распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовок для дерева в 20-летних естественных сосняках; 1 – класс бонитета I; 2 – класс бонитета III

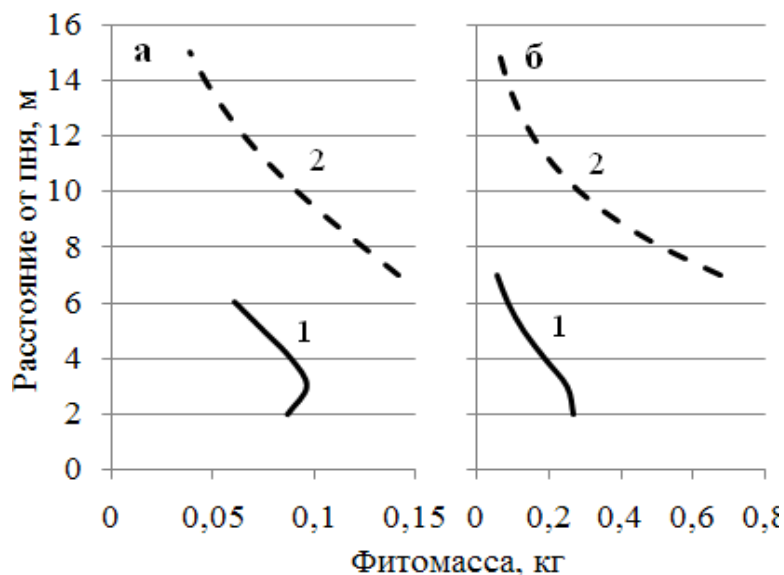


Рисунок 3.11. График вертикального распределения хвои (а) и общей фитомассы (в) мутовок для деревьев в культурах сосны II класса бонитета в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет.

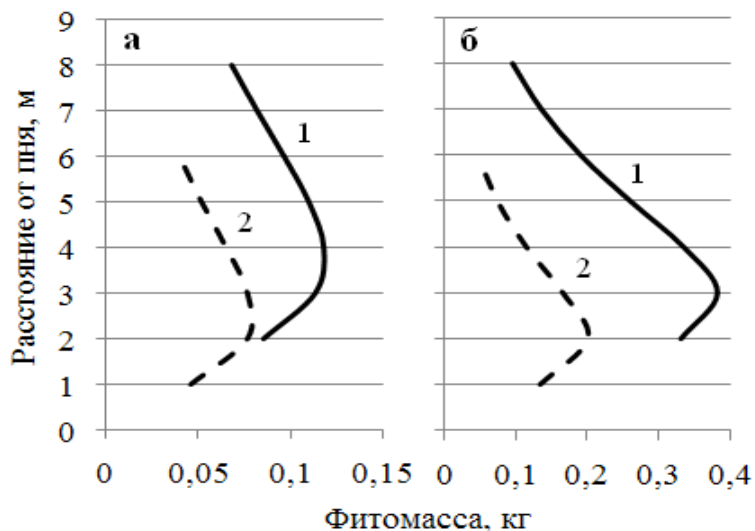


Рисунок 3.12. График вертикального распределения хвои (а) и общей фитомассы (б) мутовок для деревьев в 20-летних культурах сосны; 1 – класс бонитета I; 2 – класс бонитета III.

Необходимо отметить, что здесь проанализировано высотное распределение фитомассы мутовки дерева в естественных древостоях и культурах сосны без учета расстояния между мутовками, т.е. длины междоузлий. Поэтому представленные закономерности имеют отношение к отдельно взятой мутовке, расположенной на заданной высоте в пологе, а не к суммарной их массе, приходящейся на заданную толщину слоя (например, 1 м) в вертикальном профиле кроны. Результаты подобного исследования вертикально-фракционного распределения фитомассы на основе теории пайп-модели (Shinozaki et al., 1964; Усольцев, 1997) изложены в следующем разделе.

3.3. Анализ вертикально-фракционного распределения фитомассы кроны на основе метода кумулянт

Как уже упоминалось выше, в основе пайп-модели лежит закономерная зависимость кумулятивной фитомассы кроны дерева или ее части от диаметра ствола, измеренного у основания кроны или ее части. С целью исследования закономерностей вертикально-фракционного распределения фитомассы кроны на основе метода кумулянт (т.е. метода пайп-модели) исходные данные фитомассы мутовок (1510 измерений в естественных сосняках и 1860 измерений в культурах) нами модифицированы путем последовательного сложения значений их фитомассы в направлении от вершины к основанию кроны с использованием формата Excel. В итоге вся структура матрицы исходных данных остается без изменения, но вместо фитомассы данной мутовки в ней записывается кумулятивное ее значение: в верхней строке – фитомасса мутовки последнего года, в следующей – суммарная фитомасса мутовок последнего и предпоследнего года, в следующей – суммарная фитомасса мутовок последнего и предпоследнего года, в следующей – суммарная фитомасса последних трех лет и т.д. (рис. 3.13).

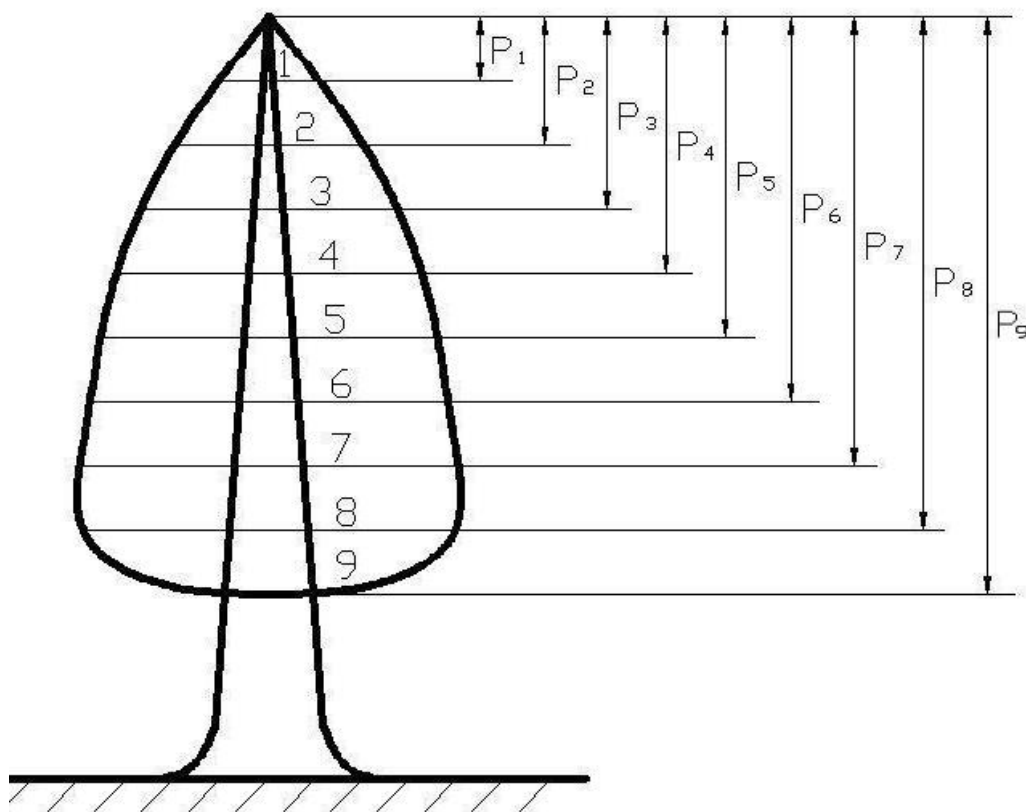


Рис. 3.13. Схема формирования исходной матрицы значений кумулятивной фитомассы мутовок (нарастающим итогом в направлении сверху вниз)

Поскольку у каждой мутовки зафиксировано ее расстояние от основания ствола (вертикальное положение по профилю кроны), то мы получаем непрерывную последовательность нарастания массы кроны в направлении от ее вершины к основанию, сопровождаемую соответствующим нарастанием диаметра ствола в том же направлении.

Хотя зависимость двух названных показателей согласно теории пайп-модели (Shinozaki et al., 1964) считается инвариантной, в действительности это не так, поскольку она имеет смещения при изменении морфоструктуры древостоя (Усольцев, 1997, 1998) в трех ортогональных градиентах (см. табл. 2.1 и 2.2): с изменением возраста древостоя при неизменных классе бонитета и густоты, с изменением класса бонитета при неизменных возрасте и густоте и с изменением густоты при неизменных возрасте и классе бонитета.

Зависимость кумулятивных значений фитомассы мутовок в кроне дерева от основных определяющих факторов рассчитана методом многофакторного регрессионного анализа по уравнению

$$\ln PC_i = a_0 + a_1 \ln S + a_2 (\ln S)^2 + a_3 (\ln S)^3 + a_4 \ln A + a_5 \ln D + a_6 \ln B + a_7 \ln H + a_8 (\ln N)^2 + a_9 (\ln A)(\ln S) + a_{10} (\ln A)(\ln S)^3 + a_{11} (\ln D)(\ln S) + a_{12} (\ln D)(\ln S)^2 + a_{13} (\ln D)(\ln S)^3 + a_{14} (\ln B)(\ln S) + a_{15} (\ln H)(\ln S) + a_{16} (\ln H)(\ln S)^2 + a_{17} (\ln N)(\ln S), \quad (3.11)$$

где PC_i – кумулятивные значения фитомассы i -й фракции – хвои, ветвей (скелета кроны) и всей мутовки в абсолютно сухом состоянии, соответственно PC_f , PC_{br} и PC , кг. Характеристика уравнений (3.11) приведена в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Численные значения констант и показателей адекватности уравнений (3.11)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности					
	Естественные сосняки			Культуры сосны		
	$\ln PC_f$	$\ln PC_b$	$\ln PC$	$\ln PC_f$	$\ln PC_b$	$\ln PC$
a_0	-4,2022	-6,3016	-4,2747	-6,2345	-10,9044	-7,2478
$a_1 \ln S$	-3,7431	-3,7950	-3,7157	-5,1030	-5,8553	-5,4551
$a_2 (\ln S)^2$	-2,0744	-2,4727	-2,2162	-0,8761	-1,1738	-0,9929
$a_3 (\ln S)^3$	-0,4432	-0,5379	-0,4835	0,3041	0,2750	0,3123
$a_4 \ln A$	-	-	-	0,7160	2,0074	1,2252
$a_5 \ln D$	2,3534	1,7050	2,0520	1,7833	2,1807	1,8791
$a_6 \ln B$	2,0303	1,8673	1,9891	0,6444	0,3786	0,5349
$a_7 \ln H$	-1,1025	0,9527	-0,3218	-	-	-
$a_8 (\ln N)^2$	-	-	-	0,1682	0,2984	0,2079
$a_9 (\ln A)(\ln S)$	-	-	-	1,4610	1,7099	1,5859
$a_{10} (\ln A)(\ln S)^3$	-	-	-	-0,1406	-0,1602	-0,1564
$a_{11} (\ln D)(\ln S)$	-	-	-	1,1236	1,1268	1,1143
$a_{12} (\ln D)(\ln S)^2$	-	-	-	0,1483	0,1937	0,1733
$a_{13} (\ln D)(\ln S)^3$	-	-	-	-0,0899	-0,0701	-0,0811
$a_{14} (\ln B)(\ln S)$	-0,8840	-0,6982	-0,7943	-0,7957	-0,8947	-0,8124
$a_{15} (\ln H)(\ln S)$	3,7589	3,8993	3,8372	-	-	-
$a_{16} (\ln H)(\ln S)^2$	0,2561	0,3437	0,2820	-	-	-
$a_{17} (\ln N)(\ln S)$	0,1338	-0,0545	0,0448	-	-	-
R^2	0,813	0,802	0,817	0,677	0,698	0,703
SE	1,00	1,19	1,03	0,99	1,14	1,00

Для практического использования результатов расчета уравнения (3.11) (см. таблицу 3.8) протабулированы по задаваемым значениям расстояний 1-метрового слоя кроны от пня, а также диаметра ствола на высоте 1,3 м, возраста, класса бонитета древостоя и его густоты с использованием рекурсивной системы уравнений

$$\ln N = f(\ln A, \ln B) \rightarrow \ln D = f(\ln A, \ln B, \ln N) \rightarrow \ln H = f(\ln A, \ln B, \ln N, \ln D) \rightarrow \rightarrow \ln PC_i = f(\ln H, \ln B, \ln N, \ln D, \ln S). \quad (3.12)$$

При табулировании системы уравнений (3.12) первые два вспомогательных уравнения - для N и D - представлены таковыми в системе уравнений (3.2) (см. таблицу 3.2), третье – для H представлено зависимостью (3.7), а основное (четвертое) звено в системе (3.12) представлено уравнениями (3.11), константы которых даны в таблице 3.8. Необходимо обратить внимание на то, что при табулировании уравнений (3.11) для культур сосны зависимость для H в системе вспомогательных уравнений (3.12) выпадает, поскольку при расчете кумулятивной массы мутовок по уравнению (3.11) высота дерева H статистически не значима (см. табл. 3.8).

Последовательным табулированием системы уравнений (3.12) получены многовходовые таблицы (приложение 12), фрагменты которых приведены в таблицах 3.9 и 3.10.

Таблица 3.9

Распределение кумулятивной фитомассы кроны (кг) по 1-метровым секциям вертикального профиля в естественных сосняках (фрагмент)

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр, см	Высота, м	Расстояние от пня, м							
				2	4	6	8	10	12	14	16
I класс бонитета											
10	16,9	3,2	4,5	0,157	0,018	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	2,34	0,414	0,053	-	-	-	-
30	3,12	10,3	11,7	-	-	10,71	2,150	0,371	0,062	-	-
40	2,00	13,9	14,4	-	-	-	25,60	5,590	1,13	0,226	-
50	1,42	17,6	16,9	-	-	-	-	41,59	9,73	2,20	0,50
III класс бонитета											
10	76,2	1,4	2,2	0,024	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	4,5	0,648	0,041	-	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	6,7	-	0,839	0,069	-	-	-	-	-
40	9,02	6,1	8,7	-	-	0,872	0,092	-	-	-	-
50	6,40	7,8	10,6	-	-	5,82	0,802	0,103	-	-	-

Сравнение кумулятивной фитомассы кроны в естественных сосняках и культурах (см. приложение 12) показало наличие общих трендов для тех и других: кумулятивная фитомасса равноудаленных от пня мутовок увеличивается по мере увеличения возраста дерева, а у равновозрастных деревьев она повышается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета).

Однако в числовом выражении закономерности в естественных сосняках и культурах различаются: кумулятивная масса кроны деревьев на удалении 6 м от пня больше в культурах I класса бонитета по сравнению с естественными сосняками той же продуктивности в 1,6 раза, а в древостоях III класса бонитета – соответственно в 34 раза. На том же 6-метровом удалении от пня кумулятивная масса кроны в 30-летних древостоях I класса бонитета по сравнению с древостоями III класса бонитета того же возраста в естественных сосняках больше в 155 раз, а в культурах – соответственно лишь в 7 раз.

Таблица 3.10

Распределение кумулятивной фитомассы кроны (кг) по 1-метровым секциям вертикального профиля в культурах сосны (фрагмент)

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Расстояние от пня, м							
			2	4	6	8	10	12	14	16
I класс бонитета										
10	12,1	3,43	0,221	0,0453	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,16	3,891	2,614	1,077	0,404	-	-	-	-
30	3,33	11,0	-	-	16,95	7,142	2,768	1,050	-	-
40	2,37	14,9	-	-	-	56,38	22,17	8,254	3,024	-
50	1,82	19,0	-	-	-	-	-	41,08	14,53	5,10
III класс бонитета										
10	12,9	2,69	0,117	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	2,025	0,588	0,149	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	12,18	7,010	2,356	0,712	-	-	-	-
40	2,51	11,7	-	-	17,38	5,684	1,751	-	-	-
50	1,93	14,9	-	-	-	28,94	9,009	2,723	1,497	-

С целью большей наглядности упомянутых различий в распределении кумулятивной фитомассы по вертикальному профилю деревьев в естественных сосняках и культурах названные распределения показаны на **рисунках 3.14- 3.17**.

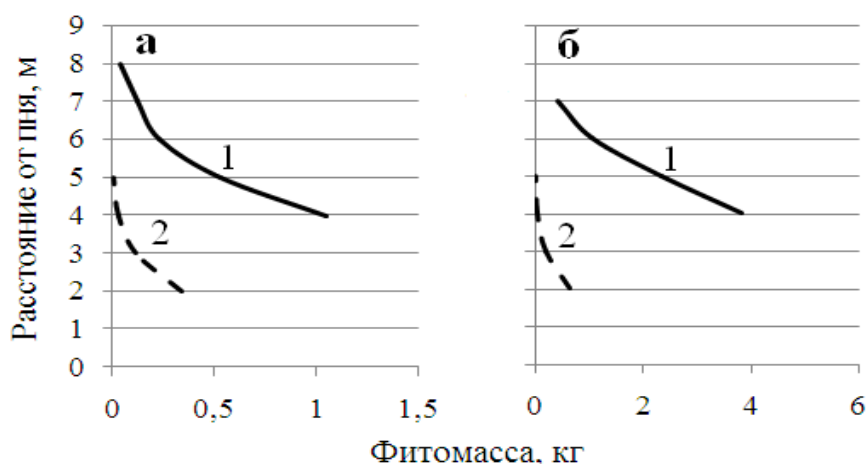


Рис. 3.14. Связь кумулятивной массы хвои (а) и общей фитомассы (б) в 20-летних естественных сосняках I и III классов бонитета с расстоянием от пня; 1- класс бонитета I; 2 – класс бонитета III

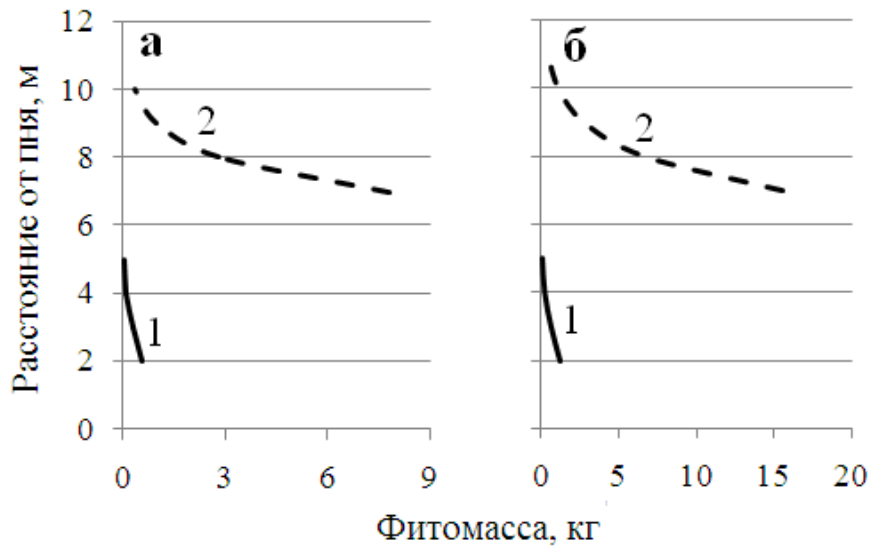


Рис. 3.15. Связь кумулятивной массы хвой (а) и общей фитомассы (б) в естественных сосняках II класса бонитета с расстоянием от пня в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет

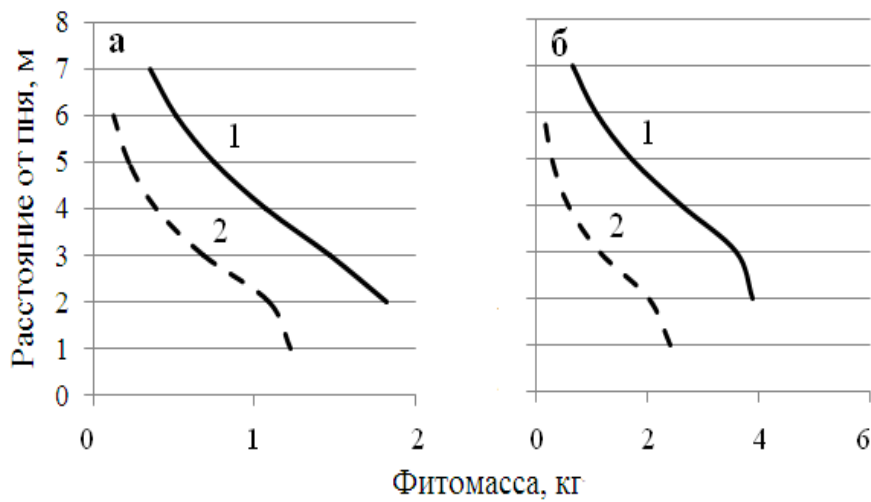


Рис. 3.16. Связь кумулятивной массы хвой (а) и общей фитомассы (б) в 20-летних культурах I и III классов бонитета с расстоянием от пня; 1- класс бонитета I; 2 – класс бонитета III

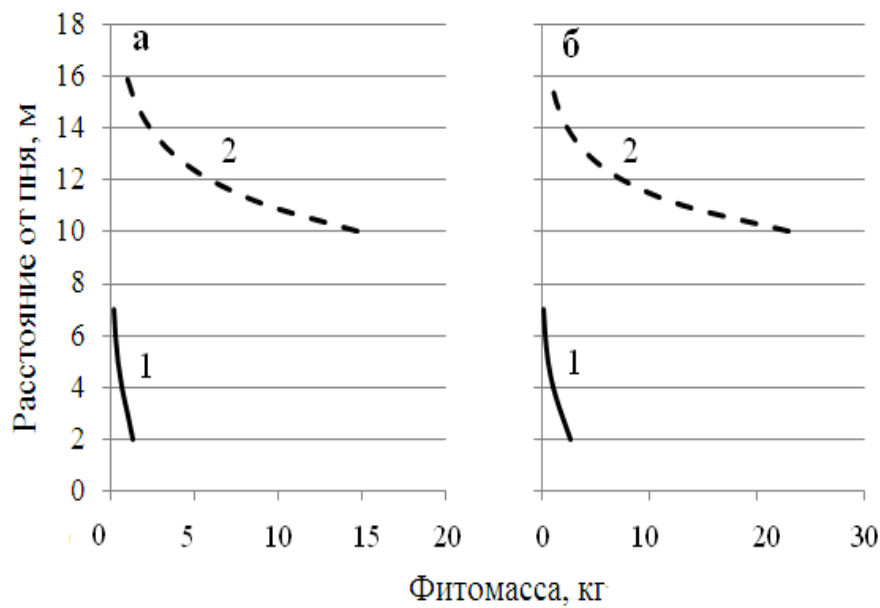


Рис. 3.17. Связь кумулятивной массы хвой (а) и общей фитомассы (б) в культурах II класса бонитета с расстоянием от пня в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет

ГЛАВА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОНАСЫЩЕННОСТИ (ОБЪЕМНОЙ МАССЫ) КРОН ДЕРЕВЬЕВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКАХ

4.1. Изменение фитонасыщенности (объемной массы) крон деревьев по их вертикальному градиенту

С целью повышения результативности и точности дистанционного зондирования лесного полога и познания закономерностей заполнения кронового пространства фитомассой в вертикальном градиенте его толщи сформирован массив данных путем расчленения кроны на совокупность воронкообразных секций, толщина каждой из которых равна расстоянию между двумя последовательными междуузлиями ствола (см. **рис. 2.6**). Для каждого из 345 модельных деревьев (129 и 216 деревьев соответственно в естественных сосняках и культурах) составлена матрица данных (см. **приложения 5 и 6**). В ней две правые колонки FC_f и FC_b представляют собой частные от деления кумулятивной массы фракций (соответственно хвои и ветвей) на кумулятивный объем занимаемого ими пространства, полученные путем последовательного сложения названных показателей в направлении от вершины к основанию кроны (см. **рис. 3.13**). Фрагменты такой матрицы приведены в **таблице 4.1**.

Таблица 4.1

Фрагменты матриц с показателями фитонасыщенности занимаемого мутовками пространства в естественных сосняках и культурах*

$S_{ck}, м$	$V_f, м^3$	$V_b, м^3$	$P_f, кг$	$P_b, кг$	$F_f, кг/м^3$	$F_b, кг/м^3$	$FC_f, кг/м^3$	$FC_b, кг/м^3$
32-летнее дерево диаметром 7,6 см и высотой 8,9 м в естественном сосняке IV класса бонитета с плотностью 19,9 тыс. экз/га								
8,53	0,058	0,058	0,142	0,05	2,451	0,87	3,366	1,014
8,25	0,073	0,073	0,358	0,063	4,934	0,868	4,236	0,933
7,94	0,086	0,086	0,166	0,058	1,935	0,673	3,322	0,830
7,66	0,073	0,074	0,121	0,046	1,653	0,628	2,901	0,778
7,56	0,112	0,115	0,204	0,085	1,824	0,736	2,601	0,766
7,29	0,143	0,155	0,221	0,095	1,545	0,608	2,324	0,722
7,03	0,146	0,157	0,164	0,094	1,121	0,601	2,070	0,796
6,74	0,125	0,137	0,101	0,079	0,803	0,578	1,875	0,677
6,48	0,154	0,169	0,075	0,082	0,485	0,485	1,655	0,645
6,28	0,158	0,190	0,070	0,096	0,446	0,503	1,485	0,623
6,02	0,160	0,206	0,020	0,055	0,124	0,265	1,316	0,571
13-летнее дерево диаметром 4,5 см и высотой 4,4 м в культурах сосны II класса бонитета с плотностью 9,2 тыс. экз/га								
3,89	0,253	0,253	0,188	0,111	0,744	0,439	0,744	0,439
3,23	0,787	0,787	0,330	0,462	0,420	0,587	0,499	0,551
2,64	1,237	1,237	0,571	0,483	0,461	0,390	0,478	0,464
2,18	0,739	0,857	0,438	0,354	0,593	0,413	0,506	0,450

Продолжение таблицы 4.1

S_{ck}, M	V_f, M^3	V_b, M^3	$P_f, кг$	$P_b, кг$	$F_f, кг/м^3$	$F_b, кг/м^3$	$FC_f, кг/м^3$	$FC_b, кг/м^3$
1,66	0,358	0,416	0,151	0,178	0,422	0,429	0,498	0,448
1,29	0,259	0,313	0,102	0,126	0,392	0,403	0,490	0,444
0,68	0	0	0	0	0	0	0,490	0,444
0,60	0,052	0,062	0,009	0,009	0,171	0,138	0,486	0,439
0,55	0,030	0,036	0,004	0,011	0,133	0,295	0,483	0,438

*Примечание: S_{ck} – скорректированное расстояние от центра секции кроны до основания дерева, т.е. расстояние от «центра масс» мутовки до основания дерева (см. рис. 2.6); V_f и V_b – объем секции, приходящийся соответственно на хвою и скелет ветвей, $м^3$; P_f и P_b – фитомасса соответственно хвои и скелета ветвей мутовки, кг; $F_f = P_f/V_f$ и $F_b = P_b/V_b$ – послойные значения фитонасыщенности хвои и скелета кроны в направлении от вершины к основанию кроны, $кг/м^3$; FC_f и FC_b – кумулятивные значения фитонасыщенности хвои и скелета кроны в том же направлении, $кг/м^3$. Нижние строки в колонках FC_f и FC_b соответствуют средним значениям фитонасыщенности кроны дерева по хвое и скелетной части.

Описание изменения фитонасыщенности (объемной массы) мутовок по основным определяющим факторам выполнено методом многофакторного регрессионного анализа с использованием следующей структуры уравнения:

$$\ln F_i = a_0 + a_1 \ln S + a_2 (\ln S)^2 + a_3 (\ln S)^3 + a_4 (\ln S)^4 + a_5 \ln A + a_6 \ln D + a_7 \ln B + a_8 \ln N + a_9 (\ln A)(\ln S) + a_{10} (\ln B)(\ln S) + a_{11} (\ln D)(\ln S) + a_{12} (\ln N)(\ln S) + a_{13} (\ln A)^2 (\ln S), \quad (4.1)$$

где F_i – значения фитонасыщенности i -й фракции – хвои и ветвей (скелета) мутовки (секции кроны) – соответственно F_f и F_b , $кг/м^3$. Характеристика уравнений (4.1) приведена в таблице 4.2.

Для практического использования результатов расчета уравнений (4.1) (см. таблицу 4.2) они протабулированы по задаваемым значениям расстояний 1-метрового слоя кроны от пня, диаметра ствола на высоте 1,3 м, возраста, класса бонитета древостоя и его густоты с использованием рекурсивной системы уравнений

$$\ln N = f(\ln A, \ln B) \rightarrow \ln D = f(\ln A, \ln B, \ln N) \rightarrow \ln F_i = f(\ln A, \ln B, \ln N, \ln D, \ln S). \quad (4.2)$$

При табулировании системы уравнений (4.2) первые два вспомогательных уравнения – для N и D – представлены выше в таблице 3.2 (глава 3), а основное (третье) звено в системе (4.2) представлено уравнениями (4.1), константы которых даны в таблице 4.2.

Результаты последовательного табулирования рекурсивной системы уравнений (4.2) для естественных сосняков и культур приведены в приложении 13 и в виде фрагмента – в таблице 4.3, а графики вертикального распределения фитонасыщенности хвои и скелетной части кроны показаны на рисунках 4.1 – 4.4.

Таблица 4.2

Численные значения констант и показателей адекватности уравнений (4.1)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности			
	Естественные сосняки		Культуры сосны	
	$\ln F_f$	$\ln F_{br}$	$\ln F_f$	$\ln F_{br}$
a_0	-1,2233	-1,3611	5,1496	0,7033
$a_1 \ln S$	19,9088	8,1676	3,0484	1,8029
$a_2 (\ln S)^2$	0,9155	0,3549	0,7925	0,2979
$a_3 (\ln S)^3$	0,2045	0,0643	0,1128	0,0481
$a_4 (\ln S)^4$	-0,0404	-0,0139	-0,0311	-0,0129
$a_5 \ln A$	-	-	-2,8752	-1,2941
$a_6 \ln D$	-1,0472	-1,2185	-0,6033	0,1029
$a_7 \ln B$	1,4609	0,9675	2,0780	1,3699
$a_8 \ln N$	-0,4275	-0,4644	-	-
$a_9 (\ln A)(\ln S)$	-9,8794	-4,1956	-	-
$a_{10} (\ln B)(\ln S)$	-0,6245	-0,3441	3,0484	1,8029
$a_{11} (\ln D)(\ln S)$	-0,3999	-0,0819	3,0484	1,8029
$a_{12} (\ln N)(\ln S)$	0,1687	0,1641	3,0484	1,8029
$a_{13} (\ln A)^2 (\ln S)$	1,1772	0,5128	-	-
R^2	0,303	0,421	0,401	0,387
SE	1,15	0,69	1,09	0,63

Таблица 4.3

Изменение фитонасыщенности хвои ($\text{кг}/\text{м}^3$) по 1-метровым слоям кроны в естественных сосняках и культурах (фрагмент)

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Расстояние от пня, м							
			2	4	6	8	10	12	14	16
<i>Естественные сосняки</i>										
I класс бонитета										
10	16,9	3,2	0,454	25,31	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	-	0,291	1,61	6,95	-	-	-	-
30	3,12	10,3	-	-	0,148	0,450	1,21	2,94	-	-
40	2,00	13,9	-	-	-	0,105	0,245	0,531	1,07	2,03
50	1,42	17,6	-	-	-	-	0,097	0,196	0,374	0,676
III класс бонитета										
10	76,2	1,4	2,610	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	0,239	1,550	8,25	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	-	0,235	0,760	2,240	-	-	-	-
40	9,02	6,1	-	-	0,213	0,522	1,190	-	-	-
50	6,40	7,8	-	-	0,101	0,223	0,470	0,935	-	-

Продолжение таблицы 4.3

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Расстояние от пня, м							
			2	4	6	8	10	12	14	16
<i>Культуры сосны</i>										
I класс бонитета										
10	12,1	3,43	0,693	10,67	79,21	-	-	-	-	-
20	5,37	7,16	0,055	0,778	5,475	25,69	-	-	-	-
30	3,33	11,0	-	-	1,147	5,265	18,59	54,44	-	-
40	2,37	14,9	-	-	-	1,710	5,966	17,30	43,63	-
50	1,82	19,0	-	-	-	0,715	2,470	7,107	17,81	40,08
III класс бонитета										
10	12,9	2,69	5,577	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	0,445	4,433	25,50	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	0,101	0,958	5,343	21,25	-	-	-	-
40	2,51	11,7	-	0,323	1,763	6,903	21,55	-	-	-
50	1,93	14,9	-	-	0,746	2,886	8,924	23,45	-	-

Установлено, что для естественных сосняков и культур характерна одна общая закономерность: фитонасыщенность кроны, характеризующая степень ее «локационной прозрачности», снижается по высотному градиенту (от слоя – к слою) в направлении от вершины к основанию кроны; при равном удалении от пня она снижается с возрастом, а у равновозрастных деревьев она снижается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета).

Однако количественные характеристики названной закономерности в естественных сосняках и культурах совершенно разные. В частности, на 6-метровом удалении от пня фитонасыщенность хвои в 20-летних культурах независимо от класса бонитета примерно втрое превышает аналогичный показатель в естественных сосняках, а на 12-метровом удалении от пня в 50-летних культурах названный показатель выше, чем в равновозрастных естественных сосняках, в 25-36 раз. Все эти различия, по существу, объясняются разной начальной густотой естественных сосняков и культур сосны, и это определяет совершенно разные процессы их формирования в онтоценогенезе.

Наглядное представление о вертикальном распределении фитонасыщенности хвои и ветвей в зависимости от возраста дерева в древостоях одного класса бонитета и от класса бонитета в равновозрастных древостоях, а также о различиях названных закономерностей в естественных сосняках и культурах, дают графики, приведенные на рисунках 4.1 – 4.4.

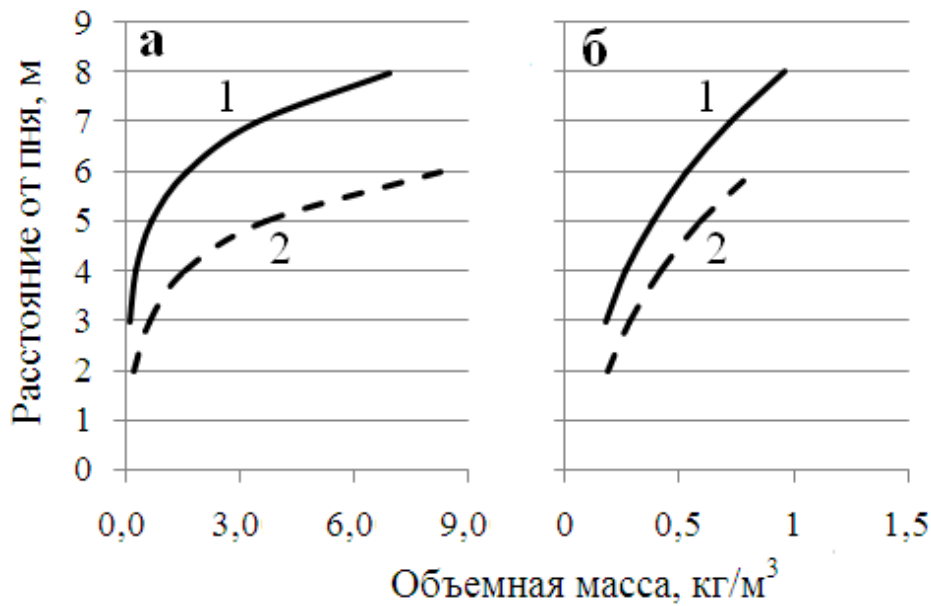


Рис. 4.1. Зависимость объемной массы (фитонасыщенности) хвои (а) и скелета кроны (б) в 20-летних естественных сосняках I и III классов бонитета от расстояния от пня; 1- класс бонитета I; 2 – класс бонитета III

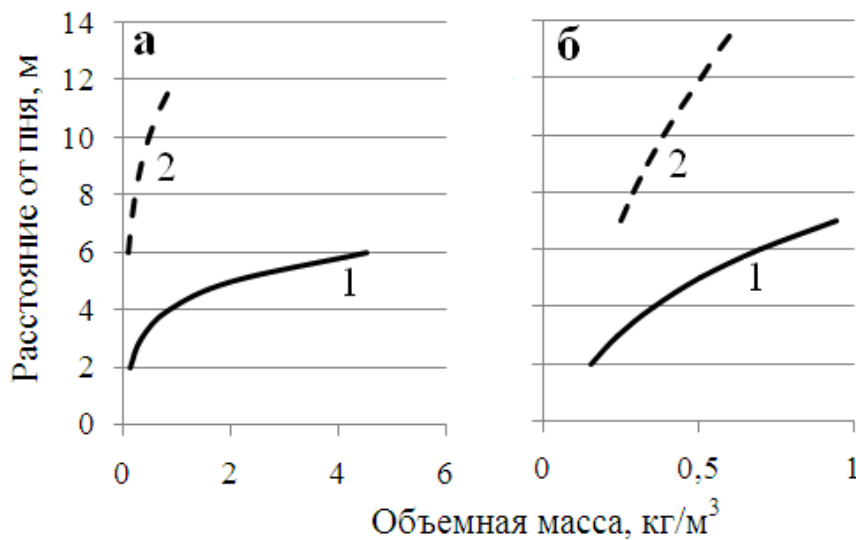


Рис. 4.2. Зависимость объемной массы (фитонасыщенности) хвои (а) и скелетной части кроны (б) в естественных сосняках II класса бонитета от расстояния от пня в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет

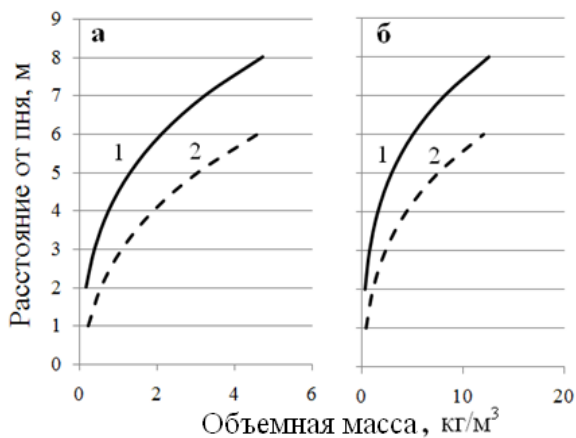


Рис. 4.3. Зависимость объемной массы хвои (а) и скелета кроны (б) в 20-летних культурах I и III классов бонитета от расстояния от пня; 1- класс бонитета I; 2 – класс бонитета III .

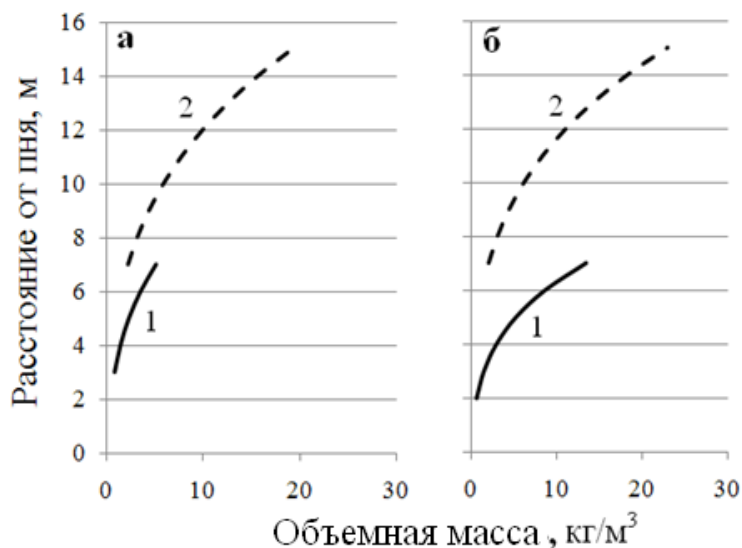


Рис. 4.4. Зависимость объемной массы хвой (а) и скелетной части кроны (б) в культурах II класса бонитета от расстояния от пня в возрасте 20 (1) и 50 (2) лет

4.2. Закономерности изменения средней фитонасыщенности крон деревьев

Как уже отмечалось в примечаниях к таблице 4.1 в предыдущем разделе, нижняя строка в колонках FC_f и FC_b соответствует средним значениям фитонасыщенности кроны дерева по хвое (Fm_f , г/м³) и скелетной части (Fm_{br} , г/м³), т.е. отношениям массы хвой и скелета к полному объему кроны, занимаемому соответственно хвоей и скелетной частью фитомассы. Названные средние значения в таблице 4.1, представляющей матрицу исходных данных для 32-летнего дерева, составили соответственно 1316 и 571 г/м³. Обозначив средние значения фитонасыщенности хвой и скелетной части кроны дерева соответственно как Fm_f и Fm_{br} , мы произвели их выборку из всех матриц исходных данных, по одной на каждую фракцию у каждого модельного дерева (всего - 129 и 216 деревьев соответственно в естественных сосняках и культурах).

Затем выполнили регрессионный анализ зависимости средней фитонасыщенности хвой и ветвей в кронах деревьев от возраста дерева (A , лет) и рангового положения дерева в древостое, выраженного диаметром ствола на высоте груди (D , см). Получены уравнения:

- в естественных сосняках

$$\text{для хвой: } Fm_f = 307,13 - 2,42A - 433,83D + 7,69AD - 0,039 (A^2D) + 7945,9 (D/A); \\ R^2 = 0,718; SE = 143,0 \quad (4.3)$$

$$\text{и для скелета ветвей: } Fm_{br} = 75,31 + 1,13A + 43,42D - 0,338(AD); \\ R^2 = 0,639; SE = 59,8; \quad (4.4)$$

- в культурах

$$\text{для хвой: } Fm_f = 696,9 - 12,98A - 796,5D + 26,49AD - 0,269 (A^2D) + 7614,9 (D/A); \\ R^2 = 0,784; SE = 134,1 \quad (4.5)$$

$$\text{и для скелета ветвей: } Fm_{br} = 133,4 - 33,87D + 0,0141(A^2D) + 1180,6 (D/A);$$

$$R^2 = 0,707; SE = 79. \quad (4.6)$$

Соотношения между фактическими и расчетными значениями Fm_f и Fm_{br} свидетельствуют об удовлетворительной аппроксимации фактических данных уравнениями (4.3) - (4.6) и об отсутствии корреляции остатков (рис. 4.5). Графическая интерпретация уравнений (4.3) и (4.5) показывает (рис. 4.6), что угол наклона линии регрессии, описывающей зависимость фитонасыщенности хвои и скелетной части от диаметра ствола, снижается с возрастом древостоев вследствие более выраженной дифференциации деревьев в молодом возрасте и последующего снижения ее в старших возрастах.

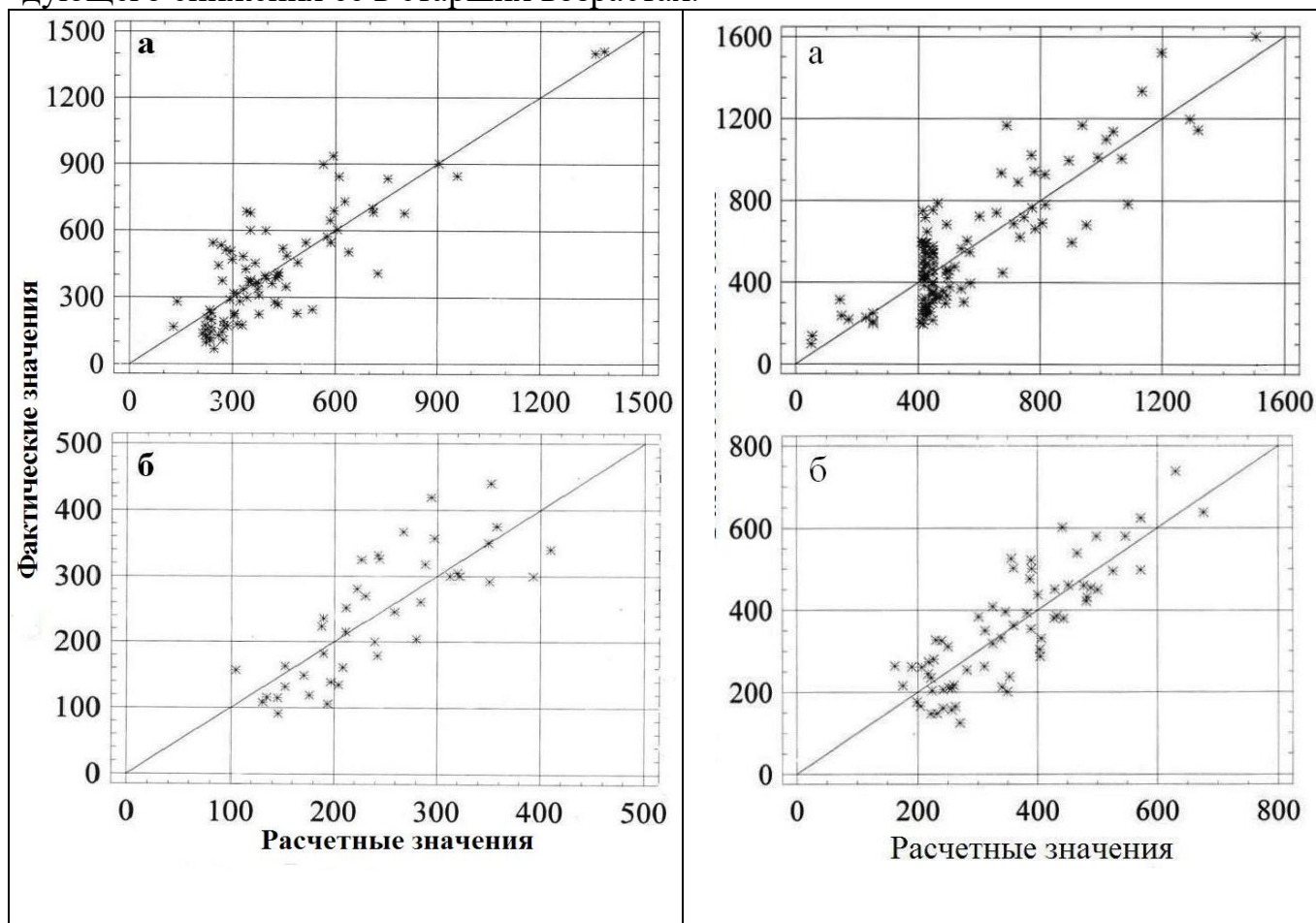


Рис. 4.5. Соотношение фактических и расчетных значений средней фитонасыщенности хвои (а) и скелета ветви (б) дерева, полученных по уравнениям (4.3) и (4.4) для естественных сосняков (справа) и уравнениям (4.5) и (4.6) для культур сосны (справа).

Для лучшей наглядности на рисунке 4.6а показаны поля распределения фактических данных и соответствующие им линии регрессии лишь для некоторых возрастов, а не всех, показанных в таблицах 2.1 и 2.2 главы 2. Сопоставление закономерностей изменения средней фитонасыщенности хвои деревьев в естественных сосняках (см. рис. 4.6а) и того же показателя в аналогичных условиях в культурах сосны (см. рис. 4.6б) показывает, что они имеют общий характер.

Можно предположить, что различная степень дифференциации деревьев обуславливает не только разную фитонасыщенность хвои и разную эффективность использования деревом занимаемого пространства роста, но и разную продуктивность хвои у деревьев разного ранга. Косвенным основанием для такого предположения служит закономерность, установленная нами по исходным данным Н.Ф. Поляковой (1954) для дуба черешчатого (рис. 4.7): с увеличением возраста древостоя угол наклона линии регрессии, описывающей зависимость продуктивности листвы от диаметра ствола, изменяется аналогично выше описанной для фитонасыщенности кроны в сосняках.

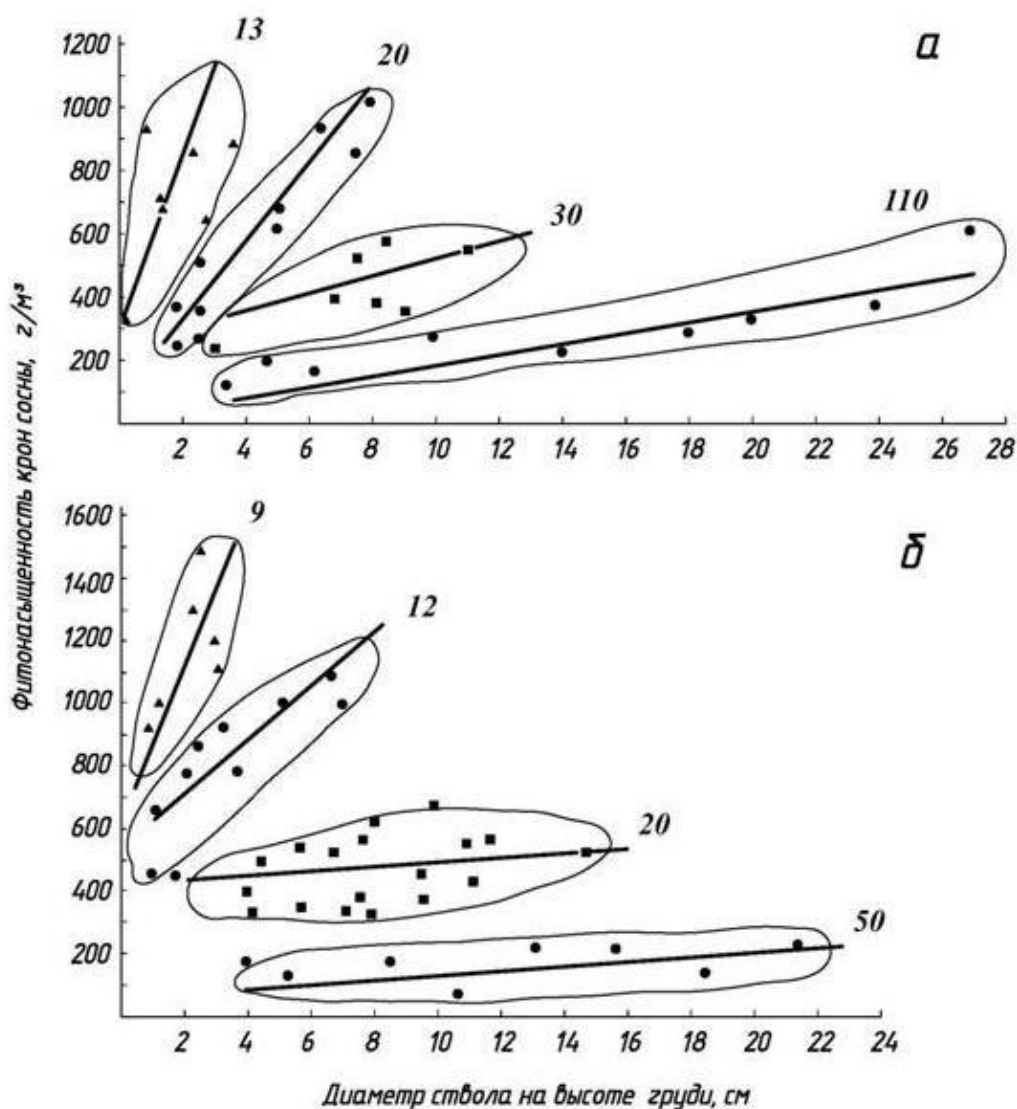


Рис. 4.6. Зависимость средней фитонасыщенности массы хвои в естественных сосняках (а) и культурах (б) от диаметра ствола на высоте груди и возраста дерева. Цифрами обозначен возраст дерева, лет.

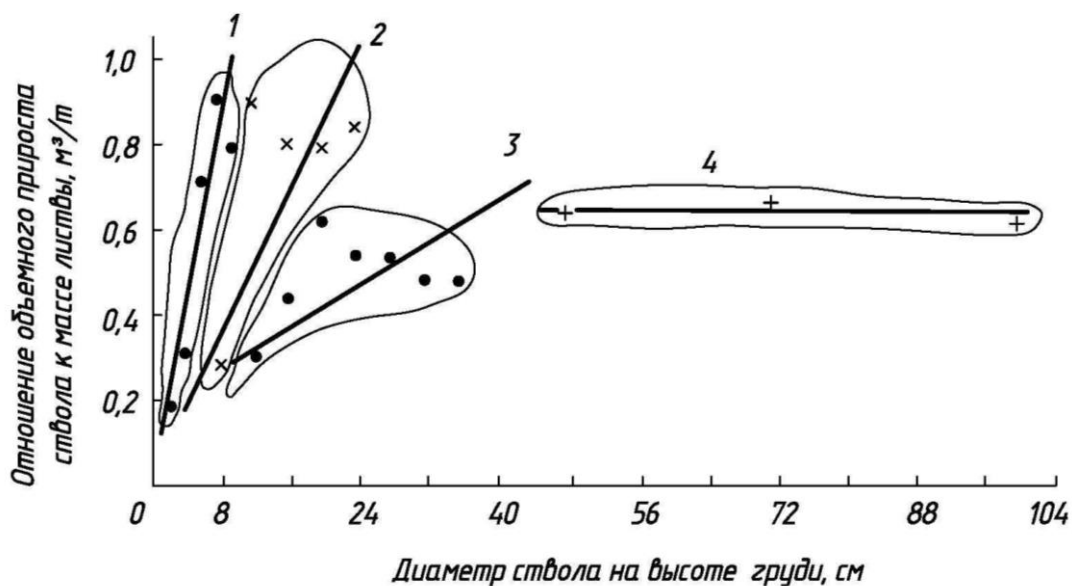


Рис. 4.7. Зависимость продуктивности ливной древесины, как отношения прироста стволовой древесины (м^3) к массе ливной древесины (т), от диаметра ствола на высоте груди и возраста дерева у дуба черешчатого (по исходным данным Н.Ф. Поляковой, 1954). Цифрами 1, 2, 3 и 4 обозначен возраст древостоя, соответственно 25, 40, 57 и 200 лет.

Таким образом, фитонасыщенность хвои среднего дерева в естественных сосняках снижается с $0,7-0,8 \text{ кг/м}^3$ в возрасте 13 лет до $0,2-0,3 \text{ кг/м}^3$ в возрасте 110 лет, а в культурах сосны соответственно от $1,0-1,2 \text{ кг/м}^3$ в 9 лет до $0,1-0,3 \text{ кг/м}^3$ в 50 лет. При одном и том же возрасте увеличение фитонасыщенности хвои пропорционально диаметру ствола в древостое на всем исследованном возрастном интервале. При формировании как естественных сосняков, так и культур сосны наиболее перспективными по эффективности использования пространства роста следует считать деревья-лидеры. При рубках ухода удалению подлежат деревья, отстающие в росте.

ГЛАВА 5. ВЕРТИКАЛЬНО-ФРАКЦИОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ КОРНЕЙ В СОСНЯКАХ АМАН-КАРАГАЙСКОГО БОРА

5.1. Подготовка исходных данных для моделирования вертикально-фракционного распределения массы корней деревьев

Для построения глобальных и локальных имитационных экомоделей продукционного процесса лесных экосистем в 3D-формате необходима информация о пространственном распределении (архитектонике) фитомассы по фракционному составу и вертикальному профилю не только в надземной, но и в подземной части лесного фитоценоза. На сегодня таких данных совершенно недостаточно, особенно скудна информация по архитектонике фитомассы корневых систем. В литературе обычно приводятся фактические данные распределения массы корней либо по их толщине, либо по вертикальному профилю ризосферы (Орлов, 1967; Родин и др., 1968; Каменецкая, 1970; Harris et al., 1973; Зябченко, Иванчиков, 1978; Носова и др., 1979; Grier et al., 1981; Аткин, 1984) без попыток их обобщения и количественного анализа.

Довольно часто фитомасса корней оценивается лишь на единице площади насаждения (Harris et al., 1973; Santantonio et al., 1977; Grier et al., 1981; Haland, Bräkke, 1989), что обусловлено использованием метода монолитов. Такие данные непригодны при 3-D моделировании структуры фитомассы лесного фитоценоза как совокупности составляющих его деревьев.

Двумерные вертикально-фракционные распределения экспериментальных значений массы корней, т. е. распределения по горизонтам ризосферы и в пределах каждого — по толщине фракций корней, публикуются очень редко (Jenik, 1971; Vyskot, 1973, 1982, 1983; Верзунов, 1980; Крепкий, 1987; Haland, Bräkke, 1989; Drexhage et al., 1999). К тому же им свойственны некоторые недостатки. Во-первых, не ограничивается верхний предел толщины корней и зачастую остается неучтенной масса пней, ни в надземной, ни в подземной сфере. Во-вторых, полученные таким образом результаты приемлемы лишь для данного местообитания со специфическим фоном неучтенных факторов воздействия и непригодны в других условиях, обычно с иным фоном неучтенных воздействий. И, наконец, в-третьих, опубликованные данные несравнимы между собой как по причине упомянутого их локального значения и применения, так и в силу разнообразия в градациях расчленения фитомассы корней по их толщинам (рис. 5.1), а также — по вертикальному профилю: через 0,2 (Vyskot, 1973, 1976; Верзунов, 1980; Benêt, 1989), через 0,5 (Крепкий, 1987) и с переменной градацией - от 0,05 до 0,1 м (Jenik, 1971) и от 0,1 до 0,2 м (Haland, Bräkke, 1989).

При количественном анализе полученных данных о фитомассе корней, как и при анализе массы кроны дерева (Усольцев, Крепкий, 1989, 1990), мы применили метод комплексного учета факторов, определяющих многомерный характер вертикально-фракционного распределения массы корней и аналитического описания выявленных многофакторных зависимостей. Это обеспечивает методическую основу их сопряжения с имитационными

экомоделями и приведения разнообразных экспериментальных данных фитомассы корней к сопоставимому виду.

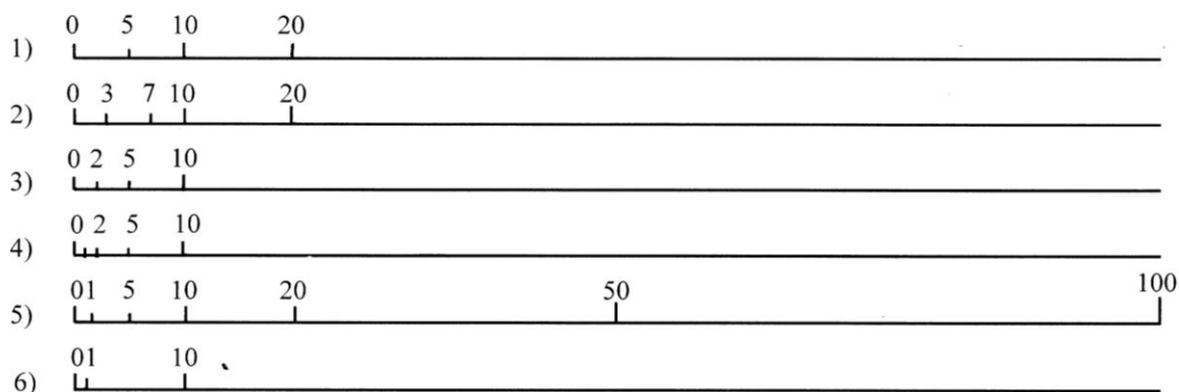


Рис. 5.1. Применяемые градации расчленения фитомассы корней по толщинам, мм: 1) Harris et al., 1973; 2) Аткин, 1984; 3) Jenik, 1971; Grier et al., 1981; 4) Верзунов, 1980; Крепкий, 1987; 5) Vyskot, 1983; Bençat, 1989; 6) Haland, Brække, 1989.

Выход, казалось бы, простой виделся в аналитическом описании зависимости массы каждой фракции (корней или ветвей дерева) от толщины ветви или корня. Имеется в виду аппроксимация рядов распределения по толщине ветвей или корней, в которых вместо частот (численностей) вводятся показатели фитомассы. Однако характер распределения массы ветвей и корней как по толщинам, так и по вертикальному профилю, определяется, прежде всего, величиной градации их фитомассы (Усольцев, Крепкий, 1990; Usoltsev, 1989), которые у каждого исследователя, как было показано выше, специфичны. На **рис. 5.2** показаны фактические распределения массы ветвей дерева по градациям из толщин с различным шагом. При числе градаций, близком к 10, кривая распределения представляет обычно 2-вершинную ломаную линию, а при увеличении шага, т.е. при сокращении числа градаций, она переходит в одновершинную. Одновременно возрастают абсолютные значения массы каждой фракции ветвей.

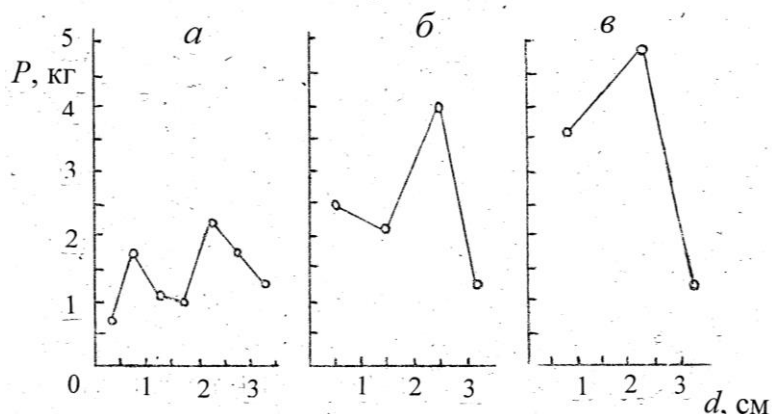


Рис. 5.2. Распределение массы ветвей в абсолютно сухом состоянии у сосны диаметром ствола 14,1 см, высотой 9,8 м в возрасте 22 года по градациям толщин: а) 0-0,5; 0,5-1,0; 1,0-1,5; 1,5-2,0; 2,0-2,5; 2,5-3,0 и более 3,0 см; б) 0-1,0; 1,0-2,0; 2,0-3,0; и более 3,0; в) 0-1,5; 1,5-3,0 и более 3,0 см (Усольцев, Крепкий, 1990).

В целях унификации методических подходов и приведения экспериментальных данных массы корней дерева к сравнимому виду мы трансформировали распределения фитомассы корней (см. приложение 1) к виду

интегральных кумулянт, представляющих аллометрические зависимости накопленных значений фитомассы (нарастающим итогом от самой тонкой к прикомлевой фракции) от толщины корней по задаваемым градациям (Усольцев, Крепкий, 1989, 1990, 1994; Усольцев и др., 1990; Usoltsev, 1989). Например, у дерева с диаметром на высоте груди $D = 7,6$ см значению диаметра среза ветви $d_i = 0,1$ см соответствует масса корней толщиной от нуля до 0,1 см, равная 2,3 кг; значению $d_i = 0,2$ см — масса корней толщиной от нуля до 0,2 см, равная 2,4 кг, и т. д. Наконец, значению $d_i = 10,5$ см, т. е. диаметру шейки корня, соответствует масса всей корневой системы дерева, включая его пень, равная 3,7 кг (рис. 5.3).

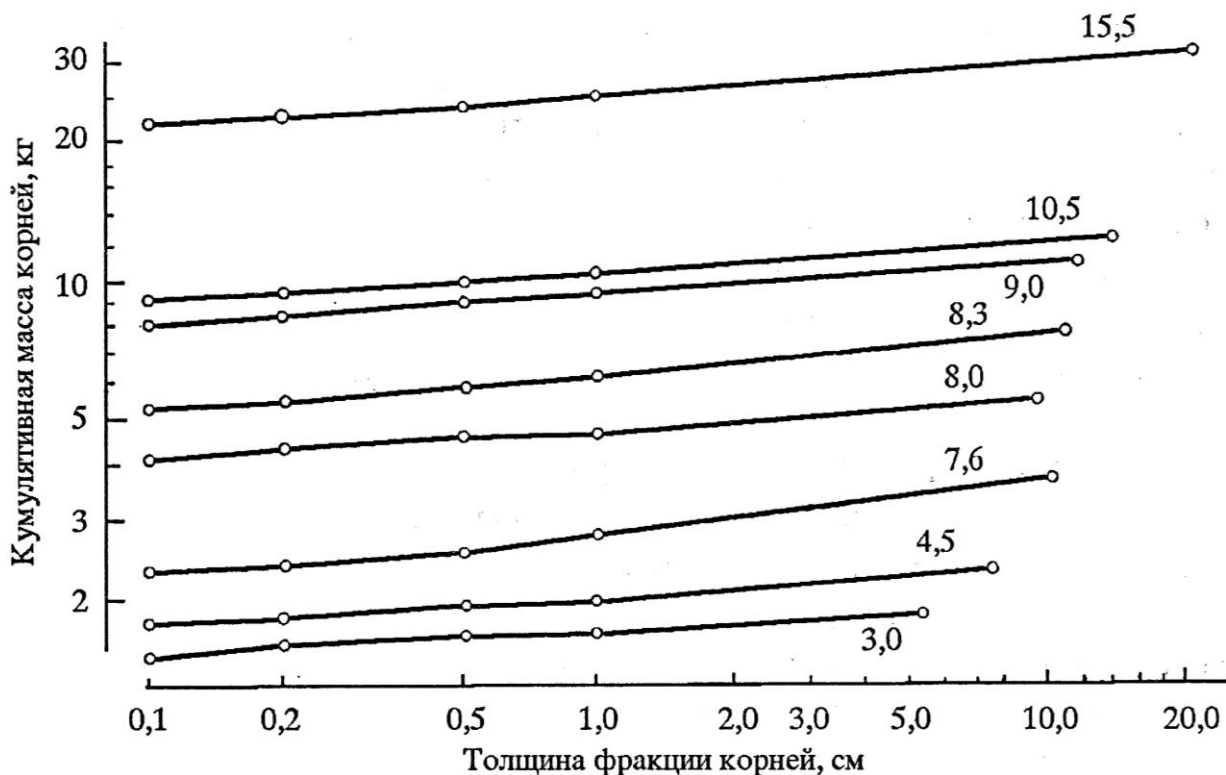


Рис. 5.3. Зависимость кумулятивных (накопленных нарастающим итогом, начиная от тонкой фракции) значений массы корней от толщины их фракции, представляющая в логарифмических координатах прямую линию; цифры обозначают диаметр ствола модельного дерева на высоте груди, см (Усольцев, Крепкий, 1990).

Моноotonно убывающий характер зависимости массы корней данной градации толщин от глубины исследуемого слоя почвогрунта (табл. 5.1) дает возможность представить матрицу распределения фитомассы корней для каждого дерева в виде двумерной кумулянты: вначале суммируются нарастающим итогом от минимальных к максимальным толщинам значения массы корней для каждого слоя почвогрунта, т. е. По строкам, а затем полученные значения суммируются нарастающим итогом повторно, но уже не по строкам, а по столбцам в направлении сверху вниз, т. е. для каждой градации толщин в направлении от верхнего слоя почвогрунта к нижнему. Пример последовательного трансформирования матрицы распределения массы корней на примере одного из модельных деревьев приведен в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Исходные (экспериментальные) и расчетные согласно модели (5.5) данные о распределении массы корней в абсолютно сухом состоянии дерева № 1 на пробной площади № 7 (см. приложения 2 и 3)

Глубина слоя почвогрунта, м	Масса корней (кг) по градациям толщин, см					
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-4,6	Итого
0-0,5	0,876	0,027	0,025	0,021	0,146	1,095
0,5-1,0	0,112	0,007	0,009	0,010	0,001	0,139
1,0-1,5	0,056	0,006	0,008	0,004	-	0,074
1,5-2,0	0,091	0,002	0,001	-	-	0,094
2,0-2,5	0,046	0,001	-	-	-	0,047
2,5-2,6	0,003	-	-	-	-	0,003
Итого	1,184	0,043	0,043	0,035	0,147	1,452
Исходные данные после суммирования по строкам (одномерная кумулята)						
0-0,5	0,876	0,903	0,928	0,949	1,095	-
0,5-1,0	0,112	0,119	0,128	0,138	0,139	-
1,0-1,5	0,056	0,062	0,070	0,074	-	-
1,5-2,0	0,091	0,093	0,094	-	-	-
2,0-2,5	0,046	0,047	-	-	-	-
2,5-2,6	0,003	-	-	-	-	-
Исходные данные после суммирования одномерной кумуляты по столбцам (двумерная кумулята)						
0-0,5	0,876	0,903	0,928	0,949	1,095	-
0,5-1,0	0,988	1,022	1,056	1,087	1,234	-
1,0-1,5	1,044	1,084	1,126	1,161	-	-
1,5-2,0	1,135	1,177	1,220	-	-	-
2,0-2,5	1,181	1,224	-	-	-	-
2,5-2,6	1,184	-	-	-	-	-

Расчетные данные						
0-0,5	0,718	0,038	0,054	0,043	0,103	0,956
0,5-1,0	0,115	0,006	0,008	0,007	0,004	0,140
1,0-1,5	0,075	0,004	0,006	0,004	-	0,089
1,5-2,0	0,057	0,004	0,003	-	-	0,064
2,0-2,5	0,048	0,002	-	-	-	0,050
2,5-2,6	0,008	-	-	-	-	0,008
Итого	1,021	0,054	0,071	0,054	0,107	1,307

Для каждого слоя почвогрунта выведены аллометрические зависимости

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln d_i, \quad (5.1)$$

где P_i — кумулятивное (интегральное) значение массы фракции корней в абсолютно сухом состоянии, кг; d_i — верхнее значение толщины корней в пределах i -й градации, см (например, $d_i = 0,1$ см для градации от 0 до 0,1 см; $d_i = 0,2$ см для градации от 0,1 до 0,2 см и т. д.). Константы a_0 и a_1 в уравнениях (5.1) изменяются от слоя к слою почвогрунта и для корневой системы всего дерева выведена 2-факторная аллометрическая зависимость

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln d_i + a_2 \ln h_j, \quad (5.2)$$

где h_j — наибольшее расстояние j -го слоя почвогрунта от поверхности почвы, м (например, $h_j = 0,5$ м для слоя от 0 до 0,5 м; $h_j = 1,0$ м для слоя от 0,5 до 1,0 м и т. д.).

5.2. Регрессионный анализ вертикально-фракционного распределения массы корней деревьев

Общая масса корней дерева и масса их тонкой фракции (≤ 1 мм) достаточно хорошо описывается аллометрической зависимостью лишь от одного показателя — диаметра ствола на высоте груди с коэффициентами детерминации R^2 соответственно 0,956 и 0,933 (Усольцев и др., 1985; Усольцев, 1988). В процессе регрессионного анализа значения массы корней, как общей, так и тонкой фракции, были сгруппированы по происхождению древостоев и по типу почв (рис. 5.4), и для каждой группы рассчитаны аллометрические зависимости *фитомасса ~ диаметр ствола*. Попарное сравнение полученных регрессий по критерию совпадения (Урбах, 1964) не показало значимого различия названных группировок, т.е. различие названных зависимостей для естественных сосняков и культур, а также — для темнокаштановых и дерново-боровых почв оказалось статистически не значимым (см. рис. 5.4).

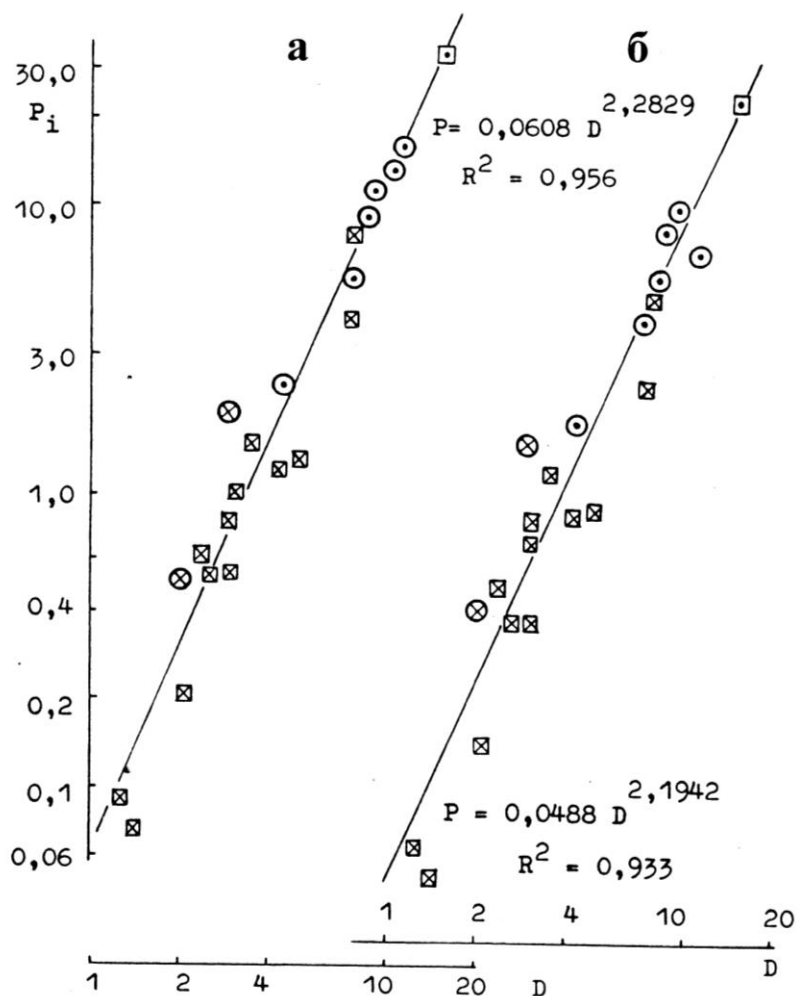


Рис. 5.4. Связь общей массы корней в абсолютно сухом состоянии (а) и тонкой их фракции (б) с диаметром ствола модельных деревьев в сосняках различного происхождения в условиях сухой степи Тургайского прогиба на различных типах почв. Кружками обозначены культуры, квадратами – естественные сосняки; темно-каштановые почвы обозначены точками, дерново-боровые – крестиками (Усольцев, 1988; Usoltsev, Vanclay, 1993, 1995).

Поэтому дальнейший количественный анализ вертикально-фракционного распределения массы корней выполнен по всему массиву исходных данных, без разделения их по происхождению древостоев и типу почв. Рассмотрим две версии количественного анализа вертикально-фракционного распределения массы корней.

5.2.1. Версия 1

С учетом известных закономерностей изменения надземной фитомассы к подземной с возрастом (П.М. Ермоленко, Л.Г. Ермоленко, 1981), с изменением условий произрастания (Оськина, 1982) и трофности почв (van Noordwijk et al., 1996) названная парная связь нами была дополнена двумя независимыми переменными: возрастом и высотой дерева, характеризующей при одном и том же возрасте и диаметре дерева добротность местообитания. В результате были получены 3-факторные аллометрические уравнения

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln D + a_3 \ln H, \quad (5.3)$$

с коэффициентами детерминации для всех корней и их тонкой фракции соответственно 0,982 и 0,980 (Усольцев и др., 1985; Усольцев, 1988). Все факторы статистически значимы на уровне t_{05} .

Влияние происхождения древостоя (естественные сосняки или культуры) и типа почв (темнокаштановые или дерново-боровые), закодированных бинарными фиктивными переменными (Дрейпер, Смит, 1973) и введенных в уравнение (5.3), оказалось статистически не значимым: полученные величины критерия Стьюдента при константах тех и других составили соответственно 0,57 и 0,06 для общей массы корней и 0,94 и 0,28 — для их тонкой фракции, что значительно меньше стандартного t_{05} (Usoltsev, Vanclay, 1993, 1995).

На основании изложенного можно предположить, что все константы уравнения (5.2), описывающего архитектуру фитомассы корневой системы отдельного дерева, коррелированы с тремя факторами уравнения (5.3): онтогенетическим (A), ценотическим (D) и косвенным эдафическим (H), определяющими величину общей фитомассы корней и ее тонкой фракции дерева. Однако для адекватного аналитического описания архитектуры массы корней одного лишь косвенного эдафического фактора, как оказалось, было недостаточно, и был введен второй эдафический фактор — максимальная глубина проникновения корней H_{max} , м.

В итоге для описания всего разнообразия архитектуры фитомассы раскопанных корневых систем предложена 6-факторная регрессионная модель, имеющая общий вид:

$$P_i = f(A, D, H, H_{max}, d_i, h_j). \quad (5.4)$$

Структура регрессионной модели (5.4) принята, исходя из многомерных корреляционных связей констант a_0 , a_1 и a_2 уравнения (5.2) с первыми четырьмя факторами уравнения (5.4) (Усольцев, 1985), и по всей совокупности экспериментальных данных 27 модельных деревьев (812 определений) (см. **приложение 1**) методом шагового регрессионного анализа рассчитаны константы уравнения

$$\ln P_i = -3,0986 + 1,1913 \ln A + 0,4059 \ln D + 0,4709 \ln H - 1,0674 \ln A \ln H_{max} + 1,2030 \ln D \ln H_{max} + 0,1203 \ln h_j + 0,0729 \ln h_j \ln H + 0,0781 \ln d_i \ln H_{max}; R^2 = 0,974. \quad (5.5)$$

Уравнение (5.5) служит основой для составления таблицы вертикально-фракционного распределения массы корней по 6 входам. При его табулировании возникает вопрос: какое значение d_i принимать предельным (d_{max}) для каждого слоя почвогрунта h_j или какое расстояние слоя почвогрунта h_j принимать предельным (H_j) для каждой градации толщин d_i ?

Задача сводится к нахождению уравнения огибающей кривой для каждой из 29 матриц вертикально-фракционного распределения массы корней (см.

приложение 1 и табл. 5.1) в виде аллометрической функции

$$\ln H_j = b_0 + b_1 \ln d_i, \quad (5.6)$$

где H_j — предельное значение h_j для i -й градации толщины корней.

Анализ экспериментальных данных (см. приложение 1) показал, что положение линии регрессии относительно оси ординат и крутизна ее наклона, т. е. Величины констант b_0 и b_1 , определяются всей совокупностью первых четырех факторов, показанных в модели (5.4). Тогда уравнение (5.6), дополненное названными четырьмя факторами, приобретает общий вид (Usoltsev, Krepki, 1993)

$$H_j = f(A, D, H, H_{max}, d_i). \quad (5.7)$$

Обработка общей совокупности 133 фактических определений (см. приложение 1) по пяти факторам уравнения (5.7) дала в итоге искомую регрессионную модель

$$\begin{aligned} \ln H_j = & -1,4816 + 1,5730 \ln A - 0,6736 \ln D - 0,6985 \ln A \ln H + 0,4659 \ln D \ln H - \\ & - 2,0150 \ln H_{max} + 1,3922 \ln H_{max} \ln H - 0,4397 \ln d_i + 0,2651 \ln d_i \ln D - \\ & - 0,3076 \ln d_i \ln H_{max}; \quad R^2 = 0,794. \end{aligned} \quad (5.8)$$

Огибающие $H_j = f(d_i)$ подеревных матриц вертикально-фракционного распределения массы корней имеют точки пересечения с осями координат лишь в некоторых отдельных случаях. Обычно масса корней наиболее крупной фракции распределена не только в верхнем слое почвогрунта, но и в одном-двух нижележащих (например, в табл. 5.1 — в слоях 0-0,5 и 0,5-1,0), точно так же, как на предельной глубине распространения корневой системы встречаются не только тонкие корни (0-0,1 см), но и более крупные фракции. Поэтому при табулировании уравнения (5.8) при заданных значениях A , D , H и H_{max} получаемой в итоге кривой $H_j = f(d_i)$ обычно придается усеченный вид (табл. 5.2), т. е. должно выполняться условие

$$H_j \leq H_{max}; d_i \leq d_{max}, \quad (5.9)$$

где d_{max} - предельная толщина корней (т. е. диаметр корневой шейки) данного дерева, см.

Например, подставив в уравнение (5.8) значения A , D , H и H_{max} , приведенные в приложениях 3 и 4 для модельного дерева № 1 пробной площади № 7, получаем для этого дерева уравнение огибающей

$$\ln H_j = 3,5321 - 0,4015 \ln d_i. \quad (5.10)$$

Протабулировав уравнение (5.10) по градациям d_i , равным 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 и 4,6 (см. табл. 5.1), получаем расчетные, или теоретические значения H_j , равные

соответственно 3,2; 2,4; 1,7; 1,3 и 0,7. Согласно условию (5.9), в ряду теоретических значений H_j вместо 3,2 вводим 2,6 м. Остальные округляем до 0,5 м (толщина слоя почвогрунта) и получаем полное совпадение округленных теоретических значений H_j с принятой 0,5-метровой кратностью ряда значений h_j : 2,5; 2,0; 1,5 и 1,0.

Таблица 5.2

Выборочные результаты табулирования уравнения (5.8), скорректированные с учетом H_{max} и d_{max} и округленные с кратностью 0,5 м

A , лет	D , см	d_{max} , см	H , м	$H_{гв}$, м	H_{max} , м	d_i , см	Значения H_j , м	
							Теоретич еские	Скорректи рованные
15	4,0	5,5	4,3	2,0	1,6	0,1	1,71	1,6
						0,2	1,47	1,5
						0,5	1,21	1,0
						1,0	1,04	1,0
						5,5	0,72	0,5
35	8,0	10,6	10,3	6,0	4,8	0,1	7,13	4,8
						0,2	5,52	4,8
						0,5	3,93	4,0
						1,0	3,04	3,0
						10,6	1,27	1,0
						10,6	1,27	0,5

Конечно, подобное совпадение экспериментальных и расчетных данных H_j имеет место не у всех деревьев, поскольку в подобном идеальном случае коэффициент детерминации был бы равен 1,0, а не 0,794, как мы имеем фактически для уравнения (5.8), и поскольку вероятность нахождения ничтожно малой фракции массы корней в данной ячейке, на пределе экспериментальной матрицы данных (т. е. вблизи огибающей), очень мала. Как будет показано ниже, подобные расхождения огибающих практически не отражаются на точности модели (5.5).

При табулировании уравнения (5.10) значение d_{max} , равное 4,6 см, является предельным и действительным не только для слоя 0,5-1,0 м, но и для верхнего слоя 0-0,5 м. Предельная толщина корней дерева — это диаметр шейки корня, или диаметр пня, который тесно связан с диаметром на высоте груди (рис. 5.4а), что описывается уравнением

$$d_{max} = 0,4763 + 1,2686 D; \quad R^2 = 0,985, \quad SE = 0,57; \quad n = 27, \quad (5.11)$$

которое используется при табулировании уравнений (5.8) и (5.5). n — здесь и далее число наблюдений.

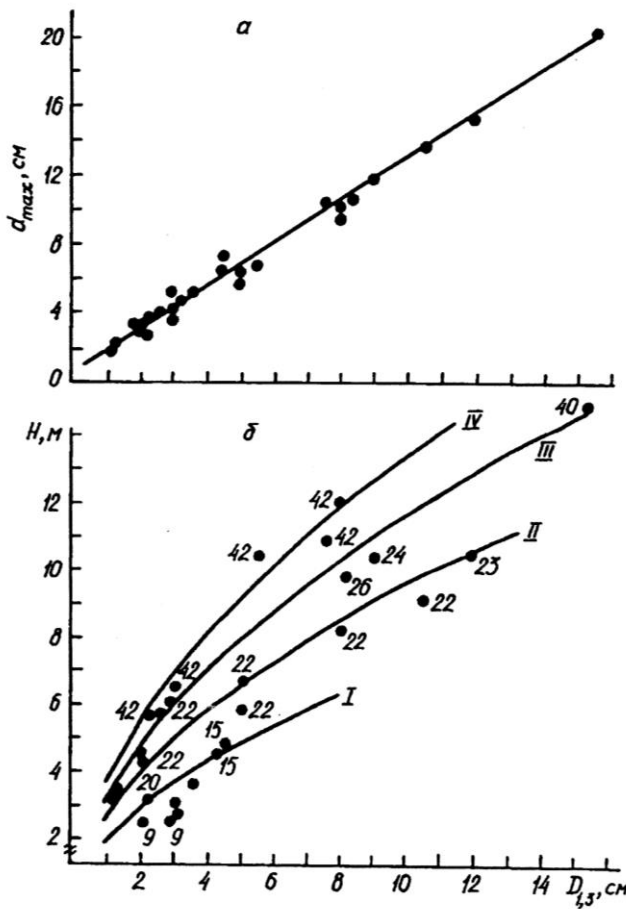


Рис. 5.4. Зависимость диаметра корневой шейки (а) и высоты дерева (б) от диаметра ствола на высоте груди: I, II, III и IV — линии регрессии (5.13) для возраста деревьев соответственно 15, 25, 35 и 45 лет; цифры у экспериментальных точек означают возраст дерева.

Наибольшую трудность при пользовании уравнениями (5.8) и (5.5) представляет определение максимальной глубины проникновения корневой системы H_{max} . Нами установлено, что для темнокаштановых и дерново-боровых почв на песках, супесях и суглинках без карбонатных прослоев H_{max} находится в тесной связи с уровнем грунтовых вод $H_{гв}$ (рис. 5.5) с ограничениями: при уровне грунтовых вод $H_{гв} \geq 2$ м максимальная глубина проникновения корней $H_{max} \geq 1,5$ м, а при $H_{гв}$ более 6 м $H_{max} \leq 6$ м. При таких

ограничениях для определения H_{max} достаточно иметь почвенный бур и уравнение

$$\ln H_{max} = -0,8412 + 2,1635 \ln H_{гв} - 0,4605 (\ln H_{гв})^2; \quad R^2 = 0,952; \quad SE = 0,09; \quad n = 10. \quad (5.12)$$

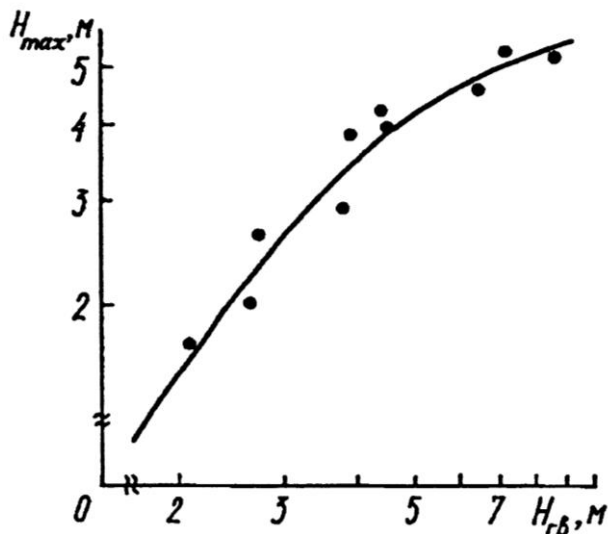


Рис. 5.5. Зависимость максимальной глубины проникновения корней (H_{max}) от уровня грунтовых вод ($H_{гв}$) на песках, супесях и суглинках без карбонатных и глинистых прослоев.

За пределы упомянутых ограничений выходят сосняки с почвенно-гидрологическими условиями, отличающимися от перечисленных, а именно: при наличии карбонатных или глинистых прослоев на тех же почвах, но с уровнем грунтовых вод ниже 4,5 м и мощностью песчаных отложений на водоупорах менее 2,0 м, а также с уровнем грунтовых вод ниже 6,0 м и мощностью песчаных отложений на водоупорах более 4,0 м (см. **рис. 2.3**). В таких условиях для определения H_{max} необходимы иные косвенные методы или механизированная выкопка траншеи на глубину проникновения корней.

Высота дерева H связана с диаметром D и возрастом дерева A (**рис. 5.4б**) уравнением

$$\ln H = -0,7692 + 0,5458 \ln A + 0,5560 \ln D; R^2 = 0,876; SE = 0,20; n = 27, \quad (5.13)$$

по которому при табулировании уравнений (5.8) и (5.5) находятся расчетные значения H .

Зависимости (5.5), (5.8), (5.11), (5.12) и (5.13) составляют рекуррентную (рекурсивную) систему (5.14), которая табулируется в последовательности, показанной стрелками

$$\begin{array}{l} \text{I. } P_i = f(A, D, H, H_{max}, d_i, h_j) \\ \uparrow \\ \text{II. } H_j = f(A, D, H, H_{max}, d_i) \\ \uparrow \quad H = f(A, D) \\ \text{III. } H_{max} = f(H_{зв}) \\ \quad \quad d_{max} = f(D) \end{array} \quad (5.14)$$

Вначале для заданных значений возраста (колонка 1 в **табл. 5.2**) и в пределах его — для заданной ступени толщины (колонка 2) определяется H по уравнению (5.13) (колонка 4), затем по уравнению (5.11) рассчитываются значения d_{max} (колонка 3), после чего по уравнению (5.12) для задаваемых величин $H_{зв}$ (колонка 5) вычисляются показатели H_{max} (колонка 6). Наконец, по известным значениям A , D , H , H_{max} и задаваемым грациям толщины корней d_i (колонка 7) по уравнению (5.8) рассчитываются значения H_j (колонка 8). Последние корректируются с учетом ограничения (9) и округляются в соответствии с принятой градацией слоев почвогрунта (колонка 9), которая в **табл. 5.2** может быть задана произвольно, равно как и градация толщины корней (колонка 7).

Полученная в изложенной последовательности **табл. 5.2** представляет фрагмент вспомогательной таблицы, служащей основой для табулирования основного уравнения (5.5) и получения искомой 6-входовой таблицы. Уравнение (5.5) табулируется по заданным и расчетным значениям A , D , H , d_i (колонки 1, 2, 4 и 7 в **табл. 5.2**) и в пределах последней - по заданным h_j через 0,5 м с предельным

значением H_j (колонка 9 в табл. 5.2).

В итоге получена 6-входовая таблица вертикально-фракционного распределения массы корней в виде двумерной кумуляты, дающая возможность сравнивать двумерные распределения массы корней, полученные для других регионов другими исследователями с градациями d_i и h_j , отличающихся от принятых нами. Изложенный методический подход, на основе которого получена система уравнений (5.14) и соответствующая 6-входовая таблица, создает предпосылку для получения обобщающих закономерностей вертикально-фракционного распределения массы корней в географическом аспекте.

Последовательным вычитанием табличных значений фитомассы в направлении от более глубоких слоев почвогрунта к поверхности почвы (по вертикали) для каждой градации толщины и, на втором этапе, последовательным вычитанием полученных значений фитомассы в направлении от крупных фракций к мелким (по горизонтали) для каждого слоя почвогрунта, т. е. В последовательности, противоположной той, что была показана в табл. 5.1, составлена искомая таблица вертикально-фракционного распределения массы корней. Табл. 5.3 представляет ее фрагмент для возраста дерева 35 лет и выборочно задаваемых значений диаметра ствола и уровня грунтовых вод.

Для верификации модели (5.5) необходимы экспериментальные данные, не вошедшие в исходный массив. Однако единственное двумерное распределение массы корней сосны для условий Северного Казахстана, опубликованное А.И. Верзуновым (1980), не может быть использовано для верификации, поскольку получено методом монолитов и не имеет входных значений определяющих четырех факторов A , D , H и H_{max} . Поэтому проверка адекватности модели (5.5) выполнена по 10 корневым системам, отобраным из числа анализируемых в нашей работе. Деревья взяты в возрасте от 9 до 42 лет как из естественных сосняков, так и из культур, на почвах обоих типов. Некоторое представление об адекватности модели (5.5) дает пример ее табулирования по фактическим параметрам модельного дерева № 1 пробной площади № 7 (см. табл. 5.1).

Аналогичное табулирование выполнено по остальным 9 модельным деревьям, и для каждой ячейки в матрицах исходных и расчетных данных вычислены относительные отклонения и среднеквадратические (стандартные) ошибки (Δ , %), которые варьируют от 8-10 до 200-300% в зависимости от доли фракции в общей массе корневой системы (PP , %) (рис. 5.6). Названная зависимость описана уравнением

$$\Delta = 8,0 + 637/(PP)^2; R^2 = 0,964. \quad (5.15)$$

Таблица 5.3

Фрагмент 6-входовой таблицы распределения массы корней согласно модели (5.5) для 35-летних деревьев в естественных сосняках и культурах на дерново-боровых и каштановых почвах

Глубина почвогрунта, м	Масса корней в абсолютно сухом состоянии (кг) по градациям толщины, см					
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	>1,0	Итого
$D = 8,0$ см; $H = 10,3$ м; $d_{max} = 10,6$ см						
$H_{зб} = 4,0$ м; $H_{max} = 3,6$ м						
0-0,5	2,69	0,2	0,27	0,23	0,9	4,29
0,5-1,0	0,6	0,04	0,07	0,05	0,2	0,96
1,0-1,5	0,41	0,03	0,04	0,04	-	0,52
1,5-2,0	0,32	0,03	0,03	0,03	-	0,41
2,0-2,5	0,27	0,02	0,03	-	-	0,32
2,5-3,0	0,23	0,02	-	-	-	0,25
3,0-3,5	0,21	0,01	-	-	-	0,22
3,5-3,6	0,05	-	-	-	-	0,05
Итого	4,78	0,35	0,44	0,35	1,1	7,02
$H_{зб} = 6,0$ м; $H_{max} = 4,8$ м						
0-0,5	1,76	0,16	0,23	0,19	0,78	3,12
0,5-1,0	0,39	0,04	0,05	0,04	0,18	0,7
1,0-1,5	0,27	0,02	0,04	0,03	-	0,36
1,5-2,0	0,21	0,02	0,03	0,02	-	0,28
2,0-2,5	0,18	0,02	0,02	0,01	-	0,23
2,5-3,0	0,15	0,01	0,02	0,01	-	0,19
3,0-3,5	0,13	0,01	0,02	-	-	0,16
3,5-4,0	0,12	0,01	0,02	-	-	0,15
4,0-4,5	0,11	0,01	-	-	-	0,12
4,5-4,8	0,03	0,01	-	-	-	0,04
Итого	3,35	0,31	0,43	0,3	0,96	5,35
$D = 12,0$ см; $H = 12,9$ м; $d_{max} = 15,7$ см						
$H_{зб} = 4,0$ м; $H_{max} = 3,6$ м						
0-0,5	6,52	0,47	0,67	0,55	2,6	10,81
0,5-1,0	1,54	0,11	0,16	0,13	0,62	2,56
1,0-1,5	1,07	0,08	0,1	0,1	0,42	1,77
1,5-2,0	0,84	0,06	0,09	0,07	-	1,06
2,0-2,5	0,71	0,05	0,07	0,06	-	0,89
2,5-3,0	0,61	0,05	0,06	0,05	-	0,77
3,0-3,5	0,55	0,04	-	-	-	0,59
3,5-3,6	0,1	0,01	-	-	-	0,11
Итого	11,94	0,87	1,15	0,96	3,64	18,56

Продолжение таблицы 5.3

Глубина почвогрунта, м	Масса корней в абсолютно сухом состоянии (кг) по градациям толщины, см					
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	>1,0	Итого
$H_{зв} = 6,0$ м; $H_{max} = 4,8$ м						
0-0,5	4,91	0,44	0,63	0,53	2,61	9,12
0,5-1,0	1,16	0,1	0,16	0,12	0,62	2,16
1,0-1,5	0,8	0,08	0,1	0,09	0,43	1,5
1,5-2,0	0,63	0,05	0,09	0,07	0,34	1,18
2,0-2,5	0,53	0,04	0,08	0,06	-	0,71
2,5-3,0	0,46	0,04	0,06	0,05	-	0,61
3,0-3,5	0,41	0,04	0,06	0,02	-	0,53
3,5-4,0	0,37	0,04	0,05	0,01	-	0,47
4,0-4,5	0,34	0,03	0,03	-	-	0,4
4,5-4,8	0,19	0,01	-	-	-	0,2
Итого	9,8	0,87	1,26	0,95	4	16,88
$D = 16,0$ см; $H = 15,2$ м; $d_{max} = 20,8$ см						
$H_{зв} = 4,0$ м; $H_{max} = 3,6$ м						
0-0,5	12,23	0,88	1,26	1,03	5,46	20,86
0,5-1,0	3,02	0,22	0,31	0,25	1,36	5,16
1,0-1,5	2,1	0,16	0,21	0,18	0,94	3,59
1,5-2,0	1,67	0,12	0,17	0,14	0,74	2,84
2,0-2,5	1,4	0,1	0,15	0,11	0,63	2,39
2,5-3,0	1,22	0,09	0,12	0,11	-	1,54
3,0-3,5	1,09	0,08	0,11	0,1	-	1,38
3,5-3,6	0,2	0,02	-	-	-	0,22
Итого	22,93	1,67	2,33	1,92	9,13	37,98
$H_{зв} = 6,0$ м; $H_{max} = 4,8$ м						
0-0,5	10,17	0,91	1,31	1,1	6,08	19,57
0,5-1,0	2,52	0,22	0,32	0,27	1,5	4,83
1,0-1,5	1,75	0,16	0,22	0,19	1,05	3,37
1,5-2,0	1,39	0,12	0,18	0,15	0,82	2,66
2,0-2,5	1,16	0,11	0,15	0,13	0,69	2,24
2,5-3,0	1,02	0,09	0,13	0,11	0,6	1,95
3,0-3,5	0,91	0,08	0,11	0,1	-	1,2
3,5-4,0	0,82	0,08	0,1	0,09	-	1,09
4,0-4,5	0,75	0,07	0,1	0,08	-	1
4,5-4,8	0,43	0,03	0,06	-	-	0,52
Итого	20,92	1,87	2,68	2,22	10,74	38,43

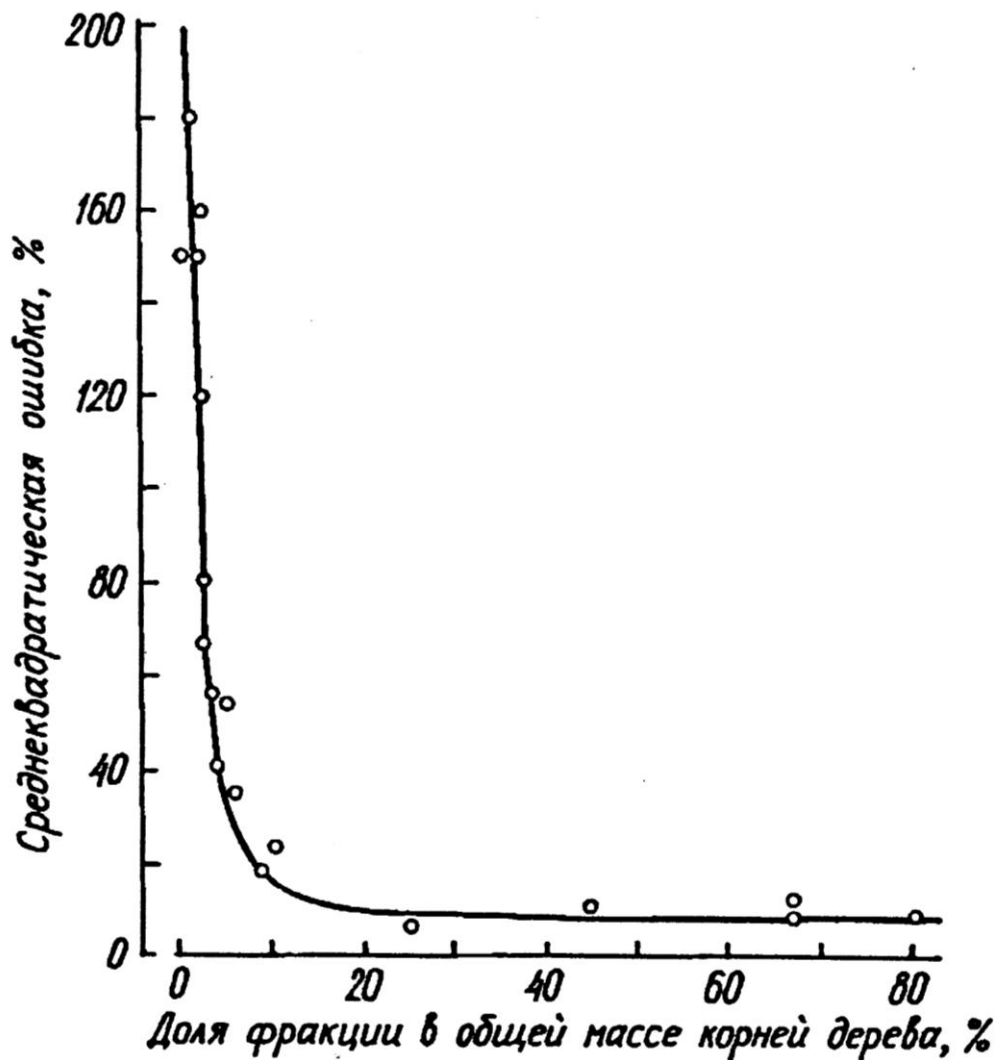


Рис. 5.6. Зависимость среднеквадратической ошибки определения массы фракций корней по уравнению (5.15) от доли фракции в общей массе корневой системы дерева (Усольцев, 1997).

Оценивать адекватность модели (5.5) по стандартной ошибке, рассчитанной как среднеарифметическая из локальных ошибок по ячейкам матрицы исходных данных, видимо, было бы неправомерно, поскольку вклады фракций фитомассы ячеек в общую массу корневой системы сильно дифференцированы. Более объективным критерием адекватности может служить стандартная ошибка, рассчитанная как средневзвешенная с учетом доли фракции в общей массе корневой системы (Сенкевич, 1980; Рождественский и др., 1988). Вычисленная таким способом ошибка оценки массы фракции с i -й градацией по толщине корней и j -й градацией по глубине расположения слоя почвогрунта составила 30% (от 12 до 35%). Ошибка оценки тонкой фракции корней для всего дерева составила 7,0% (от 0,8 до 13,7%) и для общей массы корней дерева 9,8% (от 3,5 до 15,3%). Для сравнения: ошибка определения общей массы корней дерева и тонкой их фракции по уравнению (5.3), включающему показатели только наземной таксации дендрометрических показателей деревьев, была 20%.

Таким образом, модель (5.5) дает оценку массы корней, не только стратифицированную по их толщинам и глубине залегания, но и более точную как для общей фитомассы, так и для тонкой ее фракции, по сравнению с упрощенной моделью (5.3), за счет включения второго эдафического фактора — глубины проникновения корневой системы.

5.2.2. Версия 2

Наряду с выше изложенной, существует иная, статистически более корректная, версия методического подхода к количественному описанию вертикально-фракционного распределения фитомассы корней, реализованная на тех же исходных данных 27 модельных деревьев сосны (Hoffmann, Usoltsev, 2001). Вместо 3-факторного исходного уравнения (5.3) применено 2-факторное

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln d_{max} + a_2 \ln H, \quad (5.16)$$

где P_i — масса фракции корней i -й градации их толщины, кг. Возраст исключен из уравнения (5.16), поскольку он не является легко измеряемым показателем, и во многих случаях из-за стволовой гнили возраст дерева остается неизвестным, даже при использовании возрастного бурава, а диаметр шейки корня, или диаметр пня d_{max} , более тесно связан с массой корней, чем диаметр на высоте груди D . Использование возраста A и диаметра D вместо d_{max} и H показало наличие практически такой же стандартной ошибки, как и (5.16). При введении в (5.16) бинарных переменных, кодирующих происхождение древостоя и тип почв, оказалось, что ни принадлежность древостоя к естественным или искусственным соснякам, ни произрастание их на дерново-боровых или темнокаштановых почвах, не улучшило статистические показатели уравнения (5.16). Поэтому для каждой из пяти фракций фитомассы (i -й градации толщины корня по обобщенному почвенному профилю) и для всего дерева рассчитаны уравнения (5.16), характеристика которых дана в **табл. 5.4**.

Характеристика уравнений (5.16), рассчитанных по совокупности 27 деревьев для каждой фракции крупности корней и для дерева в целом

Обозначения констант независимых переменных	Значения констант при независимых переменных уравнений (5.16) и показателей их адекватности для градаций толщины, см					
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	>1,0	Общая
a_0	-4,1360	-7,5797	-7,2564	-8,2817	-6,4629	-4,0056
$a_1 \ln d_{max}$	3,3197	3,8874	2,9631	2,8384	2,6667	3,2112
$a_2 \ln H$	-1,0280	-1,5237	-0,4289	0,02378	0,1999	7834
R^2	0,960	0,959	0,972	0,972	0,983	0,972
SE	0,35	0,39	0,29	0,31	0,23	0,29
K^*	1,059	1,074	1,041	1,047	1,026	1,041

* K — здесь и далее поправочный коэффициент на ретрансформацию логарифмированных данных, предложенный Д. Финни (Finney, 1941).

Поскольку при расчете уравнений мы оперируем с логарифмированными значениями переменных, то при ретрансформации расчетных значений искомого показателя имеет место смещение, которое учитывается введением поправочного коэффициента K , предложенного Д. Финни (Finney, 1941), согласно формуле

$$x = e^{\ln x} K. \quad (5.17)$$

Относительная остаточная стандартная ошибка ($S_{rel} = e^{SE} - 1$) уравнений (5.16) найдена в пределах от 26 до 47%, установлен коэффициент детерминации для всех фракций — не ниже 0,959, и остатки распределены нормально согласно тесту С. Гоша (Ghosh, 1996).

Масса фракций корней i -й градации толщины, стратифицированная по почвенному профилю, описана уравнением

$$\ln P_{i.dens} = a_0 + a_1 \ln d_{max} + a_2 \ln H + a_3 \ln Z_j, \quad (5.18)$$

где $P_{i.dens}$ — плотность фитомассы корней, отнесенная к i -й градации их толщины в j -м слое почвогрунта, кг/см/м; Z_j — середина j -го слоя (градации по профилю) почвогрунта: 0,25; 0,75; 1,25; ...; 0,5(... + H_{max}), м. Независимые переменные в уравнении (5.18) отобраны из пяти возможных (A , D , H , d_{max} , H_{max}), исходя из оптимального соотношения между точностью подгонки (аппроксимации) и трудоемкостью (Akaike, 1974; Venables, Ripley, 1994). Характеристика уравнений (5.18) для каждой из пяти фракций фитомассы (для i -й градации толщины корня и j -го слоя почвогрунта) дана в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Характеристика уравнений (5.18), рассчитанных по совокупности 27 деревьев для каждой фракции крупности корней

Обозначения констант независимых переменных	Значения констант при независимых переменных и уравнений (5.18) и показателей их адекватности для градаций толщины, см				
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	>1,0
a_0	-3,8313	-7,2833	-8,1569	-9,4757	-10,0001
$a_1 \ln d_{max}$	3,3173	3,7557	2,9513	2,6662	0,8116
$a_2 \ln H$	-0,8354	-1,1160	-0,1521	0,3257	1,4619
$a_3 \ln Z_j$	-1,2405	-1,1219	-1,4439	-1,2303	-2,6533
R^2	0,849	0,868	0,824	0,759	0,894
SE	0,87	0,84	0,99	1,09	0,75
n	224	210	193	119	66
K	1,460	1,422	1,632	1,789	1,314

Коэффициенты детерминации уравнений (5.18) варьируют в пределах от 0,76 до 0,89, а остатки, за редким исключением для тонкой фракции, распределены нормально согласно тесту С. Гоша (Ghosh, 1996). Величина поправочных коэффициентов K на ретрансформацию логарифмированных данных в уравнениях (5.18) оказалась существенно больше, в сравнении с уравнением (5.16), что соответствует более низким коэффициентам детерминации (0,76—0,89) уравнений (5.18) по сравнению с таковыми (0,96-0,98) уравнений (5.16).

Была предложена теоретическая кумулятивная функция

$$P_{cum} = \int_{d=0} \int_{Z=0} P_{distrib}(d, Z, \dots) dd dZ \quad (5.19)$$

интеграл которой может быть аппроксимирован дискретной суммой

$$\sum P_{i.dens} \Delta d_i \Delta Z_j \quad (5.20)$$

и, если необходимо, двумерной интерполяцией по d_i (см) и Z_j (м). Пределы применимости выражений (5.19) и (5.20) ограничены теми ячейками матриц экспериментальных данных, значения фитомассы в которых отличаются от нуля. Для этого необходима регрессионная зависимость максимальной глубины проникновения корней $H_{max.ogiv}$ от толщины соответствующих фракций корней d_i . Расчет регрессии выполнен шаговым методом с использованием критерия Акаике (Akaike, 1974):

$$\ln H_{max.ogiv.} = -1,5535 + 0,5182 \ln A - 0,7867 \ln d_i + 0,0335 \ln(d_i)^3 + 0,1693 (\ln D) (\ln d_i) + 0,2537 (\ln D) (\ln H_{max}); n = 135; R^2 = 0,834; SE = 0,28; K = 1,039. \quad (5.21)$$

Выше этой расчетной регрессии для $H_{max.ogiv.}$, описываемой уравнением (5.21), все значения фитомассы корней в соответствующих ячейках матрицы должны быть больше нуля. Необходимо пояснить разницу между $H_{max.ogiv.}$ и $H_{max.}$: первая величина означает максимальную глубину проникновения корней i -й градации толщины, а вторая — общую глубину распространения корневой системы, т. е. глубину проникновения в почвогрунт стержневого корня. Расчетная величина $H_{max.ogiv.}$ округляется до размера принятой градации h_j (или Z_j), но не может быть больше $H_{max.}$

В **табл. 5.6** показаны фактическое вертикально-фракционное распределение фитомассы корней дерева № 1 пробной площади № 30 (см. **приложение 1**), имеющего показатели D , H и d_{max} , равные соответственно 8,35 см; 9,8 м и 10,9 см. Это дерево выбрано из 27 модельных деревьев как среднее по показателям D , H и d_{max} . Фактические данные в **табл. 5.6** (верхняя часть) сопоставлены с расчетными, полученными по уравнениям (5.18), (5.17), (5.20), учитывающим распределение фитомассы по глубине почвогрунта (средняя часть), и по уравнениям (5.16) и (5.17) без учета названного распределения (нижняя часть **табл. 5.6**).

Таблица 5.6

Сравнение фактического вертикально-фракционного распределения массы корней дерева № 1 пробной площади № 30 с расчетными, полученными с учетом распределения фитомассы по глубине почвогрунта и без учета такового

Глубина слоя почвогрунта, м	Фитомасса корней (кг) по градациям толщины, см					Итого
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-10,9	
Фактическое вертикально-фракционное распределение массы корней модельного дерева № 1						
0-0,5	2,8652	0,0808	0,1779	0,1719	1,4997	4,7955
0,5-1,0	0,7408	0,0403	0,0726	0,0570	0,1496	1,0603
1,0-1,5	0,5441	0,0166	0,0328	0,0162	0,0325	0,6422
1,5-2,0	0,2782	0,0165	0,0337	0,0063	0,0279	0,3625
2,0-2,5	0,1554	0,0083	0,0102	0,0186	0,0035	0,1961
2,5-3,0	0,1978	0,0098	0,0218	0,0143	0,0029	0,2465
3,0-3,5	0,1921	0,0087	0,0182	0,0011	-	0,2201
3,5-4,0	0,1093	0,0049	0,0142	-	-	0,1283
4,0-4,5	0,1098	0,0045	0,0081	-	-	0,1224
4,5-5,0	0,0676	0,0036	0,0066	-	-	0,0779

Продолжение таблицы 5.6

Глубина слоя почвогрунта, м	Фитомасса корней (кг) по градациям толщины, см					Итого
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-10,9	
5,0-5,3	0,0461	0,0014	0,0021	-	-	0,0496
Всего	5,3063	0,1953	0,39835	0,2855	1,7160	7,9015
Расчетное вертикально-фракционное распределение массы корней модельного дерева № 1, полученное по уравнениям (5.18), (5.17), (5.20)						
0-0,5	3,6273	0,1427	0,4232	0,2316	2,2841	6,7089
0,5-1,0	0,9284	0,0416	0,0866	0,0599	0,1238	1,2403
1,0-1,5	0,4926	0,0234	0,0414	0,0320	0,0319	0,6214
1,5-2,0	0,3245	0,0161	0,0255	0,0211	0,0131	0,4003
2,0-2,5	0,2376	0,0121	0,0177	0,0155	0,00671 (-)	0,2897 (0,2830)
2,5-3,0	0,1852	0,0097	0,0133	0,0121	0,00394 (-)	0,2242 (0,2203)
3,0-3,5	0,1506	0,0080	0,0104	0,0099	0,00253 (-)	0,1814 (0,1789)
3,5-4,0	0,1261	0,0068	0,0085	0,0083 (-)	0,00173 (-)	0,1514 (0,1414)
4,0-4,5	0,1080	0,0059	0,0071	0,0071 (-)	0,00124 (-)	0,1293 (0,1210)
4,5-5,0	0,0940	0,0052	0,0060 (-)	0,0062 (-)	0,00092 (-)	0,1124 (0,0993)
5,0-5,3	0,0510	0,0029	0,0032 (-)	0,0034 (-)	0,00045 (-)	0,0609 (0,0539)
Всего	6,3253	0,2745	0,6430 (0,6337)	0,4070 (0,3820)	2,4705 (2,4530)	10,1203 (10,0683)
Суммарная по градациям толщины масса корней, полученная по уравнениям (5.16) и (5.17)						
0-5,3	4,5060	0,1827	0,3273	0,2462	1,4760	6,8030

Уравнения (5.18) (см. табл. 5.5) рассчитаны для каждой градации d_i в отдельности. Поскольку полученные в них константы при переменной $\ln Z_j$ имеют близкие значения, по крайней мере, в диапазоне d_i от 0 до 1,0 см, рассчитано обобщенное уравнение (5.22), действительное для всех градаций толщины корней d_i и всех слоев почвогрунта Z_j (или h_j):

$$\ln P_{i.dens} = -9,5991 - 1,7883 \ln d_i + 2,8728 \ln d_{max} - 1,4315 \ln Z_j + 0,2222 (\ln d_i) (\ln H_{max});$$

$$n = 812; R^2 = 0,820; SE = 1,17; K = 1,998. \quad (5.22)$$

Однако, несмотря на кажущуюся привлекательность уравнения (5.22), оно не может быть рекомендовано к использованию, поскольку не удовлетворяет

условию нормальности распределения остатков согласно тесту С. Гоша (Ghosh, 1996).

В случаях, когда по каким-то причинам показатель d_{max} неизвестен или не может быть измерен, можно использовать уравнение (5.11). Величина H_{max} , как и в предыдущем варианте количественного анализа массы корней, может быть рассчитана по уравнению (5.12), а высота дерева H при известных возрасте A и диаметре D ствола — по уравнению (5.13).

Уравнение (5.16) дает лучшую аппроксимацию фактических данных массы корней i -й фракции (по толщине) по сравнению с (5.18), но зато только последнее описывает распределение массы i -й фракции по j -м слоям почвогрунта. Вместе с тем, уравнение (5.18), рассчитанное для объединенных классов толщины, не пригодно для применения (в табл. 5.5 приведены уравнения только для отдельных фракций по толщине корней), поскольку не проходит по критерию нормальности распределения остатков и характеризуется низким коэффициентом детерминации (0,4). Константы при переменной $\ln d_{max}$ в уравнениях (5.16) и (5.18) имеют близкие значения, за исключением самой крупной фракции, включающей комель, а величина константы при переменной $\ln H$ в уравнении (5.18) обычно больше, чем в уравнении (5.16). Константы при переменной $\ln Z_j$ уравнения (5.18) имеют примерно одинаковую величину для всех фракций толщины корней (от 0,1 до 1,0 см), за исключением самой крупной фракции.

Сопоставление фактического вертикально-фракционного распределения массы корней модельного дерева № 1 в табл. 5.6 с расчетными значениями, полученными по уравнениям (5.18), (5.17), (5.20), показывает, что наибольшее расхождение между ними наблюдается в самом верхнем слое почвогрунта (0-0,5 м) и снижается в направлении от верхних к нижним слоям. Расчетные значения в целом больше фактических на 13%. Исключение из расчетов поправочного коэффициента Д. Финни K на ретрансформацию данных могло бы уменьшить это расхождение. Расчетные итоговые значения по строкам и колонкам (обозначенные соответственно как «итого» и «всего») в целом выше фактических на 27%, а при исключении из оценки верхнего 0,5-метрового слоя это превышение снижается до 15%. Если уравнение (5.18) завышает оценки массы корней разных градаций толщин и всего дерева, то уравнение (5.16), напротив, занижает в среднем на 14%.

В табл. 5.6 дается сравнение расчетных данных, полученных по уравнению (5.18) с учетом пограничной линии, описываемой уравнением (5.21) и без учета ее. Показаны итоговые результаты по колонкам и строкам в двух вариантах: в первом варианте показаны суммарные значения массы корней в предположении, что все фракции корней толщиной более 0,2 см простираются на глубину проникновения стержневого корня 5,3 м; во втором варианте все значения массы корней толщиной более 0,2 см, которые находятся ниже пограничной ступенчатой линии, соответствующей регрессии (5.21), и помеченные знаком (-), исключены из итоговых сумм. Суммарные показатели массы корней, полученные за вычетом этих цифр, показаны в скобках. Нетрудно посчитать, что суммарная масса корней дерева № 1 в первом случае, т. е. при игнорировании пограничной (нулевой) линии завышается на 0,5%, тогда как по сравнению с фактической массой корней

модель (5.18), как уже отмечалось, дает завышение 27%. Поскольку ниже пограничной нулевой линии расчетные значения по уравнениям (5.18) и (5.20) близки к нулю и в сумме дают ничтожно малое 0,5%-ное смещение, уравнением (5.21) при описании вертикально-фракционного распределения массы корней уравнениями (5.18) и (5.20) можно пренебречь.

Анализируя результаты количественного описания вертикально-фракционного распределения массы корней сосны в условиях сухой степи, мы приходим к парадоксальному, казалось бы, выводу: модель, построенная с соблюдением статистической корректности (соблюдение нормальности распределения остатков по Гошу, введение поправок Финни на логарифмирование, использование критерия Акайке) дает 27%-ное смещение результатов (второй вариант), а модель, предложенная раньше и без акцентирования на статистической корректности (первый вариант) дает почти втрое меньшее смещение.

На основе изложенного можно сделать вывод, что при моделировании вертикально-фракционного распределения массы корней в нашем случае важно не столько соблюдение статистической корректности модели, сколько обеспечение корректности структуры модели путем предварительного содержательного анализа (Лиёпа, 1980), который в многофакторном пассивном эксперименте трудно поддается формализации.

Чем можно объяснить тот факт, что в первом варианте многофакторная модель (5.5) детерминирована на 97, а во втором — лишь на 40%? Во-первых, во втором варианте оказалось совершенно не обоснованным исключение возраста дерева из числа независимых переменных: возраст дерева имеет существенный вклад в объяснение изменчивости фракций фитомассы корней даже при относительно небольшом возрастном диапазоне — 33 года (в двух первых классах возраста), как в нашем примере. При возрастном диапазоне, охватывающем весь жизненный цикл сосняков, вклад возраста в модели будет больше.

Во-вторых, варьирование, наряду с возрастом, также почвенных условий, площади роста деревьев при одном и том же возрасте, уровня грунтовых вод и сочетаний этих и других факторов обуславливает необходимость отказа от построения модели лишь по принципу многофакторной аллометрии и конструирования не простой аллометрической модели, а скорректированной введением так называемых синергизмов, учитывающих совместный эффект нескольких факторов. В уравнении (5.5) статистически значимые синергизмы представлены произведениями логарифмов A на H_{max} , D на H_{max} , h_j на H и d_i на H_{max} . Правда, нужно иметь в виду, что при введении совместно действующих переменных есть опасность получить модель, которая при другом сочетании факторов, даже в тех же лесорастительных условиях, может оказаться непригодной. Особенно велика подобная опасность при моделировании структур фактических данных, полученных с нарушением условий планирования пассивного эксперимента (Налимов, 1971).

О некорректности структуры двух моделей - (5.16) и (5.18) - во втором варианте моделирования свидетельствует и тот факт, что первая из них занижает

массу корней на 14%, а вторая завышает на 27%, причем наибольшие смещения приходятся на верхний, самый корненасыщенный слой почвогрунта, на который приходится 66% массы корней, с колебаниями от 57 до 83 % (см. **приложение 1**). Напротив, модель (5.5) в первом варианте имеет смещение (судя по **табл. 5.1**) существенно ниже — 10%, а среднеквадратическая ошибка при аппроксимации массы корней всей совокупности 27 модельных деревьев составляет от 7 до 10%, причем минимальная ошибка приходится на самую крупную фракцию, составляющую около 20% от общей массы корней, и возрастает по мере снижения их толщины.

Изложенные неопределенности при интерпретации моделей вертикально-фракционного распределения фитомассы корней, а также некоторые противоречия в подходах по двум вариантам, могут быть сняты или дополнены новыми при моделировании распределений массы корней сосны в других лесорастительных условиях и применительно к разным древесным породам. По причине чрезвычайно высокой трудоемкости получения фактических данных, аналогичных только что проанализированным, подобные ситуации возникнут не скоро.

Предложенные в главах 3, 4 и 5 подеревные многофакторные регрессионные зависимости и закономерности вертикально-фракционного распределения фитомассы в надземной и подземной сферах вкуче с материалами сплошного перечета деревьев на пробных площадях (**приложение 14**) создают возможность моделирования вертикально-фракционного распределения фитомассы на уровне древостоя. А с учетом имеющихся результатов по горизонтальной структуре древостоев на тех же пробных площадях (Усольцев, 2013) можно перейти к исследованию пространственной структуры надземной и подземной фитомассы деревьев и древостоев на уровне 3-D моделей. Все необходимые для этого исходные данные приведены в настоящей и предыдущей (Усольцев, 2013) монографиях.

ГЛАВА 6. ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКАХ И КУЛЬТУРАХ СОСНЫ

В исследованиях биологической продуктивности лесов необходимо знание закономерностей изменения не только количественных показателей – фитомассы и чистой первичной продукции, но и качественных характеристик – плотности и содержания сухого вещества, варьирующих с возрастом, экологическими и цено-тическими факторами. В настоящем разделе нами предпринята попытка много-факторного регрессионного анализа квалиметрических характеристик фитомассы деревьев в естественных сосняках в возрастном диапазоне от 13 до 110 лет и в культурах в возрасте от 9 до 50 лет.

6.1. Количественный анализ содержания сухого вещества в хвое и скелетной части кроны и составление справочно-нормативных таблиц

В регрессионный анализ включены 109 и 50 определений содержания сухо-го вещества (ССВ) соответственно в хвое и скелетной части кроны в естествен-ных сосняках и 214 и 110 определений соответственно в культурах (см. **приложе-ние 7**). Установлено, что в естественных сосняках кроме возраста дерева на объ-яснение изменчивости ССВ влияют также его высота (что при прочих равных условиях связано с добротностью условий произрастания). Таксационный диа-метр (диаметр ствола на высоте 1,3 м), характеризующий при прочих равных условиях цено-тическое положение дерева в древостое, в структуре регрессионных уравнений оказался статистически не значим: для хвои $t_{\text{факт.}} = 1,0$, для древесины ветвей $t_{\text{факт.}} = 0,7$ и для коры ветвей $t_{\text{факт.}} = 1,4$, что во всех случаях ниже стандарт-ного значения $t_{05} = 2,0$.

Напротив, в культурах кроме возраста дерева на объяснение изменчивости ССВ влияет не высота, а таксационный диаметр. Высота дерева, характеризующая при прочих равных условиях добротность условий произрастания, оказалась ста-тистически не значимой.

В результате выполненных расчетов получены следующие двухфакторные уравнения:

- для естественных сосняков

$$S_{xв} = 48,19 + 0,135 A - 0,485 H; \quad R^2 = 0,413; SE = 2,53; \quad (6.1)$$

$$S_{др} = 45,125 + 0,118A - 0,389 H; \quad R^2 = 0,583; SE = 1,98; \quad (6.2)$$

$$S_{к} = 52,78 + 0,089A - 0,713H; \quad R^2 = 0,517; SE = 2,91; \quad (6.3)$$

- для культур

$$S_{xв} = 42,46 + 0,157 A + 0,108 D; \quad R^2 = 0,335; SE = 2,21; \quad (6.4)$$

$$S_{др} = 40,048 + 0,421A - 0,591D; \quad R^2 = 0,580; SE = 2,87; \quad (6.5)$$

$$S_{к} = 46,18 + 0,283A - 0,815D; \quad R^2 = 0,406; SE = 3,17; \quad (6.6)$$

где $S_{xв}$, $S_{др}$ и $S_{к}$ – ССВ соответственно хвои, древесины ветвей и коры ветвей, %; A – возраст дерева, лет; H – высота дерева, м; D – таксационный диаметр ствола, см. Соотношения между расчетными и фактическими значениями квалиметрических показателей на **рис. 6.1** показывают отсутствие корреляции остатков. При довольно широком разбросе остатков уравнения (6.1)-(6.6) можно считать адекватными исходным данным, поскольку значения критерия Стьюдента при всех задействованных в уравнениях переменных статистически значимы на уровне t_{05} .

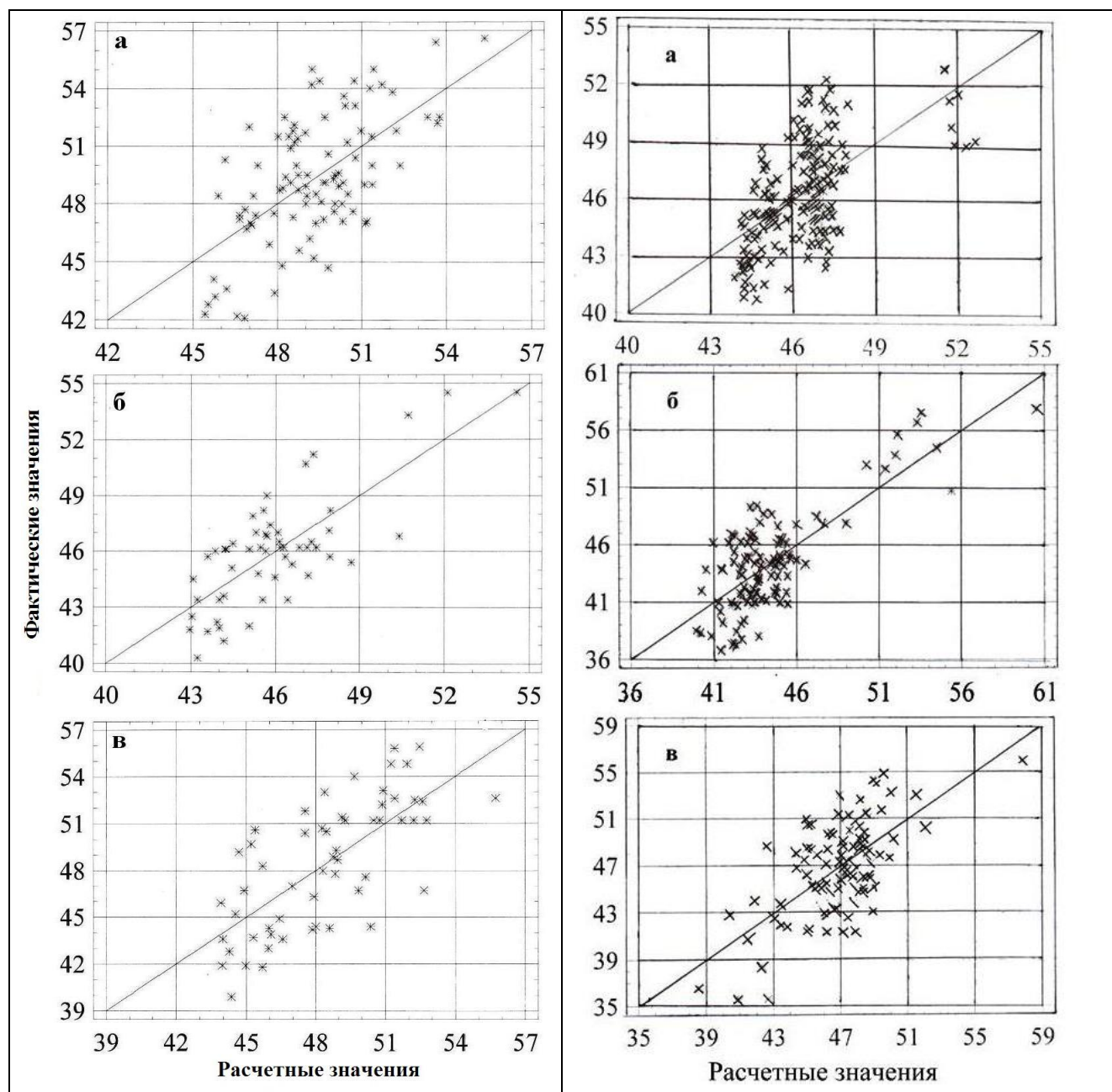


Рис. 6.1. Соотношение фактических и расчетных значений ССВ хвои (а), древесины ветвей (б) и коры ветвей (в), полученных по уравнениям (6.1) - (6.3) для естественных сосняков (слева) и по уравнениям (6.4) - (6.6) для культур сосны (справа).

Если предположить, что степень обводненности фракций фитомассы связана главным образом с физиологическим состоянием дерева, с интенсивностью физиологических процессов, то согласно полученным уравнениям последняя снижается с возрастом как в естественных сосняках, так и в культурах. При прочих равных условиях названный показатель увеличивается по мере перехода деревьев из лидеров в статус подчиненных.

Табличная количественная характеристика изложенных закономерностей получена путем табулирования уравнений (6.1)-(6.6) по задаваемым значениям независимых переменных. В результате они представлены в виде таблиц 6.1 и 6.2.

Таблица 6.1

Изменение ССВ в фракциях фитомассы кроны в зависимости от возраста и высоты дерева в естественных сосняках

Возраст, лет	Высота дерева, м										
	1	3	5	7	9	11	13	17	20	23	26
Хвоя											
20	50,4	49,4	48,5	47,5	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	49,8	48,8	47,9	46,9	45,9	-	-	-	-
50	-	-	52,5	51,5	50,6	49,6	48,6	46,7	-	-	-
80	-	-	-	-	54,6	53,6	52,7	50,7	-	-	-
100	-	-	-	-	57,3	56,3	55,4	53,4	52,0	50,5	49,1
Древесина ветвей											
20	53,8	52,4	51,0	49,6	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	51,9	50,4	49,0	47,6	46,2	-	-	-	-
50	-	-	53,7	52,2	50,8	49,4	47,9	45,1	-	-	-
80	-	-	-	-	53,5	52,0	50,6	47,8	45,6	43,5	-
100	-	-	-	-	55,2	53,8	52,4	49,5	47,4	45,3	43,1
Кора ветвей											
20	47,1	46,3	45,5	44,8	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	46,7	45,9	45,2	44,4	43,6	-	-	-	-
50	-	-	49,1	48,3	47,5	46,7	46,0	44,4	-	-	-
80	-	-	-	-	51,1	50,3	49,5	48,0	46,8	45,6	-
100	-	-	-	-	53,4	52,7	51,9	50,3	49,1	48,0	46,8

Таблица 6.2

Изменение ССВ в фракциях фитомассы кроны в зависимости от возраста и диаметра дерева в культурах сосны

Возраст, лет	Таксационный диаметр, см										
	1	3	5	7	9	11	13	17	20	23	26
Хвоя											
10	44,1	44,4	44,6	44,8	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	46,1	46,4	46,6	46,8	47	-	-	-	-
30	-	-	47,7	47,9	48,1	48,4	48,6	49	-	-	-
40	-	-	-	-	49,7	49,9	50,1	50,6	-	-	-
50	-	-	-	-	51,3	51,5	51,7	52,1	52,5	52,8	53,1

Продолжение таблицы 6.2

Возраст, лет	Таксационный диаметр, см										
	1	3	5	7	9	11	13	17	20	23	26
Древесина ветвей											
10	43,7	42,5	41,3	40,1	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	45,5	44,3	43,1	42	40,8	-	-	-	-
30	-	-	49,7	48,5	47,4	46,2	45	42,6	-	-	-
40	-	-	-	-	51,6	50,4	49,2	46,8	45,1	43,3	-
50	-	-	-	-	55,8	54,6	53,4	51,1	49,3	47,5	45,7
Кора ветвей											
10	48,2	46,6	44,9	43,3	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	47,8	46,1	44,5	42,9	41,2	-	-	-	-
30	-	-	50,6	49	47,3	45,7	44,1	40,8	-	-	-
40	-	-	-	-	50,2	48,5	46,9	43,6	41,2	38,8	-
50	-	-	-	-	53,0	51,4	49,7	46,5	44,0	41,6	39,1

На статистически значимом уровне установлено, что ССВ равновеликих по высоте деревьев в естественных сосняках с увеличением возраста от 30 до 100 лет повышается в хвое на 20%, в древесине ветвей – на 13% и коре ветвей – на 18-19%, а в культурах с увеличением возраста от 20 до 50 лет ССВ повышается в хвое на 10%, в древесине ветвей – на 30% и коре – на 19-21%, что связано с переходом равновеликих деревьев из положения лидеров в 20-30 лет в положение кандидатов на отмирание в 50-100 лет и соответственно с ослаблением физиологических процессов. Для тех случаев, когда нет возможности для определения ССВ в фракциях фитомассы термовесовым методом при ее оценке на пробных площадях в естественных сосняках и культурах, рассчитаны средние значения ССВ на основе исходных данных (**приложение 7**), полученных соответственно на 14 и 22 пробных площадях (таблица 6.3).

Таблица 6.3

Средние значения содержания сухого вещества во фракциях надземной фитомассы (%) и достоверность различий показателя между естественными сосняками и культурами

Происхождение древостоя	M	$\pm t$	$\pm \sigma$	n	$t_{факт.}$	$t_{таб.}$	Достоверность различия
Хвоя							
Естественное	49,3	0,40	4,2	109	4,88	3,08	Есть
Культуры	47,0	0,25	3,66	214			
Древесина ветвей							
Естественное	45,5	0,49	3,9	64	1,02	3,10	Нет
Культуры	44,8	0,48	5,00	110			
Кора ветвей							
Естественное	47,9	0,65	5,2	64	1,60	3,10	Нет
Культуры	46,6	0,49	5,12	110			

Примечание: Здесь и далее M – среднее значение показателя; m – ошибка; σ – среднее квадратическое отклонений; n – число наблюдений; $t_{\text{факт.}}$ и $t_{\text{таб.}}$ – критерии достоверности различия по Стьюденту, соответственно фактическое и табличное значения.

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} > 3 + \frac{6}{n-4}, \quad (6.7)$$

где: M_1 и M_2 – средние арифметические; m_1 и m_2 – их средние ошибки; n – число наблюдений (при различном числе наблюдений в формулу подставляют меньшее значение); $\frac{6}{n-4}$ – поправка на малое число наблюдений.

Величину среднего квадратического отклонения вычисляли по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1}}, \quad (6.8)$$

где: $\sum X^2$ – сумма квадратов отклонений всех вариант от среднего арифметического.

Средняя ошибка среднего арифметического вычислена по формуле:

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}. \quad (6.9)$$

Если величина левой части неравенства равна правой или больше ее, то различие между M_1 и M_2 достоверно, если же она меньше, то различие между M_1 и M_2 недостоверно.

Таким образом, показатели содержания сухого вещества как в древесине, так и в коре стволов, в естественных сосняках и культурах значимо не различаются, а в хвое названный показатель значимо выше в естественных сосняках, что объясняется бóльшим содержанием влаги в хвое культур вследствие их большей энергии роста в молодом возрасте.

6.2. Количественный анализ плотности и содержания сухого вещества в древесине и коре ствола и составление справочно-нормативных таблиц

Результаты обмеров, взвешивания и сушки упомянутых выше 2884 дисков, выпиленных по относительным высотам стволов модельных деревьев (см. приложения 8 и 9), обработаны по программе регрессионного анализа согласно структуре уравнений

$$Y = a_0 + a_1 h_i + a_2 (h_i)^2 + a_3 (h_i)^3 + a_4 (h_i)^4 + a_5 A + a_6 A^2 + a_7 D + a_8 AD, \quad (6.10)$$

где Y – один из квалиметрических показателей древесины и коры ствола – плотность в свежем состоянии (кг/м^3), соответственно $\rho_{\text{др}}$ и $\rho_{\text{к}}$, и содержание сухого вещества (ССВ, %), соответственно $S_{\text{др}}$ и $S_{\text{к}}$; h_i – положение диска по высоте ствола в направлении от основания к вершине, в долях от высоты дерева; D – так-

сационный диаметр ствола дерева, см; A – возраст дерева и древостоя, лет. Результаты расчета уравнений (6.10) приведены в таблице 6.4. Соотношения между расчетными и фактическими значениями квалиметрических показателей на рис. 6.2 и 6.3 подтверждают отсутствие корреляции остатков.

Таблица 6.4

Характеристика уравнений (6.10)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения констант при независимых переменных и показателей адекватности			
	ρ_{dp}	ρ_k	S_{dp}	S_k
Естественные сосняки				
a_0	972,00	466,97	48,46	70,39
$a_1 h_i$	-909,6	384,19	57,82	-45,56
$a_2 (h_i)^2$	3019,1	4331,3	-255,1	-199,7
$a_3 (h_i)^3$	-3932,1	-9449,5	367,6	514,5
$a_4 (h_i)^4$	1858,9	5350,1	-182,2	-303,4
$a_5 A$	-1,3388	-0,8470	0,1354	0,1274
$a_6 A^2$	-	-	-	-
$a_7 D$	2,3705	-10,3631	-0,8689	-0,5052
$a_8 (A \times D)$	-0,02499	0,06425	0,00368	-0,00182
R^2	0,312	0,732	0,552	0,718
SE	67,5	103,4	4,6	6,2
Культуры сосны				
a_0	995,4	466,2	34,98	51,05
$a_1 h_i$	-526,8	-407,0	30,26	29,51
$a_2 (h_i)^2$	1976,1	7311,5	-179,5	-439,0
$a_3 (h_i)^3$	-2799,5	-14806,5	309,5	875,8
$a_4 (h_i)^4$	1361,1	8520,7	-170,0	-499,0
$a_5 A$	-6,3219	1,7934	0,7000	0,4495
$a_6 A^2$	-	-	-0,00414	-
$a_7 D$	7,5252	-5,7409	-0,9941	-
$a_8 (A \times D)$	-0,07762	-	0,01523	-0,01633
R^2	0,365	0,385	0,481	0,356
SE	68,0	150,0	4,6	9,0

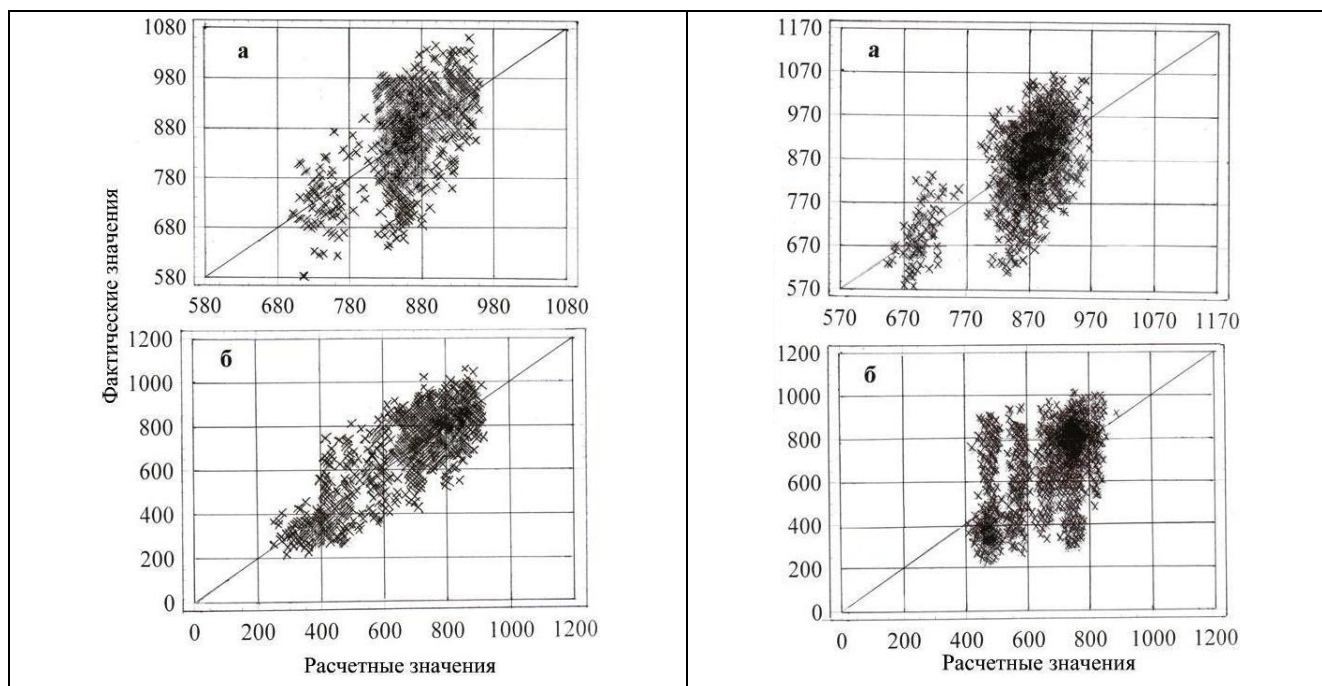


Рис. 6.2. Соотношение фактических и расчетных значений плотности древесины (а) и коры (б), полученных по уравнению (6.10) для естественных сосняков (слева) и для культур сосны (справа).

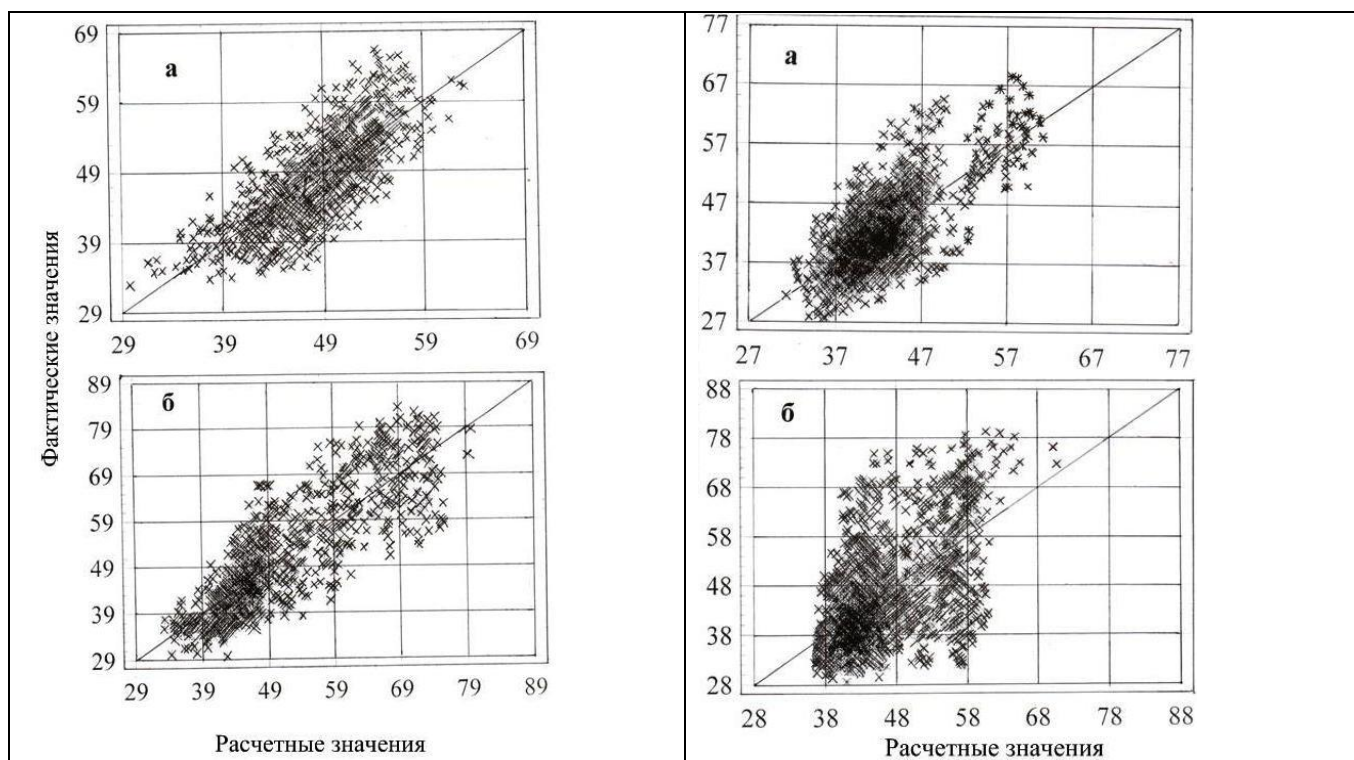


Рис. 6.3. Соотношение фактических и расчетных значений содержания сухого вещества в древесине (а) и коре (б), полученных по уравнению (6.10) для естественных сосняков (слева) и для культур сосны (справа).

Чтобы сократить размерность многофакторной зависимости (6.10) и сделать итоговые таблицы квалиметрических показателей стволов более компактными, рассчитаны вспомогательные уравнения

- для естественных сосняков

$$\ln D = -2,280 + 1,148 \ln A; \quad R^2 = 0,426; \quad SE = 0,67; \quad (6.11)$$

- для культур сосны

$$\ln D = -1,255 + 1,037 \ln A; \quad R^2 = 0,442; \quad SE = 0,42. \quad (6.12)$$

Последовательным табулированием уравнений (6.11) и (6.12) по задаваемым значениям возраста и уравнений (6.10) по расчетным значениям среднего диаметра стволов и задаваемым значениям относительной высоты сечения ствола получены итоговые таблицы квалиметрических показателей (таблицы 6.5 и 6.6).

Таблица 6.5

Изменение плотности древесины и коры стволов (кг/м^3) в естественных сосняках и культурах по относительным высотам ствола в связи с возрастом дерева

	Возраст дерева, лет	Диаметр ствола, см	Относительная высота сечения ствола h_i									
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
Естественные сосняки	Древесина ствола $\rho_{др}$											
	10	1,30	881	854	853	861	872	880	887	900	931	
	20	3,00	875	848	846	855	866	873	880	893	925	
	30	4,88	867	841	839	848	858	866	873	886	917	
	40	6,91	859	832	830	839	850	857	864	877	909	
	50	9,03	848	822	820	829	839	847	854	867	898	
	80	15,91	806	779	777	786	797	804	811	824	856	
	100	20,81	767	740	738	747	758	766	773	786	817	
	Кора ствола ρ_k											
	10	1,30	507	619	732	821	871	884	875	872	919	
	20	3,00	486	598	712	800	850	863	854	852	898	
	30	4,88	466	578	691	780	830	843	834	831	878	
	40	6,91	446	559	672	760	810	823	814	812	858	
	50	9,03	428	541	654	742	792	806	796	794	840	
80	15,91	385	498	611	699	749	763	753	751	797		
100	20,81	367	480	593	681	731	745	735	733	779		
Культуры сосны	Древесина ствола $\rho_{др}$											
	10	3,10	918	907	908	914	919	920	919	921	932	
	20	6,37	871	860	862	868	873	874	873	874	886	
	30	9,70	821	810	811	817	822	823	822	824	835	
	40	13,07	765	754	756	761	766	767	766	768	779	
	50	16,47	704	693	695	700	705	706	705	707	718	
	Кора ствола ρ_k											
	10	3,10	485	573	671	744	772	760	731	729	819	
	20	6,37	484	572	671	743	772	760	730	728	818	
	30	9,70	483	571	669	742	770	758	729	727	817	
	40	13,07	481	569	668	740	769	757	728	726	815	
50	16,47	480	568	666	739	767	755	726	724	814		

Таблица 6.6

Изменение содержания сухого вещества в древесине и коре стволов (%) в естественных сосняках и культурах по относительным высотам ствола в связи с возрастом дерева

	Возраст дерева, лет	Диаметр ствола, см	Относительная высота сечения ствола h_i								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Естественные сосняки	Древесина ствола $S_{др}$										
	10	1,30	53,6	54,06	52,8	51,1	49,7	48,8	48,1	46,8	43,6
	20	3,00	53,3	53,73	52,5	50,8	49,4	48,5	47,7	46,4	43,2
	30	4,88	53,0	53,43	52,2	50,5	49,1	48,2	47,4	46,1	42,9
	40	6,91	52,8	53,22	52,0	50,3	48,9	48,0	47,2	45,9	42,7
	50	9,03	52,7	53,13	51,9	50,2	48,8	47,9	47,1	45,8	42,6
	80	15,91	53,4	53,88	52,7	51,0	49,6	48,6	47,9	46,6	43,4
	100	20,81	54,9	55,39	54,2	52,5	51,1	50,1	49,4	48,1	44,9
	Кора ствола S_K										
	10	1,30	65,9	58,4	51,5	46,5	44,1	44,1	45,5	46,7	45,1
	20	3,00	66,0	58,5	51,5	46,6	44,1	44,1	45,6	46,8	45,1
	30	4,88	65,9	58,4	51,5	46,5	44,1	44,1	45,5	46,7	45,1
	40	6,91	65,8	58,3	51,3	46,3	43,9	43,9	45,4	46,6	44,9
	50	9,03	65,6	58,1	51,1	46,1	43,7	43,7	45,2	46,3	44,7
80	15,9	64,6	57,1	50,2	45,2	42,8	42,8	44,2	45,4	43,8	
100	20,8	63,8	56,3	49,4	44,4	42,0	42,0	43,4	44,6	43,0	
Культуры сосны	Древесина ствола $S_{др}$										
	10	3,10	40,5	40,0	38,9	37,8	37,3	37,3	37,5	37,1	34,9
	20	6,37	44,5	44,0	42,8	41,8	41,2	41,3	41,5	41,1	38,9
	30	9,70	48,6	48,1	46,9	45,9	45,4	45,4	45,6	45,2	43,0
	40	13,1	52,8	52,4	51,2	50,2	49,6	49,7	49,9	49,5	47,3
	50	16,5	57,3	56,9	55,7	54,6	54,1	54,2	54,4	54,0	51,7
	Кора ствола S_K										
	10	3,10	54,4	49,6	44,0	39,9	38,3	39,2	41,2	41,7	37,1
	20	6,37	57,3	52,5	46,9	42,8	41,3	42,1	44,1	44,6	40,0
	30	9,70	59,2	54,3	48,7	44,6	43,1	44,0	45,9	46,5	41,8
	40	13,1	59,9	55,0	49,4	45,3	43,8	44,7	46,6	47,2	42,5
50	16,5	59,5	54,6	49,0	44,9	43,4	44,2	46,2	46,7	42,1	

Из данных таблицы 6.5 следует, что плотность древесины и коры стволов независимо от возраста увеличивается в направлении от основания ($h_i = 0,1$) к вершине ($h_i = 0,9$). Но закономерности этого изменения существенно различаются, и показатели верхней части ствола по отношению к нижней выше: по древесине ствола в естественных сосняках на 6-7%, а в культурах – на 1-2%; по коре ствола

соответственно в естественных сосняках – на 81-112%, а в культурах – на 43% вследствие формирования корки в нижней части ствола.

Содержание сухого вещества (см. табл. 6.6) в древесине и коре ствола в направлении от основания к вершине, напротив, снижается: по древесине ствола в естественных сосняках на 18-19% вследствие увеличения доли физиологически активной заболони в сечении ствола в том же направлении, а в культурах – на 10-14%; по коре ствола, как в естественных сосняках, так и в культурах – на 30-33% вследствие формирования корки в нижней части ствола.

Для ориентировочных расчетов по исходным данным, полученным на 36 пробных площадях, рассчитаны средние значения названных показателей по данным 1120 и 1764 выпилов стволов соответственно в естественных сосняках и культурах (см. приложения 8 и 9), средние значения тех же показателей по данным 128 и 192 выпилов, взятых на высоте груди соответственно в естественных сосняках и культурах (приложение 15) и средневзвешенные по 10 выпилам вдоль ствола 128 и 192 модельных деревьев соответственно в естественных сосняках и культурах (см. приложение 15). Результаты расчетов сведены в табл. 6.7, 6.8 и 6.9.

Таблица 6.7

Средние значения содержания сухого вещества (%) и плотности стволовой древесины и коры (кг/м³), рассчитанные по всей совокупности выпилов, и достоверность различий показателя между естественными сосняками и культурами

Происхождение древостоя	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	n	$t_{\text{факт.}}$	$t_{\text{таб.}}$	Досто- верность различия
<i>Плотность древесины и коры стволов</i>							
<i>Древесина ствола</i>							
Естественное	859	2,74	86,8	1000	2,60	3,0	Нет
Культуры	868	2,12	88,7	1754			
<i>Кора ствола</i>							
Естественное	689	6,31	200	1003	1,92	3,0	Нет
Культуры	674	4,59	192	1749			
<i>Содержание сухого вещества</i>							
<i>Древесина ствола</i>							
Естественное	48,8	0,23	7,15	1007	22,9	3,0	Есть
Культуры	42,4	0,16	6,73	1760			
<i>Кора ствола</i>							
Естественное	51,1	0,38	11,9	1012	8,80	3,0	Есть
Культуры	47,0	0,27	11,5	1751			

Таблица 6.8

Среднеарифметические значения плотности стволовой древесины и коры (кг/м³) и содержания сухого вещества (%) в естественных сосняках и культурах, рассчитанные по одному выпилу модельного дерева, взятому на высоте груди, и достоверность различий показателя между естественными сосняками и культурами

Происхождение древостоя	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	n	$t_{факт.}$	$t_{таб.}$	Достоверность различия
<i>Плотность древесины и коры стволов</i>							
<i>Древесина ствола</i>							
Естественное	871	7,22	81,7	128	1,31	3,05	Нет
Культуры	858	6,85	94,9	192			
<i>Кора ствола</i>							
Естественное	551	20,3	228	128	0,71	3,05	Нет
Культуры	534	13,7	189	192			
<i>Содержание сухого вещества</i>							
<i>Древесина ствола</i>							
Естественное	50,5	0,53	5,93	128	8,39	3,05	Есть
Культуры	44,5	0,48	6,67	192			
<i>Кора ствола</i>							
Естественное	59,9	1,00	11,3	128	3,65	3,05	Есть
Культуры	55,3	0,77	10,7	192			

Таблица 6.9

Средние значения средневзвешенных (интегральных, истинных) величин, характеризующих содержание сухого вещества (%) и плотность стволовой древесины и коры (кг/м³), рассчитанных по 10 выпилам вдоль ствола модельного дерева, и достоверность различий показателя между естественными сосняками и культурами

Происхождение древостоя	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	n	$t_{факт.}$	$t_{таб.}$	Достоверность различия
<i>Плотность древесины и коры стволов</i>							
<i>Древесина ствола</i>							
Естественное	871	6,75	75,8	128	0,23	3,05	Нет
Культуры	873	5,64	78,0	192			
<i>Кора ствола</i>							
Естественное	573	11,9	134	128	1,34	3,05	Нет
Культуры	555	6,29	87,0	192			
<i>Содержание сухого вещества</i>							
<i>Древесина ствола</i>							
Естественное	48,9	0,51	5,75	128	9,19	3,05	Есть
Культуры	43,0	0,39	5,44	192			
<i>Кора ствола</i>							
Естественное	57,8	0,62	6,95	128	5,82	3,05	Есть
Культуры	53,2	0,49	6,70	192			

Таким образом, показатели плотности как древесины, так и коры в свежем состоянии, значимо не различаются между естественными сосняками и культурами, и можно использовать значения, общие для тех и других, а содержание сухого вещества в древесине и коре в естественных сосняках существенно выше вследствие большего содержания влаги в культурах, отличающихся от естественных сосняков более высокой энергией роста.

Примем средневзвешенные квалитетрические показатели, полученные по 10 выпилам вдоль ствола, в качестве истинных, или интегральных (см. табл. 6.9, полученную по данным **приложения 15**) и сравним их со среднеарифметическими значениями, полученными по данным 1120 и 1764 выпилов (см. табл. 6.7, полученную по данным **приложений 8 и 9**), и со среднеарифметическими, полученными лишь по выпилам, взятым на высоте груди стволов (см. табл. 6.8, полученную по данным **приложения 15**). Строго говоря, термин «истинные» по отношению к квалитетрическим показателям ствола, является не совсем корректным, поскольку они получены выборочным методом, а истинными эти значения были бы лишь в том случае, если бы обмеры, отделение коры, взвешивание и сушка – все эти названные операции выполнялись бы не на выпилах, а на цельных стволах. Поэтому средневзвешенные квалитетрические показатели можно называть интегральными, а истинными они являются чисто условно, когда мы сопоставляем их со среднеарифметическими показателями.

При сопоставлении данных табл. 6.7, 6.8 и 6.9 делаем вывод, что квалитетрические показатели, полученные в первом и втором случаях, дают некоторые смещения относительно интегральных, соответственно на 3-4 и 10-20%. Наиболее близкими к истинным значениям являются интегральные показатели (см. табл. 6.9), однако получение интегральных квалитетрических показателей, связанное с обмером линейных размеров выпилов в коре и без коры, отделением, взвешиванием, сушкой до постоянной массы и повторным взвешиванием коры и древесины каждого из 10 выпилов модельного дерева по трудоемкости сопоставимо с определением фракционного состава фитомассы и ее прироста того же дерева.

Поэтому необходимо выявить закономерности изменения интегральных (истинных) квалитетрических показателей ствола и на их основе предложить соответствующие расчетные методы определения. Рассмотрим два варианта подобных расчетных методов: (а) по выявленной связи с легко измеряемыми дендрометрическими показателями и (б) по выявленной связи с квалитетрическими показателями, определенными лишь по одному выпилу на высоте груди модельного дерева.

6.2.1. Определение интегральных квалитетрических показателей стволов по их связи с легко измеряемыми дендрометрическими показателями

При расчете упомянутых выше уравнений (6.10) по данным 2884 дисков-выпилов, кроме положения выпила по высоте ствола статистически значимыми дендрометрическими показателями были два – возраст дерева и таксационный

диаметр ствола. Эти же два показателя оказались статистически значимыми и при регрессионной оценке интегральных квалиметрических показателей. На первом этапе необходимо выяснить, есть ли различие интегральных квалиметрических показателей в естественных сосняках и культурах при условии равенства возраста и диаметра в тех и других. Для этого рассчитаны уравнения

$$\ln \rho_{\partial p} = a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln D + a_3 (\ln A)(\ln D) + a_4 X; \quad (6.13)$$

$$\ln \rho_k = a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln D + a_3 (\ln A)(\ln D) + a_4 X; \quad (6.14)$$

$$\ln S_{\partial p} = a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln D + a_3 (\ln A)(\ln D) + a_4 X; \quad (6.15)$$

$$\ln S_k = a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln D + a_3 (\ln A)(\ln D) + a_4 X; \quad (6.16)$$

где X – бинарная переменная, принятая равной 0 для естественных сосняков и равной 1 для культур. Значения константы a_4 при бинарной переменной X , полученные расчетом уравнений (6.13)-(6.16) по исходным данным интегральных показателей в количестве 128 и 192 определений (см. **приложение 15**) соответственно в естественных сосняках и культурах составили для $\rho_{\partial p}$, ρ_k , $S_{\partial p}$ и S_k соответственно (-7,5), (+2,4), (+2,2) и (-3,1), т.е. во всех случаях различие квалиметрических показателей ствола в естественных сосняках и культурах оказалось статистически значимым на уровне t_{05} . С учетом знака константы при X (+ или -) величины ρ_k и $S_{\partial p}$ оказались больше в культурах, а $\rho_{\partial p}$ и S_k – в естественных сосняках. Бóльшие значения $\rho_{\partial p}$ и соответственно меньшие - $S_{\partial p}$ в естественных сосняках объясняются меньшей шириной годичного кольца и соответственно – меньшей долей ранней древесины, и напротив, меньшие значения $\rho_{\partial p}$ и соответственно бóльшие - $S_{\partial p}$ в культурах объясняются большей шириной годичного кольца и большей долей поздней древесины. На основании изложенного интегральные квалиметрические показатели стволов в естественных сосняках и культурах нами рассчитаны отдельно с использованием уравнений

$$\ln Y = a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln D + a_3 (\ln A)(\ln D), \quad (6.17)$$

где Y – один из искомым интегральных квалиметрических показателей $\rho_{\partial p}$, ρ_k , $S_{\partial p}$ или S_k . При относительно невысоких значениях R^2 все константы при переменных в (6.17) статистически значимы на уровне t_{05} . Соотношения между расчетными по уравнениям (6.17) и фактическими значениями квалиметрических показателей на **рис. 6.4 и 6.5** подтверждают отсутствие корреляции остатков.

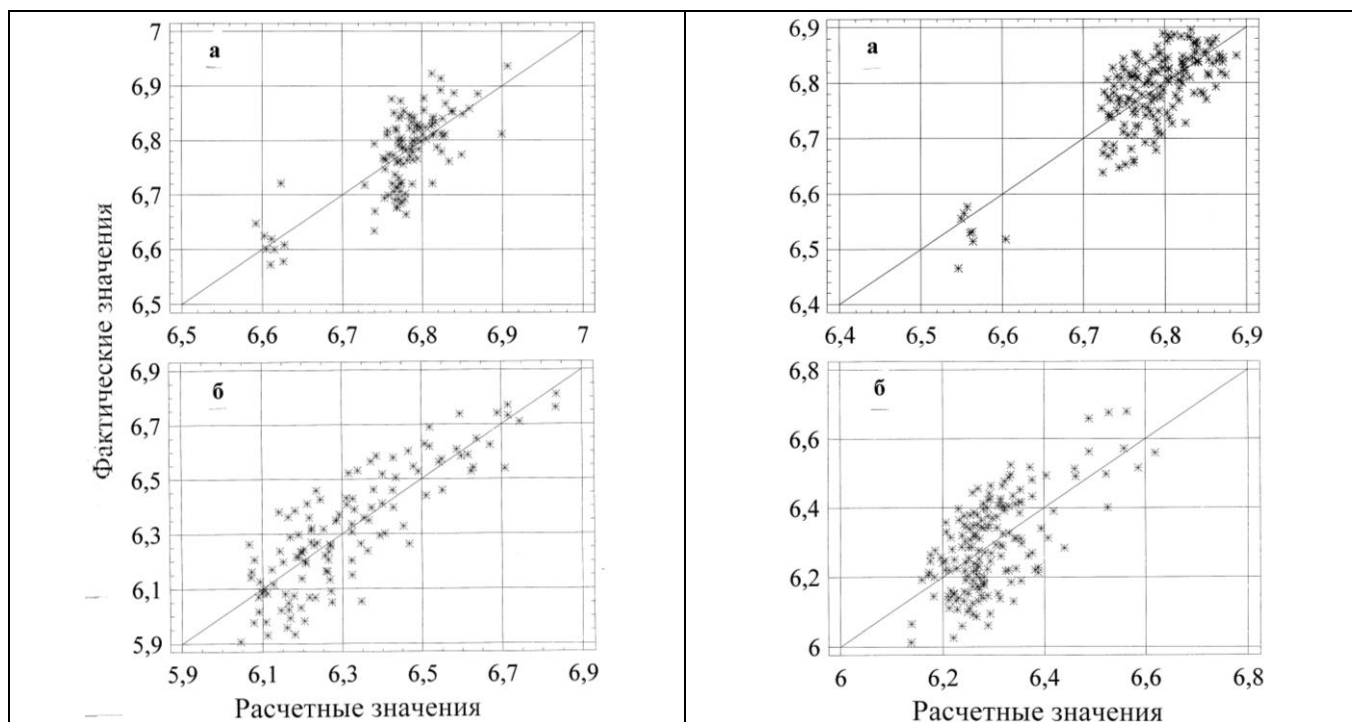


Рис. 6.4. Соотношение фактических и расчетных значений плотности древесины (а) и коры (б), полученных по уравнению (6.17) для естественных сосняков (слева) и для культур сосны (справа).

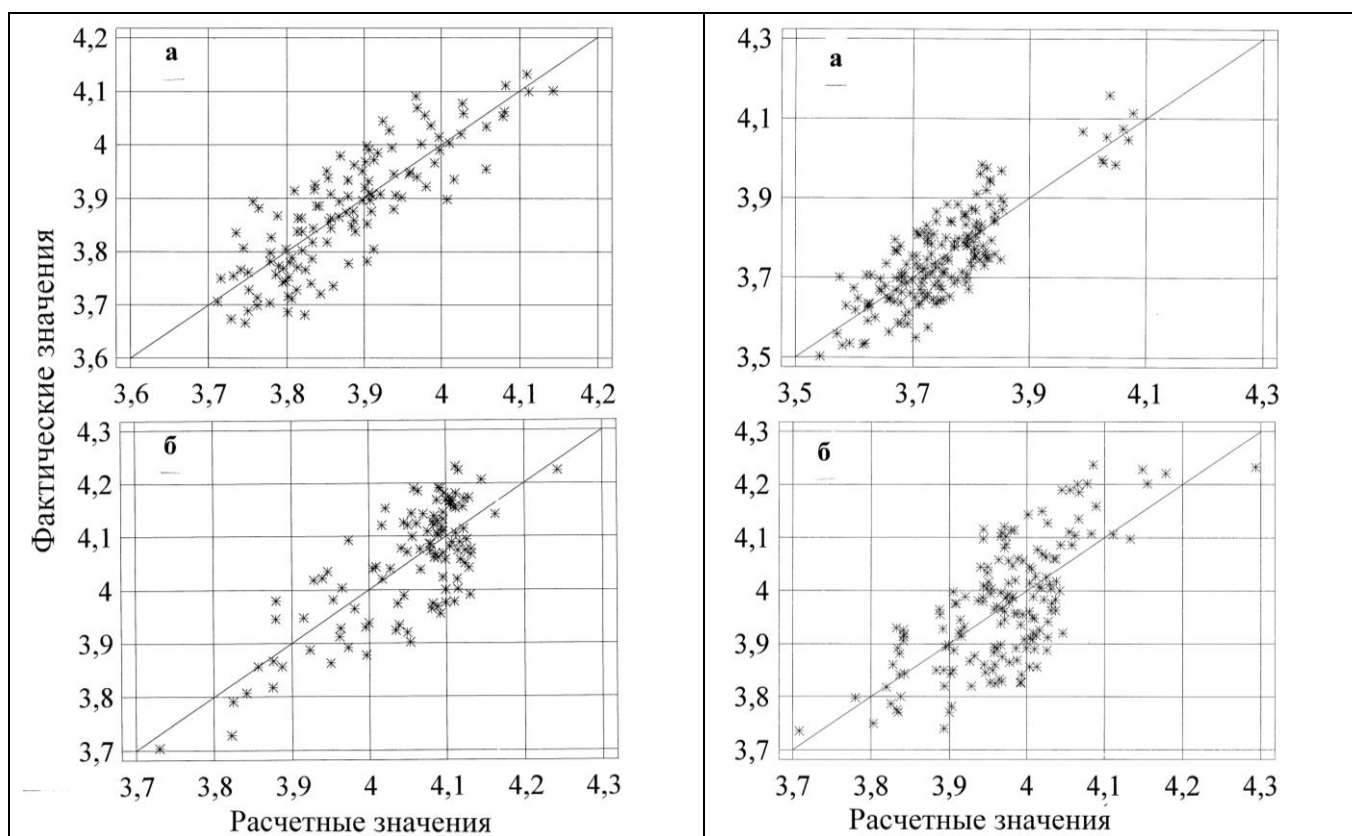


Рис. 6.5. Соотношение фактических и расчетных значений содержания сухого вещества в древесине (а) и коре (б), полученных по уравнению (6.17) для естественных сосняков (слева) и для культур сосны (справа).

Характеристика уравнений (6.17) дана в табл. 6.10.

Характеристика уравнений (6.17)

Обозначения констант, независимых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при независимых переменных и показателей адекватности							
	Естественные сосняки				Культуры сосны			
	$\ln\rho_{dp}$	$\ln\rho_k$	$\ln S_{dp}$	$\ln S_k$	$\ln\rho_{dp}$	$\ln\rho_k$	$\ln S_{dp}$	$\ln S_k$
a_0	6,9600	6,9191	3,2758	3,1834	7,1317	6,6095	3,1451	3,0374
$a_1 \ln A$	-0,04995	-0,08903	0,2212	0,2507	-0,1331	-0,02263	0,2545	0,3429
$a_2 \ln D$	0,08140	-0,3814	-0,07677	0,3092	0,1325	-0,4003	-0,1825	0,1820
$a_3 (\ln A)(\ln D)$	-0,02463	0,05412	-0,0079	-0,0837	-0,03607	0,08648	0,03315	-0,07365
R^2	0,501	0,704	0,727	0,580	0,569	0,405	0,636	0,452
SE	0,052	0,121	0,060	0,075	0,051	0,106	0,065	0,083

Необходимо отметить, что квалитетические показатели ствола в значительной степени обусловлены совокупностью эндо- и экзогенных факторов местообитаний, и лишь часть этих факторов в какой-то степени опосредована двумя легко измеряемыми дендрометрическими показателями деревьев. Этим объясняется сравнительно низкий уровень показателей адекватности R^2 и SE. Тем не менее, как уже отмечалось, возраст и таксационный диаметр деревьев при оценке интегральных квалитетических показателей статистически значимы на уровне t_{05} . На этом основании составлены соответствующие 2-входные справочно-нормативные таблицы для названных искомым показателей в естественных сосняках и культурах (табл. 6.11 и 6.12).

Таблица 6.11.

Изменение плотности древесины и коры стволов ($\text{кг}/\text{м}^3$) в естественных сосняках и культурах в зависимости от возраста и таксационного диаметра дерева

	Возраст дерева, лет	Диаметр ствола на высоте груди, см											
		2	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	
Естественные сосняки	Древесина ствола												
	10	955	972	989	999	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	912	917	922	925	927	928	929	-	-	-	-	-
	30	888	886	885	884	883	883	882	882	882	-	-	-
	40	871	865	859	856	854	852	850	849	848	821	-	-
	50	-	849	840	835	831	829	826	824	823	821	820	-
	80	-	-	801	793	786	782	778	775	772	770	768	-
	100	-	-	-	773	766	761	756	752	749	746	744	-
	Кора ствола												
	10	690	577	483	435	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	665	572	491	449	422	402	386	-	-	-	-	-
	30	652	568	496	458	432	414	399	387	377	-	-	-
	40	642	566	499	464	440	422	409	397	388	380	-	-
	50	-	564	502	468	446	429	416	406	397	389	382	-
80	-	-	507	478	459	444	433	423	415	408	402	-	
100	-	-	-	483	465	452	441	432	425	418	412	-	

Продолжение таблицы 6.11

	Возраст деревя, лет	Диаметр ствола на высоте груди, см										
		2	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Культуры сосны	Древесина ствола											
	10	953	986	1020	1041	-	-	-	-	-	-	-
	20	854	869	883	892	899	903	-	-	-	-	-
	30	801	806	812	815	817	819	821	822	-	-	-
	40	765	765	765	765	764	764	764	764	-	-	-
	50	-	734	730	728	726	724	723	722	-	-	-
	Кора ствола											
	10	613	533	464	427	-	-	-	-	-	-	-
	20	629	570	517	488	469	454	-	-	-	-	-
	30	638	593	551	528	512	500	490	482	-	-	-
40	645	610	577	558	545	535	527	521	-	-	-	
50	-	623	597	582	572	564	558	552	-	-	-	

Таблица 6.12

Изменение ССВ в древесине и коре стволов (%) в естественных сосняках и культурах в зависимости от возраста и таксационного диаметра дерева

	Возраст деревя, лет	Диаметр ствола на высоте груди, см										
		2	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Естественные сосняки	Древесина ствола											
	10	41,2	38,6	36,1	34,8	-	-	-	-	-	-	-
	20	47,9	44,7	41,7	40,0	38,9	38,0	37,3	-	-	-	-
	30	52,3	48,6	45,3	43,4	42,1	41,2	40,4	39,8	39,2	-	-
	40	55,6	51,7	48,0	46,0	44,6	43,6	42,7	42,0	41,5	40,9	-
	50	-	54,2	50,3	48,1	46,6	45,5	44,7	43,9	43,3	42,7	42,3
	80	-	-	55,3	52,9	51,2	50,0	49,0	48,1	47,4	46,8	46,3
	100	-	-	-	55,3	53,6	52,2	51,2	50,3	49,5	48,9	48,3
	Кора ствола											
	10	46,6	50,5	54,8	57,4	-	-	-	-	-	-	-
20	53,2	55,4	57,7	59,1	60,1	60,9	61,6	-	-	-	-	
30	57,6	58,6	59,6	60,2	60,6	60,9	61,2	61,4	61,6	-	-	
40	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	-	
50	-	62,7	61,9	61,5	61,2	60,9	60,7	60,5	60,4	60,3	60,2	
80	-	-	64,2	62,7	61,7	60,9	60,3	59,7	59,3	58,9	58,5	
100	-	-	-	63,3	62,0	60,9	60,1	59,4	58,8	58,2	57,8	
Культуры сосны	Древесина ствола											
	10	38,8	36,0	33,5	32,0	-	-	-	-	-	-	-
	20	47,0	44,4	41,9	40,5	39,5	38,8	-	-	-	-	-
	30	52,6	50,1	47,7	46,4	45,5	44,8	44,2	43,7	-	-	-
	40	57,0	54,6	52,4	51,1	50,2	49,6	49,0	48,6	-	-	-
	50	-	58,4	56,3	55,1	54,3	53,7	53,1	52,7	-	-	-
	Кора ствола											
	10	46,3	46,7	47,1	47,4	-	-	-	-	-	-	-
	20	56,7	55,2	53,7	52,9	52,3	51,9	-	-	-	-	-
	30	63,8	60,9	58,0	56,5	55,4	54,5	53,8	53,3	-	-	-
40	69,4	65,2	61,3	59,1	57,6	56,5	55,6	54,8	-	-	-	
50	-	68,8	64,0	61,3	59,4	58,0	56,9	56,0	-	-	-	

Стандартная ошибка уравнений (6.17), показанная в табл. 6.11 и 6.12, дается в логарифмических единицах. Чтобы знать, с какой среднеквадратической ошибкой исследователь определяет квалиметрические показатели по уравнениям (6.17) и таблицам 6.11 и 6.12, названные уравнения протабулированы по исходным значениям возраста и диаметра модельных деревьев, вычислены отклонения фактических данных от расчетных и установлены среднеквадратические ошибки (табл. 6.13).

Таблица 6.13

Среднеквадратические ошибки определения интегральных квалиметрических показателей стволов по известным возрасту и диаметру деревьев

Происхождение древо- стоя	Ошибка определения, ±%			
	ρ_{dp}	ρ_k	S_{dp}	S_k
Естественные сосняки	7,76	13,6	6,99	9,11
Культуры сосны	13,0	19,1	26,6	20,7

6.2.2. Определение интегральных квалиметрических показателей стволов по выявленной связи с квалиметрическими показателями, определенными по одному выпилу на высоте груди модельного дерева

В данном случае мы оцениваем зависимость интегрального квалиметрического показателя ствола от локального на высоте груди при известных значениях возраста и таксационного диаметра. Иными словами, мы устанавливаем величину смещения интегрального (истинного) значения от локального на высоте груди при заданных значениях дендрометрических показателей ствола. Зная величину смещений при различных значениях дендрометрических показателей, мы находим расчетные интегральные квалиметрические показатели стволов по локальным значениям, фактически установленным на выпилах ствола на высоте груди.

Расчеты для естественных сосняков и культур выполнены отдельно с использованием уравнений

$$Y_1 = a_0 + a_1 Y_2 + a_2 A + a_3 D + a_4 AD, \quad (6.18)$$

где Y_1 – один из искомым интегральных квалиметрических показателей, средневзвешенных по 10 выпилам вдоль ствола; Y_2 – один из локальных квалиметрических показателей ствола, определенных по выпилу на высоте груди, соответственно ρ_{dp2} , ρ_{k2} , S_{dp2} и S_{k2} . Характеристика уравнений (6.18) дана в табл. 6.14, в которой даны лишь константы, значимые на уровне t_{05} .

Характеристика уравнений (6.18)

Обозначения кон- стант, независи- мых переменных и показателей адекватности	Значения регрессионных коэффициентов при зависимых пере- менных и показателей адекватности							
	Естественные сосняки				Культуры сосны			
	ρ_{dp1}	$\rho_{к1}$	S_{dp1}	$S_{к1}$	ρ_{dp1}	$\rho_{к1}$	S_{dp1}	$S_{к1}$
a_0	218,7	284,7	9,262	24,06	286,3	263,3	14,31	24,17
$a_1 Y_2$	0,770	0,525	0,791	0,570	0,715	0,386	0,656	0,541
$a_2 A$	-0,500	-	0,030	0,0509	-1,354	4,282	0,083	0,233
$a_3 D$	-	-	-0,368	-0,322	-	-	-0,554	-0,818
$a_4 AD$	-	-	0,0022	-	-	-	0,0098	-
R^2	0,863	0,840	0,919	0,756	0,905	0,587	0,910	0,695
SE	28,0	51,5	1,65	3,46	23,3	51,5	1,62	3,65

Уравнения (6.18) для плотности древесины и коры протабулированы по задаваемым значениям возраста и локальной плотности фракции ствола на высоте груди (табл. 6.15), а при табулировании их для ССВ древесины и коры предварительно (по рекурсивному принципу) табулируются уравнения (6.11) и (6.12) соответственно для естественных сосняков и культур по задаваемым значениям возраста и локального ССВ, а затем – уравнения (6.18) по задаваемым значениям возраста и локальных ССВ и расчетных значений диаметра ствола (табл. 6.16). Таким образом, во втором случае формирование табл. 6.16 выполняется путем табулирования уравнений по схеме

$$D = f(A) \rightarrow S_l = f(A, D, S_2). \quad (6.19)$$

Таблица 6.15

Изменение интегральной плотности древесины и коры стволов (кг/м³) в естественных сосняках и культурах в зависимости от локальной плотности и возраста дерева

	Воз- раст дерева, лет	Локальная плотность древесины ствола на высоте груди, кг/м ³										
		630	667	704	741	778	815	852	889	926	963	1000
Естественные сосняки	10	699	727	756	784	813	841	870	898	927	955	984
	30	689	717	746	774	803	831	860	888	917	945	974
	50	679	707	736	764	793	821	850	878	907	935	964
	100	654	682	711	739	768	796	825	853	882	910	939
			Локальная плотность коры ствола на высоте груди, кг/м ³									
		260	332	404	476	548	620	692	764	836	908	980
	10÷100	421	459	497	535	572	610	648	686	724	761	799

Продолжение таблицы 6.15

Культуры сосны		Локальная плотность древесины ствола на высоте груди, кг/м ³										
		630	667	704	741	778	815	852	889	926	963	1000
Культуры сосны	10	723	750	776	803	829	855	882	908	935	961	988
	30	696	723	749	775	802	828	855	881	908	934	961
	50	669	696	722	748	775	801	828	854	881	907	934
Культуры сосны		Локальная плотность коры ствола на высоте груди, кг/м ³										
		260	332	404	476	548	620	692	764	836	908	980
Культуры сосны	10	406	434	462	490	518	545	573	601	629	657	684
	30	492	520	548	575	603	631	659	687	714	742	770
	50	578	606	633	661	689	717	745	772	800	828	856

Таблица 6.16

Изменение интегрального значения ССВ в древесине и коре стволов (кг/м³) в естественных сосняках и культурах в зависимости от локального значения ССВ и возраста дерева

Естественные сосняки	Возраст дерева, лет	Диаметр, см	Локальное значение ССВ древесины ствола на высоте груди, %										
			35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65
Естественные сосняки	10	1,44	36,7	39,1	41,5	43,9	46,2	48,6	51,0	53,4	55,7	58,1	60,5
	50	9,12	36,1	38,5	40,8	43,2	45,6	48,0	50,3	52,7	55,1	57,5	59,8
	100	20,2	37,0	39,3	41,7	44,1	46,4	48,8	51,2	53,6	55,9	58,3	60,7
Естественные сосняки			Локальное значение ССВ коры ствола на высоте груди, %										
			40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
Естественные сосняки	10	1,44	46,9	49,2	51,5	53,7	56,0	58,3	60,6	62,9	65,1	67,4	69,7
	50	9,12	46,5	48,7	51,0	53,3	55,6	57,9	60,1	62,4	64,7	67,0	69,3
	100	20,2	45,4	47,7	50,0	52,3	54,6	56,8	59,1	61,4	63,7	66,0	68,2
Культуры сосны			Локальное значение ССВ древесины ствола на высоте груди, %										
			35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65
Культуры сосны	10	3,10	36,7	38,7	40,6	42,6	44,6	46,5	48,5	50,5	52,4	54,4	56,4
	30	16,5	35,5	37,4	39,4	41,4	43,3	45,3	47,3	49,2	51,2	53,2	55,2
	50	33,8	39,3	41,2	43,2	45,2	47,1	49,1	51,1	53,0	55,0	57,0	58,9
Культуры сосны			Локальное значение ССВ коры ствола на высоте груди, %										
			40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
Культуры сосны	10	3,10	45,6	47,8	49,9	52,1	54,3	56,4	58,6	60,8	62,9	65,1	67,2
	30	16,5	39,3	41,5	43,6	45,8	48,0	50,1	52,3	54,5	56,6	58,8	60,9
	50	33,8	29,8	32,0	34,1	36,3	38,5	40,6	42,8	45,0	47,1	49,3	51,5

Чтобы знать, с какой среднеквадратической ошибкой исследователь определяет интегральные квалитетические показатели по уравнениям (6.15) и таблицам 6.15 и 6.16, названные уравнения протабулированы по исходным значениям локального ССВ, возраста и диаметра модельных деревьев, вычислены отклонения фактических данных от расчетных и установлены среднеквадратические ошибки (табл. 6.17).

Таблица 6.17

Среднеквадратические ошибки определения интегральных квалиметрических показателей стволов по известным значениям локального ССВ, возраста и таксационного диаметра деревьев

Происхождение древо- стоя	Ошибка определения, $\pm\%$			
	$\rho_{др}$	ρ_k	$S_{др}$	S_k
Естественные сосняки	3,23	11,8	4,66	6,44
Культуры сосны	4,67	23,0	12,5	11,8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информация о вертикально-фракционном распределении фитомассы крон деревьев, получаемая ранее в биогеоэкологических исследованиях продукционного процесса в лесах, в настоящее время необходима для повышения точности определения биологической продуктивности лесных насаждений методами дистанционного зондирования (аэрокосмической съемки) и должна быть представлена многофакторными моделями, учитывающими морфологию деревьев и древостоев.

На основе методов весовой таксации фракционного состава надземной фитомассы и современных методов многофакторного регрессионного анализа установлено, что вертикально-фракционное распределение фитомассы деревьев не является инвариантным. Выполнено аналитическое количественное описание закономерностей вертикально-фракционного распределения фитомассы в толще лесного полога естественных сосняков и установлено, что распределение фитомассы мутовок в них зависит от морфологии деревьев и древостоев; если фитомасса разновозрастных мутовок остается практически неизменной по мере увеличения возраста дерева, то у разновозрастных деревьев она повышается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета). Фитомасса разновозрастных мутовок у разновозрастных деревьев в лучших условиях произрастания в естественных сосняках существенно выше по сравнению с культурами, а в худших условиях, напротив, ниже, что можно объяснить разными темпами роста естественных сосняков и культур в разных условиях произрастания.

Многофакторный регрессионный анализ распределения фитомассы мутовок по высотному градиенту кроны показал, что названное распределение также не является инвариантным, а зависит от возраста, высоты и диаметра ствола дерева, а также от класса бонитета и густоты древостоя. В естественных сосняках установлены тренды, аналогичные таковым в культурах: фитомасса равноудаленных от пня мутовок увеличивается по мере увеличения возраста дерева, а у разновозрастных деревьев она повышается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета). Однако в числовом выражении различия в вертикально-фракционном распределении фитомассы у разновозрастных деревьев в естественных сосняках и культурах значительные. В частности, на нижних уров-

нях полога (от 1 до 5 м от пня) фитомасса мутовок в культурах в 4-9 раз превышает таковую в естественных сосняках.

На основе продвинутой пайп-модели разработаны статистически достоверные регрессионные модели вертикально-фракционного распределения кумулятивной фитомассы хвои и скелета ветвей по 1-метровым слоям кроны дерева в связи с возрастом и морфометрическими (таксационными) показателями деревьев (диаметр и высота ствола) и древостоев (класс бонитета и густота). Сравнение естественных сосняков и культур показало наличие общих трендов для тех и других: кумулятивная фитомасса равноудаленных от пня мутовок увеличивается по мере увеличения возраста дерева, а у равновозрастных деревьев она повышается по мере улучшения добротности местообитания (повышения класса бонитета). Однако в числовом выражении закономерности в естественных сосняках и культурах различаются: кумулятивная масса кроны деревьев на удалении 6 м от пня больше в культурах I класса бонитета по сравнению с естественными сосняками той же продуктивности в 1,6 раза, а в древостоях III класса бонитета – соответственно в 34 раза. На том же 6-метровом удалении от пня кумулятивная масса кроны в 30-летних древостоях I класса бонитета по сравнению с древостоями III класса бонитета того же возраста в естественных сосняках больше в 155 раз, а в культурах – соответственно лишь в 7 раз.

Многофакторный регрессионный анализ распределения по высотному градиенту кроны ее фитонасыщенности, характеризующей степень «локационной прозрачности» и эффективности использования пространства роста, показал, что названное распределение также не является инвариантным. Установлено, что фитонасыщенность кроны в естественных сосняках снижается по высотному градиенту в направлении от ее вершины к основанию; при равном удалении от пня она снижается с возрастом, а у равновозрастных деревьев она снижается по мере улучшения добротности местообитания (класса бонитета), и эти же закономерности характерны для культур сосны в тех же условиях. Однако количественные характеристики названной закономерности в естественных сосняках и культурах совершенно разные. В частности, на 6-метровом удалении от пня фитонасыщенность хвои в 20-летних культурах независимо от класса бонитета примерно втрое превышает аналогичный показатель в естественных сосняках, а на 12-метровом удалении от пня в 50-летних культурах названный показатель выше, чем в равновозрастных естественных сосняках, в 25-36 раз.

Установлена регрессионная зависимость средней фитонасыщенности от диаметра ствола и возраста дерева в естественных сосняках. Увеличение фитонасыщенности хвои и скелетной части кроны пропорционально диаметру ствола в древостое на всем исследованном возрастном интервале. Угол наклона линии регрессии, выражающей зависимость фитонасыщенности кроны от диаметра ствола, снижается с возрастом вследствие более выраженной дифференциации деревьев в молодом возрасте и последующего снижения ее в старших возрастах. Фитонасыщенность хвои среднего дерева в естественных сосняках снижается с 0,7-0,8 кг/м³ в возрасте 13 лет до 0,2-0,3 кг/м³ в возрасте 110 лет, а в культурах сосны соответственно от 1,0-1,2 кг/м³ в 9 лет до 0,1-0,3 кг/м³ в 50 лет. При одном и том же воз-

расте увеличение фитонасыщенности хвои пропорционально диаметру ствола в древостое на всем исследованном возрастном интервале. При формировании как естественных сосняков, так и культур сосны наиболее перспективными по эффективности использования пространства роста следует считать деревья-лидеры.

При моделировании вертикально-фракционного распределения массы корней важно не столько соблюдение статистической корректности модели, сколько обеспечение корректности структуры модели путем предварительного содержательного анализа (Лиёпа, 1980), который в многофакторном пассивном эксперименте трудно поддается формализации. Неопределенности при интерпретации моделей вертикально-фракционного распределения фитомассы корней, а также некоторые противоречия в разных подходах, могут быть сняты или дополнены новыми при моделировании распределений массы корней сосны в других лесорастительных условиях и применительно к разным древесным породам. По причине чрезвычайно высокой трудоемкости получения фактических данных, аналогичных только что проанализированным, подобные ситуации возникнут не скоро.

На статистически значимом уровне установлено, что ССВ равновеликих по высоте деревьев в естественных сосняках с увеличением возраста от 30 до 100 лет повышается в хвое на 20%, в древесине ветвей – на 13% и коре ветвей – на 18-19%, а в культурах с увеличением возраста от 20 до 50 лет ССВ повышается в хвое на 10%, в древесине ветвей – на 30% и коре – на 19-21%, что связано с переходом равновеликих деревьев из положения лидеров в 20-30 лет в положение кандидатов на отмирание в 50-100 лет и соответственно с ослаблением физиологических процессов.

Плотность древесины и коры стволов независимо от возраста увеличивается в направлении от основания ($h_i = 0,1$) к вершине ($h_i = 0,9$). Но закономерности этого изменения существенно различаются, и показатели верхней части ствола по отношению к нижней выше: по древесине ствола в естественных сосняках на 6-7%, а в культурах – на 1-2%; по коре ствола соответственно в естественных сосняках – на 81-112%, а в культурах – на 43% вследствие формирования корки в нижней части ствола.

Содержание сухого вещества в древесине и коре ствола в направлении от основания к вершине, напротив, снижается: по древесине ствола в естественных сосняках на 18-19% вследствие увеличения доли физиологически активной заболони в сечении ствола в том же направлении, а в культурах – на 10-14%; по коре ствола, как в естественных сосняках, так и в культурах – на 30-33% вследствие формирования корки в нижней части ствола.

Средние показатели плотности как древесины, так и коры в свежем состоянии, значимо не различаются между естественными сосняками и культурами, и можно использовать значения, общие для тех и других, а содержание сухого вещества в древесине и коре в естественных сосняках существенно выше вследствие большего содержания влаги в культурах, отличающихся от естественных сосняков более высокой энергией роста.

Наиболее близкими к истинным значениям являются интегральные показатели, рассчитанные как средневзвешенные по диаметрам ствола на различных его

высотах. Однако получение интегральных квалитетических показателей, связанное с обмером линейных размеров выпилов в коре и без коры, отделением, взвешиванием, сушкой до постоянной массы и повторным взвешиванием коры и древесины каждого из 10 выпилов модельного дерева по трудоемкости сопоставимо с определением фракционного состава фитомассы и ее прироста того же дерева.

Поэтому установлены закономерности изменения интегральных (истинных) квалитетических показателей ствола в соответствии с двумя расчетными методами определения: (а) по выявленной связи с легко измеряемыми дендрометрическими показателями и (б) по выявленной связи с квалитетическими показателями, определенными лишь по одному выпилу на высоте груди модельного дерева. Полученные уравнения и справочно-нормативные таблицы дают возможность определять интегральные квалитетические показатели древесины и коры ствола в естественных древостоях и культурах с приемлемой точностью при минимальных затратах.

Предложенные подеревные многофакторные регрессионные зависимости и закономерности вертикально-фракционного распределения фитомассы в надземной и подземной сферах вкупе с материалами сплошного перечета деревьев на пробных площадях создают возможность моделирования вертикально-фракционного распределения фитомассы на уровне древостоя. С учетом имеющихся результатов по горизонтальной структуре древостоев на тех же пробных площадях (Усольцев, 2013) можно перейти к исследованию пространственной структуры надземной и подземной фитомассы деревьев и древостоев на уровне 3-D моделей. Все необходимые для этого исходные данные приведены в настоящей и предыдущей (Усольцев, 2013) монографиях.

Известно, что количество имитационных моделей растительных сообществ примерно соответствует числу модельеров, т.е. каждый приступающий к моделированию такого объекта на дедуктивном уровне имеет свою концепцию моделирования, в какой-то степени альтернативную, но чаще – «улучшенную». Примерно то же происходит при разработке моделей на индуктивном уровне, когда аналитик идет не от концепции, а от эксперимента. Любой результат в прикладной, да и не только в прикладной, науке - относителен. В разделе 5.2 было показано, как на основе одного и того же эмпирического материала можно получить разные модели с разными характеристиками их адекватности. Точно так же приведенные в двух книгах результаты регрессионного анализа пространственной структуры фитомассы лесного полога и составленные на основе регрессионных моделей справочно-нормативные таблицы представляют собой реализацию лишь одного авторского подхода из бесчисленного множества иных (см, например: Севко, Коцан, 2012). Фактический материал, приведенный в приложениях настоящей и предыдущей книги, уникален как по количеству заложенных пробных площадей, так и по степени детальности выполненных измерений пространственной структуры фитомассы деревьев и древостоев сосны естественного и искусственного происхождения.

Исходя из этих соображений, автор пошел на существенное увеличение объема названных двух книг (и соответствующих затрат по их изданию) за счет многочисленных приложений с надеждой на то, что эта своеобразная база исходных данных послужит основой для отработки методик и разработки будущими энтузиастами продвинутых имитационных моделей пространственной структуры фитомассы лесных сообществ, что им не придется сталкиваться с обычной в таких случаях проблемой нехватки эмпирической информации, на что сетовал в свое время Юрий Михайлович Свирежев (1981), и выполнять повторно весь комплекс выполненных автором этих книг измерений или какой-то их части.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. М.: Изд-во стандартов, 1973. 172 с.
- Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. М.: Финансы и статистика, 1985. 487 с.
- Алексеев В.А. Некоторые вопросы оптических свойств леса // Проблемы экологии и физиологии лесных растений. Л.: Изд-во ЛТА. 1963. С. 47-80.
- Алексеев В.А. Вертикальное распределение и сравнительная оценка фотосинтезирующей массы хвои // Структура и продуктивность еловых лесов южной тайги. Л.: Наука, 1973. С. 162-170.
- Алексеев В.А. Световой режим леса. Л.: Наука, 1975. 227 с.
- Антонова И.С., Тертерян Р.А. К вопросу о структурной организации крон *Pinus sylvestris* (*Pinaceae*) // Ботан. журнал. 2000. Т. 85, № 1. С. 109-123.
- Аристотель. Метафизика // Сочинения: В 4-х т. Т.1. М.: Мысль, 1976. 550 с.
- Арутюнян С.Г., Уткин А.И. Биологическая продуктивность и вертикально-фракционная структура естественных средневозрастных древостоев трех типов сосняков // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986. С. 163-180.
- Аткин А.С. Фитомасса и обмен веществ в сосновых лесах. Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1984. 135 с.
- Атутов Е.Б., Ломухин Ю.Л. Среднее поле в лесной среде // Радиотехника и электроника. 2007. Т. 52, № 11. С. 1360-1366.
- Атутов Е.Б., Дагуров П.Н., Ломухин Ю.Л. Ослабляющие свойства лесного покрова // III Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь». Ин-т радиоэлектроники РАН. 26-30 октября 2009. С. 536-540 (<http://jre.cplire.ru/jre/library/3conference/pdffiles/p001.pdf>).
- Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
- Балыков Н.Г., Виликайнен Л.М., Робонен Е.В., Смирнов А.В. Распределение фитомассы в сосняке лишайниковом // Лесоведение. 1989. № 6. С. 57-63.
- Барталев С.А. Валидация результатов выявления и оценки площадей поврежденных пожарами лесов по данным спутникового мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. М.: ИКИ РАН, 2005. С. 343-353.
- Беручашвили Н.Л. О вертикальном строении биогеоценозов горных лесов с преобладанием бука // Лесоведение. 1972. № 2. С. 17-28.
- Богданов А.А. Всеобщая организационная наука (Тектология). Ч. 1. СПб: Изд. Семенова, 1913. 255 с.
- Бурасов Д.М. Математическое моделирование низовых лесных и степных пожаров и их экологических последствий: Автореф. дис. ...канд. ф.-м. наук. Томск: ТГУ, 2006. 17 с. (<http://sun.tsu.ru/mminfo/000215877/000215877.pdf>).

Бяллович Ю.П. Биогеоценотические горизонты // Тр. МОИП. Отд. биол. М., 1960. Т. 3. С. 43-60.

Верзунов А.И. Рост лиственницы и устойчивость культурных фитоценозов с ее господством на полугидроморфных почвах лесостепи Северного Казахстана // Экология. 1980. № 2. С. 38-44.

Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах / Под ред. С.Э. Вомперского и А.И. Уткина. М.: Наука, 1986. 262 с.

Второва В. Н. Особенности вертикального распределения химического состава структурных компонентов ели и сосны в Подмоскowie // Комплексные биогеоценотические исследования в лесах Подмоскowie. М.: Наука, 1982. С. 5-20.

Выгодская Н.Н., Горшкова И.И. Теория и эксперимент в дистанционных исследованиях растительности. М.: Гидрометеиздат, 1987. 248 с. (<http://rukni.net/books/164-teoriya-i-eksperiment-v-distantsionnyih-issledovaniyah-rastitelnosti/>).

Выгодская Н.Н., Сазанова С.Г., Шульгин И.А. Структура кроны ели // Сообщения Секретариата *Picea*. Т. 2. Биология ели. Тарту: АН ЭстССР, 1977. С. 12-22.

Галицкий В.В. О динамике распределения по высоте биомассы свободно растущего дерева. Модельный анализ // ДАН. 2006. Т. 407, № 4. С. 564-566.

Галицкий В.В. Секционная структура дерева. Модельный анализ вертикального распределения биомассы // Журнал общей биологии. 2010. Т. 71, № 1. С. 19-29.

Галицкий В.В. Динамика биомассы ветвей высших порядков дерева // Математическое моделирование в экологии / Материалы Второй Национальной конференции с международным участием, 23-27 мая 2011 г. Пушкино: ИФХиБПП РАН, 2011. С. 65-67.

Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. М.: Мысль, 1971. 281 с.

Гегель Г.В.Ф. Наука логики. СПб.: Наука, 1997. 800 с.

Гельберг М.Г., Кузнецов С.И. К построению математической модели динамики структуры кроны хвойных пород // Журнал общей биологии. 1976. Т. XXXVII. № 2. С. 292-297.

Голиков В.В. Плотность коры ветвей светлохвойных пород Сибири // Лиственница и ее использование в народном хозяйстве. Красноярск: СибТИ, 1982. С. 23-25.

Голиков В.В. Закономерности строения и методы таксации объема и массы кроны деревьев лиственницы сибирской // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. науч. трудов. Красноярск: КГТА, 1992. С. 80-85.

Горбатенко В.М., Протопопов В.В. О точности учета фитомассы крон и хвои сосновых древостоев // Лесн. хоз-во. 1971. № 4. С. 39-41.

Гортинский Г.Б., Молчанов А.А., Абражко М.А. Продуктивность лесов европейской части СССР // Ресурсы биосферы. Вып. 1. Л.: Наука, 1975. С. 34-42.

Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М.: Мир, 1967. 360 с.

Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М.: Гослесбуиздат, 1960. 155 с.

Грибанов Л.Н., Лагов И.А., Чабан П.С. Леса Казахстана // Леса СССР. М.: Наука, 1970. Т. 5. С. 5-76.

Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1981. 278 с.

Гульбе Я. И. Биологическая продуктивность и вертикально-фракционная структура сероольшаников неморально-кисличной группы типов // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986. С. 51-76.

Гульбе Т.А., Гульбе Я. И., Рождественский С.Г. Биологическая продуктивность и вертикальная структура фитомассы в культурах ели // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986. С. 138-149.

Гульбе Т.А., Рождественский С.Г., Уткин А.И. и др. Опыт оценки массы крон мелколиственных древостоев по параметрам ветвей и ствола // Лесоведение. 1991. № 2. С. 48-58.

Данилин И.М. Морфологическая структура, продуктивность и дистанционные методы таксации древостоев Сибири: Автореф.... дис. докт. с.-х. наук. Красноярск: СибГТУ, 2003. 35 с.

Данилин И.М., Медведев Е.М., Мельников С.Р. Лазерная локация Земли и леса: Учеб. пособие. Красноярск: Ин-т леса СО РАН, 2005. 182 с.

Данилин И.М., Фаворская М.Н. Моделирование структуры лесного покрова и рельефа местности по данным лазерной локации // Лесная таксация и лесоустройство. 2011. № 1-2 (45-46). С. 40-47.

Данилин И.М., Черкашин В.П., Михайлова И.А. Компьютерное картографирование и дистанционное зондирование в геоинформационных системах: Учебное пособие. Красноярск: СибГТУ, 1998. 98 с.

Джонстон Дж. Эконометрические методы. М.: Статистика, 1980. 446 с.

Доскач А.Г., Левина Ф.Я. К истории развития природных ландшафтов Тургайского прогиба // Изв. АН СССР. Сер. географическая. 1959. № 6. С. 75-121.

Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973. 392 с.

Дылис Н.В. Структура лесного биогеоценоза. М.: Наука, 1969. 53 с.

Дылис Н.В. Структурно-функциональная организация биогеоценологических систем и ее изучение // Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1974. С. 14-23.

Дылис Н.В., Носова Л.М. Фитомасса лесных биогеоценозов Подмосковья. М.: Наука. 1977. 143 с.

Ермоленко П.М., Ермоленко Л.Г. Высотно-поясные особенности роста кедра и пихты в Западном Саяне // Формирование и продуктивность древостоев. Новосибирск: Наука, 1981. С. 19-53.

Ерохина З.В., Усольцев В.А. Фитонасыщенность крон сосны // Научный поиск молодежи – лесной промышленности края. Тез. докл. Красноярск: СибТИ, 1987. С. 18-19.

Жиров А.И., Монахов А.К., Шубина М.А. Оценка фитомассы высокопродуктивных сосновых насаждений по материалам радиолокационной съемки // Лесной журнал. 2001. № 4. С. 132-134.

Захаров В.К. Новое в методике исследования формы древесных стволов и составление таблиц объема и сбега // Труды Ин-та леса АН БССР: сборник статей. Вып. 6. Минск, 1955. С. 16-20.

Зябченко С.С., Иванчиков А.А. Зональные особенности формирования сосняков черничных Карелии и Кольского полуострова и динамика структуры растительной массы в них // Формирование и продуктивность сосновых насаждений Карельской АССР и Мурманской области. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1978. С. 30-75.

Иванов А.И. Вертикальная структура фитомассы древостоев болотных сосняков // Биогеоценологическое изучение болотных лесов в связи с опытной гидромелиорацией. М.: Наука, 1982. С. 132-158.

Ильина Н.А. Геометрическая модель кроны дерева для целей мониторинга лесных геосистем // Исследования геосистем в целях мониторинга. М.: ИГ АН СССР, 1981. С. 60-69.

Исаева Л.Н. Метод расчета локальной и средней плотности абсолютно сухой древесины в стволах сосны и лиственницы // Лесоведение. 1978. № 4. С. 90-94.

Казарян В.О. Старение высших растений. М.: Наука, 1969. 314 с.

Казахстан (Под общ. ред. И.П. Герасимова). М.: Наука, 1969. 482 с.

Кайбияйнен Л.К., Хари П., Сазонова Т.А. Сбалансированность системы водного транспорта у сосны обыкновенной. III. Площадь проводящей ксилемы и масса хвои // Лесоведение. 1986. № 1. С. 31-37.

Кайрюкшис Л.А. Научные основы формирования высокопродуктивных елово-лиственных насаждений. М.: Лесн. пром-сть, 1969. 208 с.

Калинкевич А.А., Манаков В.Ю., Арманд Н.А., Крылова М.С. О механизме обратного рассеяния электромагнитных волн сосновым лесом в метровом диапазоне длин волн // Радиотехника и электроника. 2008. Т. 53, № 10. С.1223-1235.

Каменецкая И.В. Фитомасса и годичный прирост сосны (*Pinus sylvestris* L.) в тридцатилетних сосняках южной тайги // Формирование годичного кольца и накопление органической массы у деревьев. М.: Наука, 1970. С. 62-83.

Кант И. Критика чистого разума. М.: Мысль, 1994. 591 с.

Каплина Н.Ф. Биопродуктивность и вертикально-фракционная структура березняков на легких почвах // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986. С. 76-110.

Каплина Н.Ф. Продуктивность березняков на легких почвах кислотно-черничной группы типов леса Ярославской области: Автореф. дис... канд. биол. наук. Красноярск, 1989. 20 с.

Каризуми Н. Определение биомассы корней в лесах путем отбора проб из почвенных блоков // Методы изучения продуктивности корневых систем и организмов ризосферы (Международный симпозиум СССР). Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1968. С. 79-86.

Карманова И.В., Судницына Т.Н., Ильина Н.А. Пространственная структура сложных сосняков. М.: Наука, 1987. 201 с.

Кибзун А.П., Ле Чонг Кук. Опыт математической оценки вертикально-фракционного распределения фитомассы надземной части древостоя лесостепной дубравы // Лесоведение. 1979. № 5. С. 19-25.

Ковалев Ю.Л. Архитектура дерева // Знание – сила. 1975. № 11. С. 36-38.

Ковалев Ю.Л. Биометрическое обоснование площади питания деревьев и оптимальной ажурности лесных полос: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. Волгоград: ВНИАЛМИ, 1980. 26 с.

Короткий М.Ф. Кустанайские степи // Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв азиатской России в 1913 году. СПб., 1914. С. 235-269.

Кофман Г.Б. Рост и форма деревьев. Новосибирск: Наука, 1986. 211с.

Кравченко Г.Л. Архитектоника древостоев сосны обыкновенной: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу лесной таксации. Брянск: Брянский технолог. ин-т, 1977. 17 с.

Крамер П.Д., Козловский Т.Т. Физиология древесных растений. М.: Лесная пром-сть, 1983. 464 с.

Крепкий И.С. Корневые системы сосны в лесных культурах бора Аман-Карагай Кустанайской области // Лесные экосистемы в условиях континентального климата. Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1987. С. 105-110.

Курбанов Э.А., Лежнин С.А., Александрова Т.Л., Валиуллина Р.Р. Оценка фитомассы молодняков сосны Вятско-Марийского вала по спутниковым снимкам // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность, мониторинг и адаптационные технологии: Матер. междунар. конф. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. С. 143-147.

Лебков В.Ф., Каплина Н.Ф. Вертикальная структура массы крон деревьев сосны и ее изменчивость // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 8. Брянск: БГИТА, 2004. С. 33-35 (http://science-bsea.bgita.ru/2004/les_2004/lebkov_kaplina.htm).

Лежнин С.А., Незамаев С.А., Новокшонова Е.В., Комарова И.В. Оценка фитомассы молодняков березы Заволжской песчаной низменности по спутниковым снимкам // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность, мониторинг и адаптационные технологии: Матер. междунар. конф. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. С. 168 -173.

Лежнин С.А., Полевщикова Ю.А. Динамика спектральных характеристик лесного покрова молодняков Марийского Заволжья по спутниковым снимкам // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: Матер. междунар. семинара. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. С. 19-23.

Лесков Н. Д. Особенности таксационной характеристики и структуры био-групп в типе леса бор-брусничник // Сборник трудов по лесному хозяйству. Свердловск: УЛТИ, 1956. С. 35-42.

Лиєпа И.Я. Динамика древесных запасов: прогнозирование и экология. Рига: Зинатне, 1980. 170 с.

Макаренко А.А. Срастание корневых систем сосны в сухих борах Северного Казахстана // Агробиология. 1962. № 6. С. 623-624.

Маланьин А.Н. Дерново-боровые почвы островных боров Северного Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1979. № 2. С. 73-79.

Маленво Э. Статистические методы в эконометрии. Вып. 1. М.: Статистика, 1975. 422 с.

Маленво Э. Статистические методы в эконометрии. Вып. 2. М.: Статистика, 1976. 325 с.

Мелехов В.И., Бабич Н.А., Корчагов С.А. Качество древесины сосны в культурах. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2003. 110 с.

Моисеев В.С. Применение измерительного дешифрирования в лесном хозяйстве. М.;Л.: Гослесбумиздат, 1958. 30 с.

Молчанов А.А. Продуктивность органической массы в лесах различных зон. М.: Наука, 1971. 275 с.

Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 100 с.

Монахов А.К., Шубина М.А. Зависимость радиолокационного изображения лесов от их строения // Лесное хоз-во. 1989. № 4. С. 41-42.

Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.; Л.: Гослестехиздат, 1928. 440 с.

Налимов В.В. Теория эксперимента. М.: Наука, 1971. 208 с.

Насыров Ю.С. Биологическая продуктивность естественных растительных сообществ и коэффициент использования ФАР в различных вертикальных поясах Таджикистана // Общие теоретические проблемы биологической продуктивности. Л.: Наука, 1969. 192 с.

Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 5—36.

Носова Л.М., Лозин Г.Л., Скиданов И.М. Подземная фитомасса ельника, березняка и сосняка волосистоосоковых // Формирование эталонных насаждений. Ч. 2. Каунас-Гирионис, 1979. С. 195-198.

Орлов А.Я. Метод определения массы корней в лесу и возможность учета годового прироста органической массы в толще лесной почвы // Лесоведение. 1967. № 1. С. 64-71.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. М.: ЦБНТИлесхоз, 1983. - 31 с.

Оськина Н.В. Почвенные условия и продуктивность фитомассы сосновых насаждений приокских террас в Московской области: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. М.: МЛТИ, 1982. 16 с.

Паутова Н.В. Структура кроны лиственницы сибирской // Лесоведение. 2002. № 4. С. 3-13.

Перелыгин А.М., Уголев Б.Н. Древесиноведение. М.: Лесная пром-сть, 1971. 318 с.

Першиков В.П., Анферов В.М. Радиолокационное зондирование лесных территорий с борта вертолета Ми-8 // Аэрокосмический мониторинг лесных ресурсов зоны интенсивного ведения лесного хозяйства. Львов, 1988. С. 84.

Плотников В.В. Эволюция структуры растительных сообществ. М.: Наука, 1979. 276 с.

Поздняков Л.К. Лесное ресурсоведение. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1973. 120 с.

Поздняков Л.К. Продуктивность лесов Сибири // Ресурсы биосферы: Итоги советских исследований по Международной Биологической Программе. Вып. 1. Л.: Наука, 1975. С. 43-55.

Поздняков Л.К., Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии. Красноярск: Книжное изд-во, 1969. 120 с.

Полубояринов О. И. Плотность древесины. Л.: ЛТА, 1973. 76 с.

Полубояринов О. И. Влияние лесохозяйственных мероприятий на качество древесины. Л.: ЛТА, 1974. 96 с.

Полубояринов О.И. Плотность древесины. М.: Лесная пром-сть, 1976а. 160 с.

Полубояринов О.И. Квалиметрия древесного сырья в процессе лесовыращивания: Автореф. дис.... докт. с.-х. наук. Л.: ЛТА, 1976б. 46 с.

Полякова Н.Ф. Соотношения между массой листвы, приростом древесины и транспирацией // ДАН. 1954. Т. 96, № 6. С. 1261-1263.

Природное районирование Северного Казахстана (Кустанайская, Северо-Казахстанская, Кокчетавская, Акмолинская и Павлодарская области) / Отв. ред. Б.А. Федорович. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 468 с.

Программа и методика биогеоценологических исследований / Ред. Н.В. Дылис. М.: Наука, 1974. 403 с.

Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность и биометрические показатели некоторых типов сосновых древостоев Средней Сибири // Географические аспекты горного лесоведения и лесоводства. Чита: Изд-во Забайкальского филиала Географического общ-ва СССР, 1967. С. 42-45.

Протопопов В.В., Терехова С.А., Липка П.Н. Шире использовать биометрические параметры лесных экосистем при изучении их влияния на окружающую среду // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. науч. трудов. Красноярск: КГТА, 1996. С. 80-84.

Прохоров А.И., Крепкий И.С., Усольцев В.А. Лесорастительные условия лесокультурного фонда Аман-Карагайского бора // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1985. № 4. С. 71-75.

Прохоров А.И., Крепкий И.С., Усольцев В.А., Прохоров Ю.А. Повышение эффективности использования не покрытых лесом площадей // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1986. № 6. С. 143-145.

Прохоров А.И., Крепкий И.С., Усольцев В.А. Устойчивость культур сосны в бору Аман-Карагай Кустанайской области // Лесные экосистемы в условиях континентального климата. Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1987. С. 146-150.

Прохоров А.И., Крепкий И.С., Орешкин Н.Г., Верзунов А.И., Усольцев В.А. И др. Временные рекомендации по новой оценке лесокультурного фонда бора

Аман-Карагай Кустанайской области и мероприятия по его рациональному использованию. Алма-Ата: Министерство лесного хоз-ва КазССР, 1988. 11 с.

Пугачев П.Г. Сосновые леса Тургайской впадины. Кустанай: Ин-т ботаники НАН Респ. Казахстан, 1994. 408 с.

Рабинович Е. Фотосинтез. Т. 3. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1959. 936 с.

Рахтеенко И.Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений. Минск: Изд-во АН БССР, 1963. 254 с.

Рахтеенко И.Н., Якушев Б.И. Комплексный метод исследования корневых систем растений // Методы изучения продуктивности корневых систем и организмов ризосферы (Международный симпозиум СССР). Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1968. С. 45-49.

Родионов М.С. Об определении массы листы защитных лесополос // Ботан. журнал. 1959. Т. 44, № 3. С. 333-337.

Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л.: Наука, 1968. 143 с.

Рождественский С.Г. Биологическая продуктивность осинников и культур ели в Ярославской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1984. 17 с.

Рождественский С.Г., Уткин А.И., Гульбе Т.А., Гульбе Я.И. Интерпретация данных вертикально-фракционной структуры модельных деревьев для древостоев // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986. С. 18-24.

Рождественский С.Г., Уткин А.И., Гульбе Я.И. Статистическая обработка фактического материала // Анализ продукционной структуры древостоев. М.: Наука, 1988. С. 7-10.

Росс Ю.К. Теория пропускания прямой солнечной радиации в горизонтально неоднородном растительном покрове // Солнечная радиация и продуктивность растительного покрова. Тарту: ИФА АН ЭССР, 1972. С. 122-147.

Росс Ю.К. Радиационный режим и архитектура растительного покрова. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 344 с.

Руднев Н.И. Радиационный баланс леса. М.: Наука, 1977. 128 с.

Рыбинцева Д.А. Охвоенность древостоев сосны в связи с возрастом в Боровском лесном массиве // Исследования молодых ученых. Алма-Ата: Изд. КазНИИЛХА, 1973. С. 84-85.

Савельева Л.С. Срастание корневых систем древесных пород. М.: Лесная пром-сть, 1969. 72 с.

Самойлович Г. Г. Применение аэрофотосъемки и авиации в лесном хозяйстве. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1953. 476 с.

Самойлович Г.Г. Применение аэрофотосъемки и авиации в лесном хозяйстве. 2-е изд. М.: Лесная пром-сть, 1964. 485 с.

Свирижев Ю.М. Моделирование окружающей среды и проблема недостатка информации // Математические модели в экологии и генетике. М.: Наука, 1981. С. 17-22.

Севко О.А., Коцан В.В. Оценка влияния пространственной структуры на таксационные показатели древостоев с использованием цифровой модели пространственного распределения деревьев // Труды Белорусского государственного технологического университета (Минск): Лесное хозяйство. 2012. № 1. С. 57-59.

Седельников А. Н., Бородин Н. А. Киргизский край // Россия: сборник статей. Т. 18. СПб., 1903. С. 82-137.

Семечкина М.Г. Структура фитомассы сосняков. Новосибирск: Наука, 1978. 165 с.

Сенкевич Н.Г. Зависимость между массой листьев и проводящей системой ствола вяза мелколистного // Лесоведение. 1980. № 1. С. 89-94.

Сеннов С.Н. О методике моделирования производительности // Моделирование и контроль производительности древостоев. Каунас: ЛитСХА, 1983. С. 44-46.

Сукачев В.Н. Общие принципы и программа изучения типов леса // Методические указания к изучению типов леса: сборник статей. М.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 9-76.

Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 30 с.

Тамаркин М. Л. О весовом методе учета древесного сырья // Лесная промышленность. 1968. № 7. С. 15.

Технеряднов А. В., Шоманов Ж. Ш. Определение весового запаса стволов с помощью условной плотности древесины в культурах сосны Чалдайского лесхоза // Научные труды КазСХИ. 1976. Т.19, № 3. С. 93-100.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Биосфера и человечество // Научные тр. Обнинского отд-ния Географич. общ-ва СССР. Т. 1. Ч. 1. Обнинск, 1968. С. 3-12.

Тооминг Х.Г. О теоретически возможном КПД фотосинтеза с учетом дыхания // Вопросы эффективности фотосинтеза. Тарту: Изд. Института физики и астрономии АН ЭстССР, 1969.

Тооминг Х.Г., Гуляев Б.И. Методика измерения фотосинтетически активной радиации. М.: Наука, 1967. 143 с.

Тооминг Х., Нийлиск Х. Коэффициенты перехода от интегральной радиации к ФАР в естественных условиях // Фитоактинометрические исследования растительного покрова. Таллин: Валгус, 1967. С. 140-149.

Третьяков Н.В. Закон единства в строении насаждений. М.; Л.: Новая деревня, 1927. 117 с.

Третьяков Н.В., Горский П.В., Самойлович Г.Г. Справочник таксатора. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1952. 854 с.

Турский М.К. Лесоводство. М.: Сельхозгиз, 1954. 352 с.

Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964. 415 с.

Усанин В.С. Динамика объема крон искусственных древостоев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 10. Брянск: БГИТА, 2005. С. 65- 66.

Усольцев В.А. Березовые сучья – сырье для производства древесно-стружечных плит // Информатор ЛатНИИЛХП: Обзоры текущих исследований. Рига: ЛатНИИЛХП, 1971. С.78-83.

Усольцев В.А. Элементы биологической продуктивности березово-осиновых лесов Северного Казахстана: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Свердловск: УЛТИ, 1973. 26 с.

Усольцев В.А. Тонкомерные сортименты березы и осины для производства древесно-стружечных плит // Плиты и фанера: Реферат. информация. 1975. № 10. С. 6-7.

Усольцев В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1985. 191 с.

Усольцев В.А. Рост и структура фитомассы древостоев. Новосибирск: Наука, 1988. 253 с.

Усольцев В.А. Биоэкологические аспекты таксации фитомассы деревьев. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 216 с.

Усольцев В.А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 541с.

Усольцев В. А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных и география. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 708 с.

Усольцев В.А. Некоторые неопределенности при оценке качественного уровня базы данных о фитомассе лесов // Лесная таксация и лесоустройство. 2005. № 2 (35). С. 26-28.

Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложения. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 636 с.

Усольцев В.А. Продукционные показатели и конкурентные отношения деревьев. Исследование зависимостей. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 553 с.

Усольцев В.А., Данченко А.М. Вертикальная структура кроны березы повислой // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1981. № 9. С. 81-84.

Усольцев В.А., Кириллова В.В., Усольцев А.В. Оценка фитомассы по возрастным слоям кроны в естественных сосняках и культурах // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: КГТА, 1997. С. 24-36.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Закономерности соотношений надземной и подземной фитомассы в сосняках Кустанайской области // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1984. № 3. С. 173-179.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Соотношения надземных и подземных фракций фитомассы у сосны Аман-Карагайского бора // Лесовосстановление в Казахстане. Алма-Ата, 1986. С. 191-199.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Распределение массы ветвей и корней по их толщинам как специфичная характеристика биопродуктивности лесных экосистем // Экология лесов Севера. Т. 2. Сыктывкар, 1989. С. 80-81.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Распределение массы ветвей и корней сосны по их толщинам: моделирование и составление таблиц // Лесная таксация и лесоустройство. Красноярск, 1990. С. 50-59.

Усольцев В.А., Крепкий И.С. Регрессионный анализ вертикально-фракционного распределения массы корней в сосняках Аман-Карагайского бора // Экология. 1994. № 2. С. 21-33.

Усольцев В.А., Крепкий И.С., Прохоров Ю.А. Биологическая продуктивность естественных и искусственных сосняков Аман-Карагайского бора // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1985. № 8. С. 74-79.

Усольцев В.А., Крепкий И.С., Нагимов З.Я., Деменев В.В., Тепикин С.В. Распределение массы ветвей и корней по толщине и вертикальному профилю как специфичная характеристика биопродуктивности лесных экосистем // Проблемы лесоведения и лесной экологии. Ч. 1. М., 1990. С. 246-249.

Усольцев В.А., Нагимов З.Я. Исследование вертикально-фракционного распределения фитомассы древостоев. Свердловск: УЛТИ, 1989. 33 с.

Усольцев В.А., Тепикин С.В., Ваганов В.М. Структура надземной фитомассы деревьев в ельниках Среднего Урала // Леса Урала и хоз-во в них. Вып. 16. Екатеринбург, 1993. С. 110-129.

Успенский В.В. Изменчивость плотности древесины сосны и ее использование в весовой таксации // ИВУЗ. Лесной журнал. 1980. № 6. С. 9-12.

Уткин А. И. Исследования по первичной биологической продуктивности лесов в СССР // Лесоведение. 1970. № 3. С. 58-89.

Уткин А.И. Изучение лесных биогеоценозов // Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1974. С. 281-317.

Уткин А.И. Вертикально-фракционная структура фитомассы лесных биогеоценозов: общие вопросы // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986а. С. 5.

Уткин А.И. Вертикально-фракционная структура фитомассы лесов как общая платформа разных научных направлений // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986б. С. 6-10.

Уткин А.И. Полевой этап в изучении вертикальной структуры фитомассы древостоев // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986в. С. 11-14.

Уткин А.И. Изучение пулов и потоков углерода на уровнях экосистемы и территориального комплекса // Стационарные лесоэкологические исследования: методы, итоги, перспективы. Матер. и тезисы докладов. Сыктывкар, 2003. С. 9-12.

Уткин А.И., Дылис Н.В. Изучение вертикального распределения фитомассы в лесных биогеоценозах // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1966. Т. 71, № 6. С. 79-91.

Уткин А.И., Дылис Н.В., Солнцева О.Н. Первичная продуктивность и вертикальная биогеоценологическая структура 83-летнего березняка волосистоосокового // Бюлл. МОИП. 1980. Т. 85, № 3. С. 100-117.

Уткин А.И., Каплина Н.Ф., Арутюнян С.Г. Биологическая продуктивность и вертикально-фракционная структура искусственных насаждений сосны обыкновенной // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М.: Наука, 1986. С. 149-163.

Уткин А.И., Рождественский С.Г., Гульбе Я.И. Анализ продукционной структуры древостоев. М.: Наука, 1988. 240 с.

Ухтомский А.А. Доминанта. Статьи разных лет. 1887-1939. СПб.: Питер, 2002. 448с.

Федорин Ю. В. Почвы Казахской ССР. В 16-ти вып. Вып.1. Почвы Северо-Казахстанской обл. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. 175 с.

Фёрстер Э., Рёнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. М.: Финансы и статистика, 1983. 302 с.

Хильми Г.Ф. Биогеофизическая теория и прогноз самоизреживания леса. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 87 с.

Цельникер Ю.Л. Радиационный режим под пологом леса. М.: Наука, 1969. 100 с.

Черных В.Л. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. 200 с.

Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М.: Статистика, 1977. 200 с.

Шиятов С.Г. Динамика древесной и кустарниковой растительности в горах Полярного Урала под влиянием современных изменений климата. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 216 с.

Якубов В.П., Тельпуховский Е.Д., Цепелев Г.М., Миронов В.Л., Кашкин В.Б. Сверхширокополосное зондирование лесного полога // Журнал радиоэлектроники. 2002. № 10 (<http://jre.cplire.ru/alt/oct02/2/text.html>).

Якушев Б.И. Электрометрический способ оценки массы подземных органов растений // Докл. АН БССР. 1972. Т. 16, № 9. С. 848-850.

Якушев Б.И. Исследование растений и почв: Эколого-физиологические методы. Минск: Наука и техника, 1988. 71 с.

Aber J.D. A method for estimating foliage-height profiles in broad-leaved forests // J. of Ecology. 1979. Vol. 67. P. 35-40.

Akaike H. A new look at statistical model identification // IEEE Transactions on Automatic Control. 1974. AU-19. P. 716-723.

Assmann E. Waldertragskunde: Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. München, Bonn, Wien: BLV Verlagsgesellschaft, 1961. 490 S.

Attiwill P.M. Estimating branch dry weight and leaf area from measurements of branch girth in *Eucalyptus* // Forest Sci. 1962. Vol. 8, No. 2. P. 132-141.

Attiwill P.M. A method for estimating crown weight in *Eucalyptus* and some other implications of relationships between crown weight and stem diameter // Ecology. 1966. Vol. 47. P. 795-804.

Badoux E. Notes sur la production du mélèze // Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das Forstliche Versuchswesen. 1952. Bd. 28. P. 1-108.

Baldwin V.C., Jr. Is sapwood area a better predictor of loblolly pine crown biomass than bole diameter? // Biomass. 1989. Vol. 20. P. 177-185.

Baldwin V.C., Jr., Peterson K.D. Predicting the crown shape of loblolly pine trees // Can. J. For. Res. 1997. Vol. 27. P. 102-107.

Baskerville G.L. Dry matter production in immature balsam fir stands // Forest Sci. Monogr. 1965. No. 9. 42 p.

- Benčat T. Black locust biomass production in Southern Slovakia. Bratislava: VEDA, 1989. 191 p.
- Böhm W. Methods of studying root systems. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 1979. 188 p.
- Borchert R., Slade N.A. Bifurcation ratios and the adaptive geometry of trees // Botanical Gazette. 1981. Vol. 142. No. 3. P. 394-401.
- Brown J.K. Predicting crown weights for 11 Rocky Mountain conifers // Oslo Biomass Studies. IUFRO. S4.01. Mensuration, growth and yield: Working party on the mensuration of the forest biomass. Orono: Univ. Maine, 1976. P. 103-115.
- Burger H. Die Lebensdauer der Fichtennadeln // Mitteilungen der Schweizer. Anstalt für das Forstliche Versuchswesen. 1927. Bd. 78. S. 372-376.
- Cannell M.G.R. World forest biomass and primary production data. London: Academic Press, 1982. 391 p.
- Cermak J., Riguzzi F., Ceulemans R. Scaling up from the individual tree to the stand level in Scots pine. I. Needle distribution, overall crown and root geometry // Ann. Sci. For. 1998. Vol. 55. P. 63-88.
- Chen S.G., Shao B.Y., Impens I., Ceulemans R. Effect of plant canopy structure on light interception and photosynthesis // Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiation Transfer. 1994. Vol. 52. P. 115-123.
- Chiba Y., Fujimori T., Kiyono Y. Another interpretation of the profile diagram and its availability with consideration of the growth process of forest trees // J. Japan. For. Soc. 1988. Vol. 70. P. 245-254.
- Chloupek O. The relationship between electric capacitance and some other parameters of plant roots // Biologia Plantarum (Praha). 1972. Vol. 14, No. 3. P. 227-230.
- Chloupek O. Die Bewertung des Wurzelsystems von Senfpflanzen auf Grund der dielektrischen Eigenschaften und mit Rücksicht auf den Endertrag // Biologia Plantarum (Praha). 1976. Vol. 18, No. 1. P. 44-49.
- Chloupek O. Evaluation of the size of a plant's root system using its electrical capacitance // Plant and Soil. 1977. Vol. 48, No. 2. P. 525-532.
- Cummings W.H. A method for sampling the foliage of a silver maple tree // J. Forestry. 1941. No. 39. P. 382-384.
- DeAngelis D.L., Gardner R.H., Shugart H.H. Productivity of forest ecosystems studied during the IBP: The woodlands data set // Reichle D. E. (ed.). Dynamic properties of forest ecosystems. IBP-23. Cambridge: Univ. Press, 1981. P. 567-672.
- Denne M.P., Dodd R.S. Control of variation in wood quality within hardwood and soft trees // Mitt. Bundesforschungsanstalt Forst und Holzwirtschaft. 1980. No. 131. S. 7-30.
- Drexhage M, Chauvière M, Colin F., Nielsen C.N.N. Development of structural root architecture and allometry of *Quercus petraea* // Can. J. For. Res. 1999. Vol. 29. P. 600-608.
- Ek A.R. A model for estimating branch weight and branch leaf weight in biomass studies // Forest Sci. 1979. Vol. 25, No. 2. P. 303-306.
- Fiedler F. Die Dendromasse eines hiebsreifen Fichtenbestanden // Beitr. Forstwirtschaft. 1986. H. 20, No. 4. S. 171-180.

Finney D.J. On the distribution of a variable whose logarithm is normally distributed // J. R. Statist. Soc. 1941. Vol. B 7. P. 155- 161.

Fisher J.B., Honda H. Branch geometry and effective leaf area: a study of *Terminalia* branching pattern. I. Theoretical trees. II. Survey of real trees // Amer. Journal Bot. 1979. Vol. 66. P. 633-644; 645-655.

Flury Ph. Untersuchungen über das Verhältniss der Reisigmasse zur Derbholzmasse // Mitteil. Schweiz. Centralanstalt Forstl. Versuchswesen. 1892. Bd. 2. S. 25-32.

Fransson J.E.S., Magnusson M., Holmgren J. Estimation of forest stem volume using optical SPOT-5 satellite and laser data in combination // Proceedings of IGARSS 2004 Symposium, Science for Society. Anchorage, Alaska, 2004. 5 pages (DVD-ROM).

Fransson J.E.S., Walter F., Ulander L.M.H. Estimation of forest parameters using CARABAS-II VHF SAR data // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 2000. Vol. 38. P. 720-727.

Ghosh S. A new graphical tool to detect non-normality // J. R. Statist. Soc. 1996. Vol. B 58. No. 4. P. 691- 702.

Goetz S., Prince S., Goward S., Thawley M. Small J. Satellite remote sensing of primary production: an improved production efficiency modeling approach // Ecological Modelling. 1999. Vol. 122. P. 239-255.

Götze H., Günther B., Luthard H., Schulze-Dewitz G. Eigenschaften und Verwertung des Astholzen von Kiefer (*Pinus silvestris* L.) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*) : 2. Mitt. // Holztechnologie.1972. Bd 13. H.1. S.20-27.

Grier C.C., Vogt K.A., Keyes M.L., Edmonds R.L. Biomass distribution and above- and belowground production in young and mature *Abies amabilis* zone ecosystems of Washington Cascades // Can. J. For. Res. 1981. Vol. 11. No. 1. P. 155-167.

Guź M.M. Kompleksowa metoda badań systemów korzeniowych roślin drzewiastych (Комплексный метод исследования корневых систем древесных растений) // Acta Agraria et Silvestria. Series silvestris (Kraków). 1990. Vol. 29. S. 17-29 (польск.).

Hakkila P. Investigations on the basic density of finnish pine, spruce and birch wood // Commun. Inst. Forest. Fenn. 1966. Vol.61. No. 5. P. 1-98.

Haland B., Brække F.H. Distribution of root biomass in a lowshrub pine bog // Scand. J. For. Res. 1989. Vol. 4. No. 3. P. 307-316.

Harris W.F., Goldstein R.A., Henderson G.S. Analysis of forest biomass pools, annual primary production and turnover of biomass for mixed deciduous forest watershed // Young H.E. (ed.). IUFRO biomass studies. Orono, 1973. P. 41-64.

Hartig R. Wachstumsuntersuchungen an Fichten // Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift. 1896. Bd. 5. S. 1-15, 33-45.

Hellsten H., Ulander L.M.H., Gustavsson A., Larsson B. Development of VHF CARABAS II SAR // G.S. Ustach (ed.), SPIE. 1996. Vol. 2747. Radar Sensor Technology. P. 48-60.

Hepp T.E., Brister G.H. Estimating crown biomass in loblolly pine plantations in the Carolina Flatwoods // Forest Sci. 1982. Vol. 28, No. 1. P. 115-127.

Hoffmann Ch.W., Usoltsev V.A. Modelling root biomass distribution in *Pinus sylvestris* forests of the Turgai Depression of Kazakhstan // Forest Ecology and Management. 2001. Vol. 149. P. 103-114.

Holmgren J. Prediction of tree height, basal area and stem volume in forest stands using airborne laser scanning // Scandinavian Journal of Forest Research. 2004. Vol. 19. P. 543-553.

Holmgren J., Jonsson T. Large scale airborne laser scanning of forest resources in Sweden // Proceedings of the ISPRS working group VIII/2, Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessments, Freiburg, Germany, 2004-10-03 to 2004-10-06. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2004. Vol. 36. Part 8/W2. P. 157-160.

Holmgren J., Persson Å. Identifying species of individual trees using airborne laser scanning // Remote Sens. Environ. 2004. Vol. 90. P. 415-423.

Huber B. Die physiologische Leistungsfähigkeit des Wasserleitungssystems der Pflanze // Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1925. Bd. 43. S. 410-418.

Huxley J. Problems of relative growth. Methuen & Co., London, 1932. 296 p.

Isebrands J.G., Nelson N.D. Crown architecture of short-rotation, intensively cultured *Populus*. II. Branch morphology and distribution of leaves within the crown of *Populus Tristis* as related to biomass production // Canadian Journal of Forest Research. 1982. Vol. 12. No 4. P. 853-864.

Ivanova Y., Ovchinnikova N.F. Comparison of forest ecosystems NPP in West Sayan Mountains with remote sensing and ground observation data // Boreal Forests in a Changing World: Challenges and Needs for Actions. Proceedings of 15th IBFRA International Science Conference. August 15-21 2011. Krasnoyarsk: Sukachev Institute of Forest SB RAS. 2011. P. 319-322.

Jaccard P. Neue Untersuchungen über die Ursachen des Dickenwachstums der Bäume // Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1915. Bd. 13. H. 8-9. S. 321-360.

Jahnke L.S., Lawrence D.B. Influence of photosynthetic crown structure on potential productivity of vegetation, based primarily on mathematical models // Ecology. 1965. Vol. 46. No. 1-2. P. 319-326.

Jenik J. Root structure and underground biomass in equatorial forests // Duvi-gneaud P. (ed.). Productivity of forest ecosystems: Proceedings of the Brussels symposium organized by UNESCO and the International Biological Programme, 27-31 October 1969. Paris, 1971. P. 323-331.

Karizumi N. The mechanism and function of tree root in the process of forest production. (I). Methods of investigation and estimation of the root biomass // Bull. Gov. For. Exp. Sta. 1974. Vol. 259. P. 1-99.

Kilikki P., Varmola M. Taper curve models for Scots pine and their applications // Acta Forestalia Fennica. 1981. Vol. 174. 60 p.

Kimmins J.P., Binkley D., Chatarpaul L., de Catanzaro J. Biogeochemistry of temperate forest ecosystems: Literature on inventories and dynamics of biomass and nutrients. Inf. Rep. PI-X-47E/F. Can. For. Serv. PNFI. 1985. P. 1-227.

Kinerson R.S. Studies of photosynthesis and diffusion resistance in paper birch (*Betula papyrifera* Marsh.) with synthesis through computer simulation // *Oecologia* (Berlin). 1979. Vol. 39. No. 1. P. 37-49.

Kinerson R.S., Fritschen L.J. Modeling a coniferous forest canopy // *Agricultural Meteorology*. 1971. Vol. 8. P. 439-445.

Kuntz J.E., Riker A.J. The use of radioactive isotopes to ascertain the role of root grafting in the translocation of water, nutrients and disease-inducing organisms among forest trees // *Proc. Intern. Confer. Peaceful Uses Atomic Energy*. Geneva, 1956. Vol. 12. P. 144-145.

Kurachi N., Hagihara A., Hozumi K. Distribution of leaf- and branch- biomass density within a crown of Japanese larch and its relationship to primary production: analysis by sainome-cutting // *Crown and canopy structure in relation to productivity*. T. Fujimori and D. Whitehead (eds.). Forestry and Forest Products Research Institute. Ibaraki, 1986. P. 308-322.

Larocque G.R. Wood relative density development in red pine (*Pinus resinosa* Ait.) stands // C.-H. Ung (ed.). *Proc. Intern. Workshop "Forest growth models and their uses"*, November 18-19, 1993. Québec City. Nat. Can. Res., Canadian Forest Service, 1993. P. 287.

Laitakari E. The root system of pine. A morphological investigation // *Acta Forest Fenniae*. 1929. Vol. 33. No. 1. P. 1-380 (фин.).

Le Toan T., Quegan S., Woodward I., Lomas M., Delbart N., Picard G. Relating radar remote sensing of biomass to modeling of forest carbon budgets // *Climatic Change*. 2004. Vol. 67. P. 379-402.

Lefsky M.A., Cohen W.B., Harding D.J. et al. Lidar remote sensing of above-ground biomass in three biomes // *Global Ecol. & Biogeogr.* 2002. Vol. 11. No. 5. P. 393-400.

Lefsky M.A., Turner D.P., Guzy M., Cohen W.B. Combining lidar estimates of aboveground biomass and Landsat estimates of stand age for spatially extensive validation of modeled forest productivity // *Remote Sens. Environ.* 2005. Vol. 95. No. 4. P. 549-558.

Lewi E.B., Madden E.A. The point method of pasture analysis // *N. Z. J. Agric.* 1933. Vol. 46. P. 267-279.

Lim K.S., Treitz P.M. Estimation of aboveground biomass from airborne discrete return laser scanner data using canopy-based quantile estimators // *Scand. J. For. Res.* 2004. Vol. 19. No. 6. P. 558-570.

Link L.E., Collins J.G. Airborne laser systems use in terrain mapping // *Proc. 15th Internat. Symp. on Remote Sensing of Environ.* Ann Arbor, Mi. 1981. P. 95-110.

Long J.N., Smith F.W., Scott D.R.M. The role of Douglas-fir stemsapwood and heartwood in the mechanical and physiological support of crowns and development of stem form // *Can. J. For. Res.* 1981. Vol. 11, No. 3. P. 459-464.

Madgwick H.A.I., Jackson D.S. Estimating crown weights of *Pinus radiata* from branch variables // *N.Z.J. Forestry Science*. 1974. Vol. 4, No. 3. P. 520-528.

Magazinnikova A.L., Yakubov V.P. Attenuation of coherent radiation in forest regions // *Microwave and Optical Technology Letters*. 1998. Vol.19. No. 2. P. 164-168.

Magnusson M., Fransson J.E.S. Combining airborne CARABAS-II VHF SAR data and optical SPOT-4 satellite data for estimation of forest stem volume // *Canadian Journal of Remote Sensing*. 2004. Vol. 30. P. 661-670.

Maltamo M., Eerikäinen K., Pitkänen J. et al. Estimation of timber volume and stem density based on scanning laser altimetry and expected tree size distribution functions // *Remote Sens. Environ.* 2004. Vol. 90. No. 3. P. 319-330.

Mandelbrot B.B. *The fractal geometry of nature*. New York: W.N. Freeman, 1983. 468 p.

Martens M.J.M. Foliage as a low-pass filter: experiments with model forests in an anechoic chamber // *J. Acoust. Soc. Amer.* 1980. Vol. 67. No. 1. P. 66-72.

Massman W.J. Foliage distribution in old-growth coniferous tree canopies // *Can. J. For. Res.* 1982. Vol. 12. No. 4. P. 10-17.

Mawson J.C., Thomas J.W., DeGraaf R.M. Program HTVOL. The determination of tree crown volume by layers // *USDA Forest Serv. Res. Paper NE-354*, 1976. 9 pp.

McMahon T.A. The mechanical design of trees // *Sci. Am.* 1975. Vol. 233. P. 93-102.

McMahon T.A., Kronauer R.E. Tree structures: deducing the principle of mechanical design // *Journal of Theoretical Biol.* 1976. Vol. 59. P. 443-466.

Miller J.B. A formula for average foliage density // *Australian J. of Botany*. 1967. Vol. 15. No. 1. P. 141-144.

Mitchell K.I. Dynamics and simulated yield of Douglas-fir // *Forest Science. Monographs*. 1975. Vol. 17. 39 p.

Monsi M., Saeki T. Über den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Stoffproduktion // *Japan. J. Botany*. 1953. Vol. 14. No. 1. P. 22-52.

Mori S., Hagihara A. Crown profile of foliage area characterized with the Weibull distribution in a hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) stand // *Trees*. Vol. 5. 1991. P. 149-152.

Murphy G. Evaluation of an occlusion adjustment model for predicting hidden stems when using terrestrial laser scans in natural and plantation forests in Australia and USA // *New Zealand Journal of Forestry Science*. 2012. Vol. 42. P. 57-63 (http://www.scionresearch.com/__data/assets/pdf_file/0004/38722/NZJFS42201257_63_MURPHY.pdf).

Nadezhdina N., Čermak J. Instrumental methods for studies of structure and function of root systems in large trees // *J. Experim. Bot.* 2003. Vol. 54. P. 1511-1521.

Næsset E. Predicting forest stand characteristics with airborne scanning laser using a practical two-stage procedure and field data // *Remote Sensing of Environment*. 2002. Vol. 80. No 1. P. 88-99.

Næsset E., Gobakken T., Holmgren J., Hyypä H. et al. Laser scanning of forest resources: the Nordic experience // *Scandinavian Journal of Forest Research*. 2004. Vol. 19. P. 482-489.

Nelson R.F., Swift R.N., Krabill W.B. Using airborne lasers to estimate forest canopy and stand characteristics // *Journal of Forestry*. 1988. Vol. 86. No 10. P. 31-38.

Olsson, H. Egberth M., Engberg, J., Fransson J.E.S. et al. Current and emerging operational uses of remote sensing in Swedish forestry // *McRoberts R.E., Reams G.A.,*

Van Deusen P.C., McWilliams W.H. (eds.). Proceedings of the seventh annual forest inventory and analysis symposium; October 3-6, 2005; Portland, ME. Gen. Tech. Rep. WO-77. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 2007. P. 39-46.

Osawa A., Ishizuka M., Kanazawa Y. A profile theory of tree growth // *Forest Ecology and Management*. 1991. Vol. 41. P. 33-63.

Ovington J.D., Madgwick H.A.I. The growth and composition of natural stands of birch. 1. Dry-matter production // *Plant and Soil*. 1959. Vol. 10. No. 3. P. 271-283.

Päivinen R., Lehtikoinen M., Schuck A. et al. Combining earth observation data and forest statistics. European Forest Institute and JRC: Italy, 2001. 101 pp.

Philip J.R. The distribution of foliage density on single plants // *Australian Journal of Botany*. 1965. Vol. 13. No. 3. P. 411-418.

Pyysalo U. A method to create a three-dimensional forest model from laser scanner data // *Photogramm. J. Finland*. 2000. – Vol. 17. – P. 34-42.

Rothacher J.S., Blow F.E., Potts S.M. Estimating the quantity of tree foliage in oak stands in the Tennessee Valley // *J. Forestry*. 1954. Vol. 52. P. 160-173.

Santantonio D., Hermann R.K., Overton W.S. Root biomass studies in forest ecosystems // *Pedobiologia*. 1977. Vol. 17. P. 1-31.

Satoo T. A synthesis of studies by the harvest method: primary production relations in the temperate deciduous forests of Japan // *Ecol. Studies: Analysis and Synthesis*. Vol. 1; N.Y.: Springer Verlag, 1970. P. 55-72.

Satoo T. Primary production relations of a young stand of *Metasequoia Glyptostrobooides* planted in Tokyo: Materials for the studies of growth in forest stands. 13 // *Bull. of the Tokyo University Forests*. 1974. No. 66. P. 153-164.

Schreuder H.T., Swank W.T. Coniferous stands characterized with the Weibull distribution // *Can. J. For. Res.* 1974. Vol. 4. P. 518-523.

Shinozaki K., Yoda K., Hozumi K., Kira T. A quantitative analysis of plant form – the pipe model theory. II. Further evidence of the theory and its application in forest ecology // *Japan. J. Ecol.* 1964. Vol. 14. P. 133-139.

Skovsgaard J.P., Johannsen V.K., Vanclay J.K. Accuracy and precision of two laser dendrometers // *Forestry*. 1998. Vol. 71. No 2. P. 131-139.

Steinvall O. Laser systems for vegetation and terrain mapping – a look at present and future technologies and capabilities // *Proceedings from ScandLaser Scientific Workshop on airborne laser scanning of forests, held in Umeå, Sweden, September 3-4*. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of forest resource management and geomatics. 2003. Working Paper 112. P. 9-20.

Stenberg P., Kuuluvainen T., Kellomaeki S., Grace J.C., Jokela E.J., Gholz H.L. Crown structure, light interception and productivity of pine trees and stands // H.L. Gholz, R. McMurthie and S. Linder, eds. *A comparative analysis of pine forest productivity*. Ecological Bulletins (Copenhagen). 1994. Vol. 43. P. 20-34.

Stone, C., Penman, T., Turner, R. Determining an optimal model for processing lidar data at the plot level: results for a *Pinus radiata* plantation in New South Wales, Australia // *New Zealand Journal of Forestry Science*. 2012. Vol. 42. P. 191-205 (<http://www.scionresearch.com/general/publications/nzjfs>).

The notebooks of Leonardo da Vinci. Compiled and edited from the original manuscripts by Jean Paul Richter. N.Y.: Dover Publications, 1970. In two volumes. Vol. 1. 369 p. Vol. 2. 501 p.

Tinney F.W., Aamodt O.S., Ahlgren H.L. Preliminary report of a study on methods used in botanical analyses of pasture swards // J. Amer. Soc. Agron. 1937. Vol. 29. P. 835-840.

Todoroki, C. L., Lowell E. C., Dykstra D., Briggs D. G. Maps and models of density and stiffness within individual Douglas-fir trees // New Zealand Journal of Forestry Science. 2012. Vol. 42. P. 1-13 (<http://www.scionresearch.com/general/publications/nzjfs>).

Usoltsev V.A. Recurrent regression system as a base for tree and stand biomass tables // Harvesting and utilization of tree foliage: IUFRO Project Group P3.05-00 Meeting. Riga, 1989. P. 217-245.

Usoltsev V.A. Mensuration of forest biomass: Modernization of standard base of forest inventory // XIX World Congress Proceedings, IUFRO. Division 4. Canada, Montreal, 1990. P. 79-92.

Usoltsev V.A., Krepki I.S. Modeling of two-dimensional cumulative profile-thickness root biomass distribution in pine stands of Turgai Lowland // Advancement in Forest Inventory and Forest Management. Sci.-Proceed. IUFRO Seoul Conference. 1993. P. 139-155.

Usoltsev V. A., Vanclay J. K. Biomass growth and structure of pine plantations and natural forests on dry steppe in Kazakhstan // Growth and Yield Estimation from Successive Forest Inventories. Proc. IUFRO Conference, Copenhagen. Danish Forest and Landscape Research Institute, Forskningsserien. 1993. № 3. P. 267-281.

Usoltsev V.A., Vanclay J.K. Stand biomass dynamics of pine plantations and natural forests on dry steppe in Kazakhstan // Scand. J. For. Res. 1995. Vol. 10. P. 305-312.

van Noordwijk M., Lawson G., Soumaré A., Groot J.J.R., Hairiah K. Root distribution of trees and crops: competition and/or complementarity // Ong C.K., Huxley P. (eds.). Tree-crop interactions: A physiological approach. 1996. CAB International. Wallingford, Oxon GB. P. 319-364.

VanKeuren R.W., Ahlgren H.L. A statistical study of several methods used in determining the botanical composition of a sward. I. A study of established pastures // Agronom. Journal. 1957. Vol. 49. P. 532-536.

Venables W.N., Ripley B.D. Modern Applied Statistics with S-Plus (with diskette). Berlin: Springer, 1994. 462 p.

Vihera A., Kellomäki S. Havaintoja nuorten mäntyjen latvusten hienorakenteesta ja kasvusta // Silva fennica. 1983. Bd. 17. No. 3. S. 225-243.

Vyskot M. Root biomass of silver fir (*Abies alba* Mill.) // Acta Universitatis Agriculturae (Brno), Series C (Facultas silviculturae). 1973. Vol. 42. No. 3-4. P. 215-261.

Vyskot M. Tree story biomass in lowland forests in South Moravia // Rozpravy Československé Akademie věd. Rada matematických a přírodních věd. Praha. 1976. Vol. 86. No. 10. P. 1-166.

Vyskot M. *Larix decidua* Mill. in biomass // Rozpravy Ceskoslovenské Akademie věd. Rada matematických a přírodních věd. Praha. 1982. Vol. 92. No. 8. P. 1-163.

Vyskot M. Young Scots pine in biomass // Rozpravy Ceskoslovenské Akademie věd. Rada matematických a přírodních věd. Praha. 1983. Vol. 93. No. 4. P. 1-148.

Wang Y.P., Jarvis P.G., Benson M.L. Two-dimensional needle-area density distribution within the crowns of *Pinus radiata* // Forest Ecology and Management. 1990. Vol. 32. P. 217-237.

Waring R.H. Estimating forest growth and efficiency in relation to canopy leaf area // Advances in Ecological Research. 1983. Vol. 3. P. 327-354.

Waring R.H., Schroeder P.E., Oren R. Application of the pipe model theory to predict canopy leaf area // Can. J. For. Res. 1982. Vol. 12. No. 3. P. 556-560.

Warren Wilson J. Analysis of the spatial distribution of foliage by two-dimensional point quadrats // The New Phytologist. 1959. Vol. 58. No. 1. P. 92-101.

Warren Wilson J. Inclined point quadrats // The New Phytologist. 1960. Vol. 59. No. 1. P. 1-8.

Warren Wilson J. Estimation of foliage denseness and foliage angle by inclined point quadrats // Australian Journal of Botany. 1963. Vol. 11. No. 1. P. 95-105.

Warren Wilson J. Point quadrat analysis of foliage distribution for plants growing singly or in rows // Australian Journal of Botany. 1965. Vol. 13. No. 3. P. 405-409.

Watt M.S., Adams T., Marshall H., Pont D., Lee J., Crawley D., Watt P. Modeling variation in *Pinus radiata* stem volume and outerwood stress-wave velocity from LiDAR metrics / M.S. Watt, // New Zealand Journal of Forestry Science. 2013. Vol. 43. No. 1. (doi:10.1186/1179-5395-43-1(<http://www.nzjforestryscience.com/content/pdf/1179-5395-43-1.pdf>).

West P.W., Wells K.F. Estimation of leaf weight of standing trees of *Eucalyptus regnans* // Can. J. For. Res. 1990. Vol. 20. P. 1732-1738.

Whitney G.G. The bifurcation ratio as an indicator of adaptive strategy in woody plant species // Bull. Tor. Bot. Club. 1976. Vol. 103. No. 2. P. 67-72.

Whittaker R.H., Marks P.L. Methods of assessing terrestrial productivity // Lieth H., Whittaker R.H. (eds.). Primary productivity of the biosphere. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1975. P. 55-118 (Ecological Studies: Analysis and Synthesis. Vol. 14).

Widlowski J.-L., Verstraete M., Pinty B., Gobron N. Allometric relationships of selected European tree species: Parametrizations of tree architecture for the purpose of 3-D canopy reflectance models used in the interpretation of remote sensing data. European Commission, Joint Research Centre. 2003. TP 440, I-21020. Ispra (VA), Italy. 61 pp.

Winkworth R.E. The use of point quadrats for the analysis of heathland // Australian Journal of Botany. 1955. Vol. 3. P. 68-81.

Wulder M.A., White J.C., Fournier R.A., Luther J.E., Magnussen S. Spatially explicit large area biomass estimation; three approaches using forest inventory and remotely sensed imagery in a GIS // Sensors. 2006. Vol. 8. P. 529-560.

Yamakura T., Shinozaki K. Frequency distribution of individual weight, stem diameter and height in plant stands. I. Proposed new distribution density function using the finite difference method // Jap. J. Ecol. 1980. Vol. 30. P. 307-321.

Yamaoka Y. Measurement of the total transpiration from a forest // Bull. Govern. Forest Exper. Station. 1952. Vol. 54. P. 187-206.

Zheng D., Heath L.S., Ducey M.J. Forest biomass estimated from MODIS and FIA data in the Lake States: MN, WI, and MI, USA // Forestry. 2007. Vol. 80. P. 265-278.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Фактические данные фитомассы корней в абсолютно сухом состоянии (г) по градациям их толщины и глубине слоя почвогрунта в сосняках Аман-Карагайского бора (получены совместно с И.С. Крепким)

№ пробной площади	№ модельного дерева	Глубина слоя почвогрунта, см	Градация толщины корней, мм					Итого
			>10	5-10	2-5	1-2	<1	
Естественные сосняки на дерново-боровых почвах								
7	1	0-50	146,20	21,49	25,12	26,42	876,32	1095,55
		50-100	1,16	9,87	8,57	6,97	111,64	138,21
		100-150	-	4,35	7,69	5,81	56,33	74,18
		150-200	-	-	1,45	1,74	91,32	94,51
		200-250	-	-	-	0,15	46,46	46,61
		250-260	-	-	-	-	2,76	2,76
		Всего	147,36	35,71	42,83	41,09	1184,83	1451,82
7	2	0-50	82,23	12,09	14,13	14,86	492,90	616,21
		50-100	0,65	5,55	4,82	3,92	62,80	77,74
		100-150	-	2,45	4,33	3,27	31,68	41,73
		150-200	-	-	0,82	0,98	51,36	53,16
		200-250	-	-	-	0,08	26,13	26,11
		250-260	-	-	-	-	1,55	1,55
		Всего	82,88	20,09	24,10	23,11	666,42	816,60
7	3	0-50	59,66	8,77	10,25	10,78	357,63	447,09
		50-100	0,47	4,03	3,50	2,84	45,56	56,40
		100-150	-	1,78	3,14	2,37	22,99	30,28
		150-200	-	-	0,60	0,71	37,27	38,58
		200-250	-	-	-	0,06	18,96	19,02
		250-260	-	-	-	-	1,13	1,13
		Всего	60,13	14,58	17,49	16,76	483,54	592,50
7	4	0-50	95,13	13,98	16,34	17,19	570,24	712,88
		50-100	0,76	6,42	5,58	4,53	72,66	89,95
		100-150	-	2,83	5,01	3,78	36,65	48,27
		150-200	-	-	0,94	1,13	59,43	61,50
		200-250	-	-	-	0,09	30,23	30,32
		250-260	-	-	-	-	1,79	1,79
		Всего	95,89	23,23	27,87	26,72	771,00	944,71
44	1	0-50	260,84	31,58	34,51	13,55	588,36	928,44

		50-100	-	4,79	13,27	3,95	65,83	87,84
		100-150	-	0,43	9,44	3,59	41,92	55,38
		150-200	-	-	3,78	1,27	22,98	28,03
		200-250	-	-	1,00	0,83	16,75	18,58
		250-300	-	-	0,67	1,39	30,71	32,77
		300-350	-	-	0,40	2,22	60,17	62,79
		350-400	-	-	-	0,66	39,77	40,43
		400-450	-	-	-	0,08	24,18	24,26
		450-460	-	-	-	-	0,06	0,06
		Bcero	260,84	36,80	63,07	27,14	890,73	1278,58
44	2	0-50	242,60	29,38	32,11	12,23	547,22	863,54
		50-100	-	4,45	12,35	3,68	61,22	81,70
		100-150	-	0,40	8,77	3,35	38,99	51,51
		150-200	-	-	3,52	1,20	21,37	26,09
		200-250	-	-	0,93	0,77	15,59	17,29
		250-300	-	-	0,61	1,31	28,57	30,49
		300-350	-	-	0,37	2,05	55,96	58,38
		350-400	-	-	-	0,61	36,98	37,59
		400-450	-	-	-	0,07	22,49	22,56
		450-460	-	-	-	-	0,06	0,06
		Bcero	242,60	34,23	58,66	25,27	828,45	1189,21
44	3	0-50	109,39	13,26	14,48	5,52	246,79	389,44
		50-100	-	2,00	5,56	1,66	27,61	36,83
		100-150	-	0,18	3,97	1,52	17,58	23,25
		150-200	-	-	1,58	0,55	9,64	11,77
		200-250	-	-	0,42	0,34	7,02	7,78
		250-300	-	-	0,28	0,59	12,88	13,75
		300-350	-	-	0,18	0,92	25,23	26,33
		350-400	-	-	-	0,28	16,67	16,95
		400-450	-	-	-	0,04	10,15	10,19
		450-460	-	-	-	-	0,02	0,02
		Bcero	109,39	15,44	26,47	11,42	373,59	536,31
44	4	0-50	107,03	12,97	14,17	5,40	241,42	380,99
		50-100	-	1,97	5,44	1,62	27,02	36,05
		100-150	-	0,17	3,87	1,48	17,20	22,72
		150-200	-	-	1,55	0,51	9,43	11,49

		200-250	-	-	0,41	0,33	6,87	7,61
		250-300	-	-	0,27	0,57	12,60	13,44
		300-350	-	-	0,17	0,92	24,69	25,78
		350-400	-	-	-	0,27	16,33	16,60
		400-450	-	-	-	0,03	9,92	9,95
		450-460	-	-	-	-	0,02	0,02
		Bcero	107,03	15,11	25,88	11,13	265,50	524,65
44	5	0-50	40,43	4,89	5,35	2,03	91,21	143,91
		50-100	-	0,74	2,07	0,61	10,21	13,63
		100-150	-	0,07	1,46	0,56	6,49	8,58
		150-200	-	-	0,59	0,20	3,56	4,35
		200-250	-	-	0,15	0,14	2,59	2,88
		250-300	-	-	0,11	0,22	4,75	5,08
		300-350	-	-	0,06	0,35	9,33	9,74
		350-400	-	-	-	0,11	6,17	6,28
		400-450	-	-	-	0,02	3,75	3,77
		450-460	-	-	-	-	0,01	0,01
		Bcero	40,43	5,70	9,79	4,24	138,07	198,23
44	6	0-50	18,23	2,20	2,41	0,91	41,13	64,88
		50-100	-	0,34	0,93	0,27	4,60	6,14
		100-150	-	0,03	0,66	0,24	2,93	3,86
		150-200	-	-	0,26	0,08	1,61	1,95
		200-250	-	-	0,06	0,06	1,16	1,28
		250-300	-	-	0,04	0,11	2,14	2,29
		300-350	-	-	0,03	0,16	4,22	4,41
		350-400	-	-	-	0,05	2,78	2,83
		400-450	-	-	-	-	1,68	1,68
		Bcero	18,23	2,57	4,39	1,88	62,25	89,32
44	7	0-50	14,28	1,73	1,87	0,72	32,19	50,79
		50-100	-	0,27	0,73	0,21	3,60	4,81
		100-150	-	0,02	0,51	0,20	2,30	3,03
		150-200	-	-	0,20	0,07	1,26	1,53
		200-250	-	-	0,06	0,06	0,91	1,03
		250-300	-	-	0,04	0,07	1,68	1,79
		300-350	-	-	0,02	0,12	3,29	3,43
		350-400	-	-	-	0,05	2,18	2,23

		400-450	-	-	-	-	1,33	1,33
		Bcero	14,28	2,02	3,43	1,50	48,74	69,97
33	1	0-50	1751,01	161,14	193,00	56,15	2385,15	4546,51
		50-100	218,45	13,96	30,36	11,64	542,15	816,60
		100-150	55,33	12,46	27,48	8,92	276,97	381,09
		150-200	14,01	41,66	34,11	6,71	244,17	340,68
		200-250	-	38,62	36,88	15,41	150,40	241,30
		250-300	-	23,08	38,34	4,04	121,78	187,26
		300-350	-	16,03	56,90	14,30	408,00	495,26
		350-400	-	-	8,90	4,28	277,92	291,11
		400-450	-	-	2,27	6,10	93,62	101,99
		450-500	-	-	2,36	5,04	125,20	132,59
		500-530	-	-	0,70	0,46	17,28	18,44
		Bcero	2038,80	306,95	431,30	133,05	4642,64	7552,83
		33	2	0-50	63,56	5,26	7,02	2,04
50-100	7,95			0,51	1,10	0,42	19,67	29,65
100-150	2,01			0,45	0,99	0,31	10,05	13,81
150-200	0,51			1,50	1,24	0,25	8,86	12,36
200-250	-			1,42	1,33	0,56	5,46	8,77
250-300	-			0,85	1,39	0,14	4,41	6,79
300-350	-			0,59	2,07	0,51	14,80	17,97
350-400	-			-	0,31	0,17	10,10	10,58
400-450	-			-	0,09	0,23	3,40	3,72
450-500	-			-	0,09	0,14	4,13	4,36
500-530	-			-	0,03	0,03	1,05	1,11
Bcero	74,03			10,58	15,66	4,80	168,50	274,17
33	3			0-50	25,42	2,34	2,81	0,81
		50-100	3,18	0,20	0,44	0,17	7,87	11,86
		100-150	0,80	0,18	0,40	0,13	4,02	5,53
		150-200	0,20	0,60	0,50	0,10	3,54	4,94
		200-250	-	0,57	0,53	0,23	2,18	3,51
		250-300	-	0,34	0,55	0,06	1,76	2,71
		300-350	-	0,24	0,83	0,20	5,92	7,19
		350-400	-	-	0,13	0,07	4,04	4,24
		400-450	-	-	0,03	0,10	1,36	1,49
		450-500	-	-	0,03	0,06	1,65	1,74

		500-530	-	-	0,01	0,01	0,42	0,44
		Bcero	29,60	4,47	6,26	1,94	67,38	109,65
33	4	0-50	38,13	3,51	4,21	1,22	51,93	99,0
		50-100	4,77	0,31	0,66	0,25	11,80	17,79
		100-150	1,21	0,27	0,59	0,19	6,03	8,29
		150-200	0,31	0,90	0,75	0,15	5,31	7,42
		200-250	-	0,85	0,80	0,34	3,28	5,27
		250-300	-	0,51	0,83	0,08	2,65	4,07
		300-350	-	0,36	1,24	0,31	8,88	10,79
		350-400	-	-	0,19	0,10	6,06	6,35
		400-450	-	-	0,05	0,14	2,04	2,23
		450-500	-	-	0,05	0,08	2,48	2,61
		500-530	-	-	0,02	0,02	0,63	0,67
		Bcero	44,42	6,71	9,39	2,88	101,09	164,49
33	5	0-50	877,08	80,71	96,68	28,13	1194,80	2277,50
		50-100	109,47	6,99	15,20	5,83	271,57	409,06
		100-150	27,70	6,24	13,76	4,46	138,73	190,89
		150-200	7,03	20,87	17,09	3,37	122,30	170,66
		200-250	-	19,34	18,47	7,70	75,32	120,83
		250-300	-	11,55	19,21	2,02	60,99	93,77
		300-350	-	8,04	28,50	7,16	204,37	248,07
		350-400	-	-	4,47	2,13	139,20	145,80
		400-450	-	-	1,14	3,05	46,91	51,10
		450-500	-	-	1,03	2,29	56,92	60,24
		500-530	-	-	0,49	0,48	14,45	15,42
		Bcero	1021,28	153,74	216,04	66,62	2325,56	3783,24
33	6	0-50	422,67	38,95	46,67	13,55	576,66	1097,50
		50-100	52,88	3,39	7,34	2,82	130,79	197,22
		100-150	13,36	3,01	6,59	2,07	66,81	91,84
		150-200	3,39	9,97	8,28	1,69	58,90	82,23
		200-250	-	9,41	8,84	3,76	36,32	58,33
		250-300	-	5,65	9,22	0,94	29,36	45,17
		300-350	-	3,95	13,74	3,39	98,42	119,50
		350-400	-	-	2,07	1,13	67,18	70,38
		400-450	-	-	0,56	1,51	22,58	24,65
		450-500	-	-	0,56	0,94	27,48	28,98

		500-530	-	-	0,19	0,19	6,96	7,34
		Всего	492,30	74,33	104,06	31,99	1120,46	1823,14
Естественный сосняк на темнокаштановой почве								
55	4	0-50	5072,87	590,84	441,16	377,04	14383,64	20865,55
		50-100	450,25	262,44	217,60	167,08	3100,64	4198,01
		100-150	81,02	288,75	282,68	213,12	1517,04	2382,61
		150-200	42,00	212,82	304,16	156,28	1767,74	2483,00
		200-250	-	13,88	110,68	40,83	1314,72	1480,11
		250-290	-	-	4,56	11,76	248,88	265,20
		Всего	5646,14	1368,73	1360,84	966,11	22332,66	31674,48
Культуры сосны на темнокаштановых почвах								
37	1	0-50	342,91	45,02	55,88	31,17	1092,21	1567,19
		50-100	4,29	5,62	25,34	17,92	251,77	304,94
		100-150	-	2,03	18,54	11,99	296,90	329,46
		150-200	-	-	10,76	7,38	83,21	101,35
		200-250	-	-	6,19	4,02	58,70	68,91
		250-270	-	-	0,32	0,65	8,27	9,24
		Всего	347,20	52,67	117,03	73,13	1791,06	2381,09
37	2	0-50	334,80	43,94	54,57	30,44	1066,32	1530,07
		50-100	4,19	5,51	24,74	17,50	245,77	297,71
		100-150	-	1,98	18,10	11,71	289,85	321,64
		150-200	-	-	10,51	7,18	81,22	98,93
		200-250	-	-	6,03	3,93	57,30	67,26
		250-270	-	-	0,31	0,64	8,07	9,02
		Всего	338,99	51,43	114,26	71,42	1748,53	2324,63
8	1	0-50	890,94	121,76	157,78	114,63	2617,48	3902,59
		50-100	-	6,13	32,02	33,59	719,68	791,42
		100-150	-	9,78	18,07	35,15	380,34	443,34
		150-200	-	4,63	9,94	32,89	126,72	174,18
		200-250	-	3,40	9,79	45,72	90,32	149,23
		250-300	-	-	9,07	14,84	95,45	119,36
		300-350	-	-	3,96	8,48	41,39	53,83
		350-400	-	-	0,19	1,17	3,57	4,92
		Всего	890,94	145,70	240,82	276,47	4074,94	5638,87
9	1	0-50	2276,87	250,66	277,54	201,66	7544,14	10550,87
		50-100	-	40,33	63,35	87,92	1196,50	1388,10

		100-150	-	19,19	46,09	63,80	524,77	653,85
		150-200	-	-	0,57	0,51	44,75	45,83
		Всего	2276,87	310,18	387,55	353,89	9310,16	12638,65
13	1	0-50	5363,44	342,24	277,09	252,47	2761,78	8997,02
		50-100	696,39	188,46	99,14	106,95	687,83	1778,77
		100-150	7,10	215,85	200,64	157,23	763,61	1343,43
		150-200	-	55,48	146,27	151,45	955,95	1309,15
		200-250	-	9,51	76,40	78,21	394,98	559,10
		250-300	-	0,84	54,20	70,46	452,38	577,88
		300-350	-	2,42	3,21	63,59	422,18	491,40
		350-400	-	-	0,27	45,73	369,36	415,36
		400-420	-	-	-	4,31	86,02	90,33
		Всего	6066,93	814,80	857,22	930,40	6893,09	15562,44
		25	1	0-50	1507,39	214,44	169,80	91,63
50-100	256,41			49,31	47,85	43,45	885,73	1282,75
100-150	148,49			40,00	49,61	15,06	624,68	877,84
150-200	103,77			43,41	58,64	10,46	245,87	462,15
200-250	13,99			66,23	56,05	10,75	390,65	537,67
250-300	2,20			34,32	111,67	33,11	859,43	1040,73
300-350	-			0,20	20,53	19,44	534,45	574,62
350-380	-			-	-	-	96,97	96,97
Всего	2032,25			447,91	514,15	223,90	8184,70	11402,91
30	1	0-50	1499,68	171,86	177,94	80,80	2865,21	4796,49
		50-100	149,61	57,03	72,61	40,27	740,77	1060,29
		100-150	32,48	16,22	32,84	16,63	544,07	642,24
		150-200	27,86	6,31	33,70	16,48	278,19	362,54
		200-250	3,50	18,62	10,23	8,31	155,39	196,05
		250-300	2,85	14,32	21,80	9,79	197,78	246,54
		300-350	-	1,10	18,20	8,69	192,06	220,05
		350-400	-	-	14,18	4,87	109,27	128,32
		400-450	-	-	8,08	4,52	109,85	122,45
		450-500	-	-	6,63	3,62	67,61	77,85
		500-530	-	-	2,14	1,36	46,14	49,64
		Всего	1719,98	285,46	398,35	195,33	5306,34	7901,46
Культуры на дерново-боровых почвах								
65	8	0-50	182,30	22,81	61,89	52,11	901,18	1220,29

		50-100	-	0,36	41,47	32,67	445,76	520,26
		100-150	-	-	0,67	1,44	129,11	131,22
		150-200	-	-	-	-	24,22	24,22
		Bcero	182,30	23,17	104,03	86,22	1500,27	1895,99
65	9	0-50	49,40	6,17	16,76	14,10	243,85	330,28
		50-100	-	0,10	11,22	8,84	120,64	140,80
		100-150	-	-	0,18	0,39	34,93	35,44
		150-200	-	-	-	-	6,56	6,56
		Bcero	49,40	6,27	28,16	23,33	405,98	513,14

Приложение 2

Характеристика модельных деревьев, распределение массы корней которых приведено в приложении 1. Номера пробных площадей те же, что в табл. 2.1 и 2.2 (данные получены совместно с И.С. Крепким)

№ пробной площади	№ модельного дерева	Возраст дерева, лет	Класс бонитета древостоя	Диаметр ствола на высоте груди, см	Диаметр ствола у корневой шейки, см	Высота дерева, м	Фитомасса дерева в абсолютно сухом состоянии, кг				Глубина проникновения корней, м
							Надземная часть		Корни		
							Всего	Хвоя	Всего	Тонкие (<1 мм)	
Естественные сосняки на дерново-боровых почвах											
7	1	20	IV	3,55	4,63	3,6	1,480	0,221	1,45	1,18	2,6
7	2	20	IV	3,07	3,66	3,0	1,140	0,370	0,82	0,67	2,6
7	3	20	IV	2,35	3,71	3,1	0,558	0,054	0,59	0,48	2,6
7	4	20	IV	3,15	4,70	2,75	0,942	0,157	0,95	0,77	2,6
44	1	22	III	4,96	6,40	5,81	2,956	0,425	1,279	0,891	4,6
44	2	22	III	5,02	5,88	6,72	2,212	0,415	1,189	0,828	4,6
44	3	22	III	3,03	4,22	6,20	1,597	0,167	0,536	0,374	4,6
44	4	22	III	2,59	4,00	5,72	1,074	0,103	0,525	0,366	4,5
44	5	22	III	2,07	3,14	4,31	0,560	0,063	0,198	0,138	4,5
44	6	22	III	1,25	2,20	3,53	0,224	0,010	0,089	0,062	4,0
44	7	22	III	1,19	2,04	3,10	0,167	0,029	0,070	0,049	4,0
33	1	42	IV	8,00	10,35	12,0	13,60	0,569	7,80	4,65	5,3
33	2	42	IV	2,98	4,08	6,42	-	-	0,283	0,168	5,3

33	3	42	IV	2,34	2,93	5,69	-	-	0,113	0,067	5,3
33	4	42	IV	2,02	3,31	4,28	-	-	0,170	0,101	5,3
33	5	42	IV	7,56	10,6	10,9	10,90	0,470	3,90	2,33	5,3
33	6	42	IV	5,51	6,85	10,4	-	-	1,882	1,120	5,3
Естественный сосняк на темнокаштановой почве											
55	4	42	I	15,50	20,6	15,0	58,20	2,67	33,70	22,33	2,9
Культуры сосны на темнокаштановых почвах											
37	1	15	III	4,54	7,52	4,74	2,78	0,580	2,38	1,79	2,7
37	2	15	III	4,36	6,43	4,50	-	-	2,32	1,75	2,7
8	1	22	II	7,95	9,45	8,20	10,40	1,41	5,64	4,07	4,0
9	1	22	Ia	10,5	14,0	9,10	15,50	2,37	12,64	9,31	2,2
13	1	23	I	11,9	15,6	10,5	17,20	2,16	15,56	6,89	4,2
25	1	24	Ia	9,00	12,0	10,4	16,80	1,82	10,39	8,18	3,8
30	1	26	I	8,36	10,9	9,80	11,30	0,676	8,21	5,31	5,3
Культуры сосны на дерново-боровых почвах											
65	8	9	II	3,03	5,35	2,53	1,445	0,546	1,90	1,50	1,7
65	9	9	II	2,11	3,53	2,52	0,620	0,260	0,513	0,406	1,7

Характеристика почвенно-грунтовых условий по результатам раскопки корневых систем модельных деревьев, фитомасса которых приведена в приложениях 1 и 2 (данные получены совместно с И.С. Крепким)

% пробной площади	Уровень грунтовых вод, м	Глубина проникновения стержневого корня, м	Глубина залегания слоев почвогрунта, см			
			песка	супеси	суглинка	глины
Естественные сосняки на дерново-боровых почвах						
7	2,7	2,6	0-155, 170-200	156-169	-	-
44	6,4	4,6	3-190	190-540	540-560	-
33	>8,2*	5,3	1-300	420-820	300-420	-
Естественный сосняк на темнокаштановой почве						
55	3,8	2,9	4-30, 90- 280	30-90, 280-360	360-420	-
Культуры сосны на темнокаштановых почвах						
37**	>8,8*	2,7	2-140, 160-300	300-650	150-160	140-150
8	4,5	4,0	106-400	2-106	-	-
9	2,6	2,2	2-40	40-200	-	-
13	4,4	4,2	2-150	150-440	-	-
25	3,9	3,8	4-320	-	320-420	-
30	7,1	5,3	2-250	250-270, 320-720	270-320	-
Культуры сосны на дерново-боровой почве						
65	2,1	1,7	1-200	-	-	-

Примечания. * Максимальная глубина, на которую смогли проникнуть почвенным буром.

** Культуры сосны на пробной площади № 37 обречены на гибель, поскольку грунтовые воды недостижимы для корней, а глинистый 10-сантиметровый прослой на глубине 140 см недостаточен для задержания поверхностной влаги и обеспечения ею культур.

Фактические данные о фитомассе модельных деревьев сосны в абсолютно сухом состоянии

№	А, лет	D, см	H, м	CL, м	D _{0,3} , см	Фитомасса, кг			
						ствола	ветвей	хвои	Итого
Аман-Карагайский бор, естественные сосняки (см. табл. 2.1)									
Пробная площадь № 45									
1	13	1,60	3,12	1,98	1,75	0,228	0,0180	0,068	0,314
2	13	0,50	1,48	0,80	1,07	0,042	0,0049	0,018	0,023
3	13	3,08	3,50	2,27	3,29	0,856	0,0849	0,239	1,180
4	13	1,61	3,17	1,87	1,76	0,228	0,0138	0,060	0,302
5	13	1,34	2,56	1,06	1,54	0,159	0,0055	0,036	0,200
6	13	2,52	3,66	2,01	2,61	0,517	0,0630	0,193	0,773
7	13	3,89	4,50	2,72	3,89	1,396	0,1291	0,339	1,864
8	13	1,00	2,16	0,70	1,27	0,086	0,0047	0,024	0,115
9	13	1,17	1,98	1,03	1,48	0,112	0,0115	0,045	0,168
10	13	0,37	1,43	1,10	0,97	0,035	0,0011	0,016	0,052
Пробная площадь № 61									
11	21	12,73	9,20	6,81	10,96	23,03	5,02	3,78	31,83
12	21	11,65	9,92	6,12	11,12	23,12	3,14	2,32	28,58
13	21	9,63	8,70	5,32	8,51	13,48	2,55	1,49	17,52
14	21	8,35	6,72	3,81	8,01	8,08	1,16	1,11	10,35
15	21	7,50	7,86	4,34	6,52	7,60	0,35	0,75	8,70
16	21	5,20	6,03	2,59	4,73	2,85	0,24	0,30	3,39
17	21	4,53	5,65	3,65	4,49	2,26	0,30	0,58	3,14
18	21	4,00	5,60	3,80	3,93	1,99	0,179	0,244	2,41
19	21	2,13	3,81	0,85	2,24	0,465	0,0185	0,045	0,528
20	21	1,20	2,09	1,96	1,51	0,126	0,0134	0,033	0,172
Пробная площадь № 44									
21	22	1,25	3,53	1,56	1,39	0,205	0,0086	0,0010	0,215
22	22	2,07	4,31	2,55	2,07	0,468	0,0292	0,063	0,560
23	22	4,39	6,72	3,40	4,17	2,660	0,1369	0,415	3,212
24	22	3,03	6,20	3,12	2,98	1,358	0,0720	0,167	1,597
25	22	4,96	5,81	3,56	4,56	2,350	0,1809	0,425	2,956
26	22	1,19	3,10	1,32	1,27	0,136	0,00234	0,029	0,167
27	22	2,59	5,72	3,32	2,55	0,930	0,0415	0,103	1,075
28	22	8,25	8,50	5,68	7,03	8,270	1,0400	1,250	10,56
29	22	0,53	1,75	1,06	0,88	0,038	0,00434	0,012	0,0543
30	22	0,30	1,31	1,15	0,84	0,024	0,00176	0,011	0,0368
Пробная площадь № 46									
31	32	1,78	3,76	1,75	1,80	0,37	0,02	0,05	0,44
32	32	2,03	5,31	3,04	2,95	1,32	0,07	0,10	1,49
33	32	5,33	7,55	3,20	4,71	3,99	0,16	0,25	4,40
34	32	6,36	8,26	3,02	5,55	6,34	0,31	0,54	7,19
35	32	7,55	8,86	4,17	6,56	8,82	0,41	0,77	10,0
36	32	11,0	12,0	7,35	8,65	19,97	0,54	1,95	22,46
37	32	4,33	7,06	2,13	4,39	2,84	0,98	0,35	4,17
38	32	4,04	6,72	4,52	3,60	2,02	0,20	0,25	2,47
39	32	3,54	5,95	4,41	3,20	1,26	0,24	0,11	1,61
40	32	2,43	4,58	2,21	2,43	0,62	0,81	0,15	1,58
Пробная площадь № 56									
41	40	13,46	16,01	5,77	11,35	48,46	2,14	1,91	52,51
42	40	11,60	15,82	5,99	9,64	38,40	1,43	1,04	40,87
43	40	9,14	12,59	4,16	8,05	17,58	0,47	0,39	18,44
44	40	6,39	11,57	2,87	5,53	8,38	0,21	0,13	8,72
45	40	7,55	11,36	2,74	6,60	11,54	0,30	0,40	12,24
46	40	5,91	10,31	1,97	4,84	5,630	0,124	0,093	5,85

47	40	6,16	11,27	5,49	5,18	6,950	0,228	0,214	7,39
48	40	6,86	12,09	2,20	5,44	9,330	0,126	0,082	9,54
49	40	4,35	7,74	2,88	3,81	3,115	0,227	0,180	3,52
50	40	2,82	7,06	1,88	2,59	1,229	0,063	0,052	1,34
Пробная площадь № 82									
51	110	34,5	26,10	11,0	26,70	436,2	34,80	12,16	483,16
52	110	27,0	24,20	9,58	21,25	274,9	21,50	6,96	303,36
53	110	27,2	25,10	12,9	21,28	240,4	12,0	6,31	258,71
54	110	24,1	19,80	10,6	17,85	124,2	6,00	2,24	132,44
55	110	19,6	19,20	7,25	15,60	103,5	4,76	1,98	110,24
56	110	18,1	19,10	9,64	15,0	92,4	4,86	2,09	99,35
57	110	14,9	19,00	6,68	12,1	71,46	3,81	1,30	76,57
58	110	14,3	15,40	6,26	12,31	55,45	2,63	0,90	58,98
59	110	7,08	7,12	3,42	6,1	6,420	0,904	0,472	7,80
60	110	6,30	8,65	3,31	5,40	6,910	0,401	0,129	7,44
Пробная площадь № 78									
61	40	24,45	17,40	7,21	21,05	143,10	22,30	12,70	178,10
62	40	21,25	17,70	7,75	18,30	119,50	19,00	9,84	148,34
63	40	18,40	17,50	6,30	15,00	80,70	4,78	5,27	90,75
64	40	16,40	14,60	6,18	12,35	44,80	5,03	2,26	52,09
65	40	13,90	17,00	6,03	11,32	49,15	1,97	1,78	52,90
66	40	12,60	16,10	4,88	9,77	34,40	1,08	1,18	36,66
67	40	11,80	13,80	4,40	9,83	24,40	1,16	1,73	27,29
68	40	10,85	15,30	3,92	9,13	27,30	0,81	1,42	29,53
69	40	9,35	12,30	3,78	7,76	20,10	0,70	0,40	21,20
70	40	8,69	11,70	2,83	6,95	12,46	0,53	0,34	13,33
Пробная площадь № 55									
71	40	22,05	17,40	9,46	17,60	113,50	13,20	9,13	135,83
72	40	22,10	16,60	9,17	18,48	113,70	18,71	11,10	143,51
73	40	18,73	16,12	8,52	15,48	78,84	14,24	7,08	100,16
74	40	15,48	14,95	5,98	12,79	52,31	3,23	2,67	58,21
75	40	7,36	10,37	3,29	6,04	8,77	0,44	0,27	9,48
76	40	5,82	9,02	4,91	4,82	4,85	0,35	0,21	5,41
77	40	3,60	4,99	3,02	3,45	1,30	0,31	0,11	1,72
78	40	2,74	4,92	2,92	2,56	0,90	0,08	0,04	1,02
79	40	14,05	14,65	7,75	12,11	44,00	6,10	6,38	56,48
80	40	10,88	13,77	4,66	8,94	25,06	1,09	0,91	27,06
Пробная площадь № 72									
81	40	21,00	17,00	7,70	16,78	88,35	12,10	5,19	105,64
82	40	16,00	13,90	6,28	13,20	46,34	5,35	3,07	54,76
83	40	15,85	15,00	6,70	12,22	46,53	4,19	4,19	54,91
84	40	12,91	14,50	6,06	11,14	35,23	2,53	2,02	39,78
85	40	11,95	12,30	3,30	9,30	24,64	1,29	0,80	26,73
86	40	9,24	10,80	4,53	7,49	14,10	0,75	0,55	15,40
87	40	8,23	11,90	3,49	6,32	12,60	0,41	0,43	13,44
88	40	6,29	8,23	3,34	4,92	4,26	0,14	0,18	4,58
89	40	4,89	6,91	4,34	4,34	2,67	0,23	0,14	3,04
90	40	0,81	2,11	0,87	1,16	0,077	0,008	0,005	0,090
Пробная площадь № 33									
91	42	10,80	14,70	6,43	9,21	30,94	1,56	1,48	33,98
92	42	8,00	12,00	4,08	6,37	12,71	0,37	0,57	13,65
93	42	7,57	10,94	4,41	6,44	10,12	0,35	0,47	10,94
94	42	5,51	10,45	2,64	4,64	6,00	0,12	0,18	6,31
95	42	3,40	7,40	2,80	2,83	1,79	0,13	0,10	2,02
96	42	3,03	7,36	1,23	2,72	1,54	0,050	0,021	1,61
97	42	2,98	6,42	2,72	2,86	1,38	0,109	0,070	1,56
98	42	2,35	5,69	0,91	1,95	0,570	0,060	0,020	0,65
99	42	2,03	4,28	1,35	2,03	0,428	0,039	0,023	0,49
100	42	1,76	4,97	1,12	1,70	0,386	0,018	0,012	0,416
101	42	1,56	5,08	1,22	1,48	0,342	0,021	0,011	0,374
Пробная площадь № 32									
102	42	5,54	7,20	2,03	4,93	5,520	0,355	0,490	6,37

103	42	3,82	6,51	1,98	3,46	2,170	0,088	0,158	2,42
104	42	2,90	6,44	1,86	2,64	1,250	0,031	0,038	1,32
105	42	2,99	5,23	1,12	2,99	1,360	0,079	0,116	1,56
106	42	2,19	5,11	1,56	2,14	0,630	0,041	0,033	0,70
107	42	1,31	3,46	1,25	1,40	0,219	0,011	0,018	0,25
108	42	1,61	4,59	1,86	1,56	0,363	0,016	0,016	0,40
109	42	1,68	4,30	1,26	1,68	0,372	0,041	0,026	0,44
110	42	0,85	3,15	1,14	0,95	0,094	0,003	0,003	0,10
111	42	0,88	2,86	0,78	0,98	0,080	0,003	0,0023	0,085
Пробная площадь № 7									
112	20	3,22	3,58	2,14	3,59	1,066	0,215	0,221	1,50
113	20	3,02	3,00	1,61	3,15	0,646	0,151	0,371	1,13
114	20	2,25	3,00	2,41	2,27	0,395	0,073	0,054	0,51
115	20	3,00	2,70	2,61	3,25	0,695	0,154	0,157	0,96
116	20	3,20	2,85	2,83	3,55	0,860	0,379	0,371	1,50
117	20	1,70	2,60	2,62	1,79	0,214	0,038	0,072	0,32
118	20	1,84	2,30	2,41	2,21	0,240	0,061	0,150	0,44
119	20	1,16	1,85	1,82	2,15	0,156	0,062	0,092	0,30
120	20	4,87	5,10	2,85	4,87	2,540	0,381	0,599	3,38
121	20	4,95	4,80	3,80	4,77	2,610	0,773	0,949	4,02
Пробная площадь № 6									
122	20	6,35	5,90	4,03	6,25	4,521	1,110	1,960	7,59
123	20	5,35	4,90	3,90	5,44	2,970	0,803	1,360	5,13
124	20	4,59	5,37	3,64	4,43	2,361	0,488	0,594	3,44
125	20	3,62	4,66	3,72	3,62	1,450	0,229	0,370	2,05
126	20	3,46	4,22	2,92	3,46	1,100	0,185	0,556	1,84
127	20	3,11	4,40	3,02	3,11	0,859	0,110	0,189	1,158
128	20	2,50	4,24	2,69	2,50	0,681	0,098	0,155	0,934
129	20	1,33	2,84	2,60	1,49	0,150	0,013	0,040	0,203
130	20	0,48	1,57	1,28	1,12	0,043	0,011	0,032	0,086
Пробная площадь № 5									
131	20	8,54	8,13	4,21	7,32	9,500	0,971	1,380	11,85
132	20	6,86	7,06	4,88	5,99	5,170	0,876	0,886	6,93
133	20	3,40	4,77	2,16	3,92	1,580	0,116	0,213	1,91
134	20	2,69	3,80	1,70	2,69	0,730	0,068	0,129	0,93
135	20	1,82	3,66	1,82	1,89	0,383	0,028	0,050	0,46
136	20	1,04	2,50	1,44	1,28	0,114	0,011	0,025	0,150
137	20	0,90	2,41	0,96	1,11	0,079	0,006	0,0088	0,094
138	20	0,63	1,92	0,81	0,91	0,045	0,0029	0,0099	0,0578
139	20	0,63	1,89	0,12	1,12	0,048	0,013	0,049	0,110
Аман-Карагайский бор, культуры сосны (см. табл. 2.2)									
Пробная площадь № 51									
1	10	5,09	5,13	4,09	4,97	2,294	0,399	0,667	3,36
2	10	4,56	4,77	4,23	4,56	1,712	0,475	0,661	2,85
3	10	3,52	4,25	3,53	3,52	0,985	0,162	0,316	1,46
4	10	2,99	3,98	3,17	3,23	0,815	0,195	0,390	1,40
5	10	2,50	3,50	2,80	2,86	0,527	0,091	0,190	0,81
6	10	2,02	3,36	2,74	2,15	0,328	0,042	0,076	0,45
7	10	1,82	3,02	2,54	2,20	0,292	0,053	0,157	0,502
8	10	1,45	3,05	2,44	1,62	0,183	0,018	0,051	0,252
9	10	1,39	2,56	1,77	1,63	0,136	0,016	0,063	0,215
10	10	1,01	2,44	1,99	1,23	0,086	0,012	0,046	0,144
Пробная площадь № 50									
11	19	13,78	10,28	5,72	11,43	26,71	5,84	5,10	37,65
12	19	11,93	10,73	7,01	10,75	24,03	6,50	6,06	36,59
13	19	11,29	10,50	5,12	9,77	19,02	2,50	3,64	25,16
14	19	10,37	9,60	5,26	8,78	13,64	2,38	0,95	16,97
15	19	10,00	10,35	4,40	8,84	16,15	2,67	3,40	22,22
16	19	9,91	10,23	6,25	8,61	15,48	2,58	2,94	21,00
17	19	5,07	6,72	1,76	4,30	2,48	0,21	0,15	2,84
18	19	3,37	7,77	3,09	2,92	1,426	0,064	0,131	1,621
19	19	3,16	8,00	2,81	2,75	1,394	0,037	0,089	1,520

20	19	3,89	6,00	2,60	3,56	1,555	0,095	0,092	1,742
Пробная площадь № 13									
21	23	17,30	11,20	8,88	15,30	30,21	15,60	17,80	63,61
22	23	12,88	11,00	7,63	11,03	25,97	4,60	5,64	36,21
23	23	11,40	9,97	6,65	8,68	16,40	2,48	2,16	21,04
24	23	10,72	11,00	6,19	9,45	24,22	1,26	2,68	28,16
25	23	9,83	10,36	6,02	7,74	14,10	1,58	2,37	18,05
26	23	7,95	8,10	4,53	7,21	8,81	0,79	0,91	10,51
27	23	6,38	7,95	4,30	5,67	5,32	0,34	0,47	6,13
28	23	4,38	5,10	2,77	4,43	2,06	0,33	0,25	2,64
29	23	3,19	4,58	2,56	3,19	1,032	0,075	0,132	1,239
Пробная площадь № 30									
30	26	12,34	11,66	6,19	10,96	24,41	3,37	2,45	30,23
31	26	11,45	11,48	5,97	8,80	19,22	2,84	1,61	23,67
32	26	9,15	10,44	5,59	7,48	12,24	1,50	0,59	14,33
33	26	8,53	10,20	5,15	7,47	12,88	0,78	2,36	16,02
34	26	8,36	9,80	5,34	6,64	9,45	1,18	0,68	11,31
35	26	7,87	9,35	4,38	6,86	10,03	0,79	0,75	11,57
36	26	7,26	8,34	4,23	6,07	5,74	0,61	0,45	6,80
37	26	6,29	9,03	4,47	5,95	5,85	0,42	0,54	6,78
38	26	4,85	7,74	2,50	4,76	3,210	0,060	0,129	3,40
39	26	3,72	7,06	3,22	3,47	1,790	0,105	0,092	1,987
40	26	1,51	2,56	1,03	1,75	0,292	0,040	0,016	0,348
Пробная площадь № 65									
41	9	4,18	3,22	2,91	4,77	1,27	0,78	1,66	3,70
42	9	3,15	2,84	2,76	3,60	0,67	0,19	0,53	1,38
43	9	3,03	2,53	2,28	4,20	0,67	0,23	0,55	1,45
44	9	3,02	3,18	2,94	3,32	0,70	0,24	0,47	1,40
45	9	2,61	2,60	2,50	3,05	0,41	0,14	0,41	0,96
46	9	2,32	2,39	2,16	3,18	0,42	0,21	0,52	1,15
47	9	2,11	2,52	2,41	2,61	0,281	0,074	0,260	0,615
48	9	1,23	1,97	1,65	1,77	0,139	0,028	0,115	0,282
49	9	0,87	1,72	1,31	1,68	0,093	0,0257	0,083	0,202
50	9	0,40	1,25	0,99	1,69	0,065	0,0145	0,066	0,145
Пробная площадь № 63									
51	12	6,59	4,17	3,84	6,59	3,000	1,850	2,930	7,78
52	12	5,78	4,84	4,47	5,51	2,275	0,557	0,953	3,78
53	12	5,25	4,20	3,88	5,25	2,012	0,548	1,430	3,99
54	12	5,17	4,40	3,59	5,17	2,268	1,015	1,640	4,92
55	12	3,39	3,60	3,20	3,57	1,031	0,232	0,629	1,89
56	12	3,25	3,40	3,06	3,40	0,774	0,149	0,515	1,44
57	12	1,59	2,50	2,18	1,97	0,225	0,038	0,174	0,437
58	12	1,58	2,40	2,11	2,04	0,250	0,073	0,131	0,454
59	12	1,38	2,21	1,96	2,04	0,227	0,114	0,238	0,579
60	12	0,63	1,63	1,43	1,70	0,093	0,044	0,111	0,248
Пробная площадь № 62									
61	13	7,38	5,15	4,01	7,03	4,47	1,57	2,60	8,65
62	13	4,72	4,76	3,42	4,72	1,99	0,57	0,62	3,18
63	13	4,18	3,82	3,55	3,83	1,18	0,43	0,74	2,35
64	13	3,68	3,57	3,29	4,05	1,07	0,25	0,49	1,81
65	13	2,50	3,75	2,93	2,71	0,60	0,16	0,35	1,11
66	13	6,02	4,65	3,75	6,02	2,77	1,567	2,090	6,43
67	13	4,53	4,40	4,01	4,53	1,67	0,78	0,83	3,28
68	13	1,23	2,62	2,31	1,47	0,137	0,059	0,056	0,252
69	13	1,13	2,30	2,08	1,55	0,127	0,081	0,139	0,347
Пробная площадь № 49									
70	19	14,91	7,80	5,89	13,00	24,60	7,18	7,76	39,54
71	19	10,99	8,45	6,13	9,54	16,76	4,03	4,25	25,04
72	19	8,78	6,64	4,92	8,23	9,21	3,43	4,04	16,68
73	19	7,72	6,90	4,27	7,61	7,69	1,66	1,87	11,22
74	19	7,62	6,40	4,35	7,71	6,57	2,54	1,95	11,06
75	19	5,37	6,38	4,75	5,01	3,54	0,50	0,48	4,52

76	19	4,14	5,53	3,32	3,97	2,28	0,14	0,21	2,63
77	19	3,70	4,26	2,75	3,70	1,15	0,23	0,20	1,58
78	19	2,93	3,65	2,03	3,12	0,82	0,19	0,19	1,20
79	19	1,67	3,09	1,81	1,93	0,295	0,035	0,051	0,381
Пробная площадь № 8									
80	22	12,90	9,50	6,34	11,56	20,50	6,13	4,21	30,84
81	22	11,60	9,25	5,64	9,89	15,20	2,12	2,29	19,61
82	22	9,86	8,18	4,71	9,75	15,00	2,23	2,94	20,17
83	22	9,06	9,02	6,16	8,26	12,40	1,93	2,35	16,68
84	22	7,66	8,20	5,56	7,47	8,21	1,67	1,41	11,29
85	22	7,20	8,24	4,57	6,95	7,46	1,03	1,05	9,54
86	22	7,13	7,33	4,13	7,20	7,63	0,61	0,92	9,16
87	22	6,82	7,69	3,42	6,66	7,11	0,84	0,88	8,83
88	22	5,04	6,90	4,40	4,42	2,76	0,204	0,326	3,29
89	22	2,56	3,50	2,23	3,19	0,631	0,125	0,064	0,820
Пробная площадь № 73									
90	50	21,70	16,10	8,97	16,88	107,02	9,80	3,42	120,24
91	50	18,70	16,10	6,58	15,43	81,60	9,01	1,92	92,53
92	50	15,70	16,20	6,30	12,45	53,10	3,99	1,63	58,72
93	50	14,80	15,60	6,48	11,00	40,80	2,00	1,46	44,26
94	50	14,60	15,40	7,43	11,93	45,80	3,84	2,15	51,79
95	50	13,30	12,70	5,93	10,56	32,90	2,45	0,87	36,22
96	50	12,70	14,30	6,76	10,08	34,74	1,72	1,02	37,48
97	50	10,80	13,00	6,27	8,60	23,08	1,72	0,37	25,17
98	50	10,10	11,20	6,20	8,66	18,44	2,230	1,060	21,73
99	50	3,36	4,10	3,48	3,36	1,022	0,467	0,172	1,661
Пробная площадь № 15									
100	11	4,96	3,60	3,22	5,66	1,87	0,71	1,13	3,71
101	11	4,33	3,22	2,99	5,09	1,33	0,77	1,16	3,26
102	11	3,81	3,18	3,00	4,28	0,93	0,37	0,48	1,77
103	11	2,97	2,72	2,56	3,48	0,62	0,37	0,46	1,46
104	11	2,82	2,94	2,84	3,40	0,58	0,28	0,50	1,36
105	11	2,38	2,60	2,47	2,86	0,37	0,15	0,30	0,82
106	11	2,29	2,64	2,62	2,93	0,41	0,51	0,45	1,37
107	11	1,40	1,74	1,55	2,34	0,166	0,069	0,194	0,429
108	11	0,63	1,62	1,38	1,52	0,069	0,026	0,078	0,173
109	11	0,34	1,29	0,85	1,05	0,025	0,0053	0,027	0,0573
Пробная площадь № 38									
110	14	3,63	3,86	3,70	3,73	1,00	0,33	0,83	2,15
111	14	3,15	2,94	2,76	3,08	0,59	0,14	0,35	1,08
112	14	2,41	2,40	2,32	2,86	0,39	0,84	0,42	1,64
113	14	7,06	4,65	4,53	7,06	4,39	3,06	4,53	11,98
114	14	6,32	4,04	3,95	6,32	2,891	1,998	3,910	8,80
115	14	4,83	4,06	3,98	4,83	1,748	0,486	0,902	3,136
116	14	2,45	2,88	2,76	3,02	0,639	0,252	0,514	1,405
117	14	2,22	2,85	2,64	2,43	0,316	0,082	0,153	0,551
118	14	2,09	2,00	1,90	2,09	0,190	0,054	0,146	0,390
119	14	1,71	2,14	2,09	1,71	0,126	0,045	0,110	0,281
Пробная площадь № 37									
120	15	6,10	5,16	5,02	5,81	3,25	1,00	1,25	5,50
121	15	5,66	5,10	4,84	5,36	3,51	0,90	1,30	5,71
122	15	4,99	4,83	4,38	5,21	2,77	0,88	1,07	4,71
123	15	4,54	4,74	4,39	4,54	1,95	0,25	0,58	2,78
124	15	4,36	4,50	4,23	4,36	1,89	0,29	0,53	2,71
125	15	4,18	3,80	3,64	4,38	1,48	0,22	0,48	2,19
126	15	3,63	3,57	3,21	3,75	1,10	0,26	0,67	2,04
127	15	3,10	3,54	3,15	3,34	0,94	0,25	0,44	1,63
128	15	2,49	3,04	2,47	2,70	0,47	0,13	0,21	0,81
129	15	1,74	2,50	2,31	2,08	0,193	0,067	0,194	0,454
Пробная площадь № 20									
130	25	12,31	10,42	5,86	10,92	24,00	3,02	3,13	30,15
131	25	9,60	9,22	5,64	8,89	13,90	2,56	2,09	18,55

132	25	8,04	8,52	4,49	6,74	7,64	0,49	0,40	8,53
133	25	7,00	8,60	3,91	6,40	7,35	0,37	0,72	8,44
134	25	5,70	7,61	3,08	5,17	4,60	0,46	0,29	5,35
135	25	4,88	8,06	3,34	4,63	3,92	0,20	0,14	4,26
136	25	4,52	6,67	2,38	4,07	2,44	0,22	0,24	2,89
137	25	3,98	6,49	4,12	3,57	1,93	0,20	0,15	2,27
138	25	3,82	5,57	2,08	3,52	1,76	0,25	0,18	2,19
139	25	3,35	4,97	1,31	3,28	1,260	0,094	0,050	1,404
Пробная площадь № 25									
140	24	13,56	11,90	6,78	12,21	32,97	8,74	6,70	48,41
141	24	11,72	11,85	5,66	10,32	26,18	5,16	4,48	35,82
142	24	10,33	11,00	4,40	8,62	15,74	1,73	1,98	19,45
143	24	9,22	11,75	5,27	7,92	15,81	1,96	1,49	19,26
144	24	8,95	10,35	4,55	7,67	13,05	1,93	1,82	16,80
145	24	8,40	10,15	5,82	6,75	11,02	1,58	0,79	13,39
146	24	7,27	9,60	4,20	6,06	7,600	0,713	0,636	8,95
147	24	6,54	7,32	3,43	5,74	5,230	0,906	0,400	6,54
148	24	6,30	11,06	5,52	5,76	8,460	0,754	0,630	9,84
149	24	5,14	8,60	3,99	4,18	3,450	0,233	0,274	3,96
150	24	4,99	7,80	3,68	4,42	3,100	0,352	0,088	3,540
151	24	9,07	11,84	5,24	7,54	14,00	1,738	0,129	15,87
Пробная площадь № 9									
152	22	16,95	10,04	6,67	14,23	36,20	11,10	7,15	54,45
153	22	14,14	9,80	7,40	12,60	25,80	8,80	6,90	41,50
154	22	11,93	10,20	6,48	10,85	23,70	3,08	4,17	30,95
155	22	11,34	10,13	6,25	10,22	22,10	3,97	3,12	29,19
156	22	9,87	9,90	6,99	8,83	14,90	1,79	2,02	18,71
157	22	9,85	9,10	5,60	8,80	12,81	2,53	2,37	17,71
158	22	9,18	9,25	4,87	8,30	10,86	0,959	0,943	12,76
159	22	6,71	7,86	3,41	6,00	6,780	0,891	0,616	8,287
160	22	6,50	7,94	4,15	5,59	4,720	0,607	0,587	5,914
Пробная площадь № 23									
161	20	11,30	8,44	5,36	9,57	15,70	4,87	4,19	24,76
162	20	9,98	8,57	4,79	8,96	12,10	2,88	4,11	19,09
163	20	9,73	7,82	4,66	8,74	11,20	1,83	2,13	15,16
164	20	8,80	7,18	4,74	7,63	8,82	2,42	1,47	12,71
165	20	8,64	8,15	4,59	6,85	8,23	0,88	0,72	9,82
166	20	8,00	6,66	3,57	6,55	5,74	0,59	0,94	7,27
167	20	5,77	6,05	3,81	5,29	3,31	0,70	0,63	4,64
168	20	4,22	5,71	3,04	3,54	1,640	0,099	0,261	2,00
169	20	4,01	6,13	3,09	3,41	1,590	0,128	0,124	1,842
170	20	3,22	5,25	3,32	3,01	1,020	0,136	0,159	1,315
Пробная площадь № 22									
171	21	11,77	6,50	4,82	10,79	13,20	6,48	3,10	22,78
172	21	10,65	6,97	5,20	9,48	11,60	5,17	4,43	21,20
173	21	7,75	5,75	4,59	7,34	6,09	2,81	2,27	11,17
174	21	7,18	6,05	4,08	6,64	5,43	1,78	0,97	8,18
175	21	6,75	5,16	4,46	6,25	4,27	1,10	1,44	6,81
176	21	5,95	5,45	4,10	5,89	3,74	0,94	1,55	6,23
177	21	5,67	5,40	4,40	5,90	3,55	1,23	1,10	5,88
178	21	3,83	5,39	3,35	3,58	1,681	0,118	0,160	1,959
179	21	1,00	2,27	0,94	2,02	0,212	0,036	0,052	0,300
Пробная площадь № 16									
180	21	12,65	7,22	5,39	10,17	17,70	5,00	3,38	26,08
181	21	10,85	6,80	5,50	9,49	12,00	3,22	2,88	18,10
182	21	8,83	6,85	4,29	8,48	9,33	1,80	1,87	13,00
183	21	7,40	4,50	3,25	7,40	3,45	0,80	0,89	5,14
184	21	6,58	4,40	4,35	6,58	4,09	0,81	0,95	5,85
185	21	5,80	5,14	3,96	6,13	3,40	1,07	0,69	5,16
186	21	3,71	3,80	3,78	3,71	1,10	0,29	0,28	1,67
187	21	2,30	3,40	2,77	2,78	0,509	0,135	0,180	0,824
188	21	0,70	1,89	1,85	1,34	0,074	0,045	0,069	0,188

Пробная площадь № 3									
189	22	16,88	10,94	7,74	14,43	42,10	21,20	14,70	78,00
190	22	13,90	10,70	7,73	11,84	26,20	6,67	4,07	36,94
191	22	12,45	10,94	8,22	10,39	23,30	5,18	3,72	32,20
192	22	10,87	9,40	5,30	9,47	16,00	3,36	2,11	21,47
193	22	9,93	10,25	4,03	8,38	16,50	1,87	1,78	20,15
194	22	8,48	8,80	5,91	7,83	9,45	1,28	1,38	12,11
195	22	8,40	9,80	4,80	7,05	10,20	1,22	0,88	12,30
196	22	6,40	9,80	5,98	5,80	7,50	0,66	0,41	8,56
197	22	6,40	6,56	4,50	5,35	3,39	0,53	0,39	4,30
Пробная площадь № 26									
198	22	13,04	11,17	5,90	11,99	30,01	8,23	7,04	45,28
199	22	11,89	10,70	6,82	10,81	23,06	5,85	5,19	34,10
200	22	11,32	9,95	5,90	9,50	17,83	5,36	2,85	26,04
201	22	9,54	9,88	5,55	8,61	14,69	4,65	2,49	21,83
202	22	7,87	8,53	5,18	6,89	8,24	0,87	0,60	9,71
203	22	6,30	6,41	3,89	5,78	4,62	0,75	0,56	5,93
204	22	5,86	7,22	5,09	4,91	3,390	0,671	0,650	4,711
205	22	5,33	7,77	4,45	4,76	4,260	0,693	0,597	5,550
206	22	3,34	5,81	3,33	3,18	1,290	0,366	0,227	1,883
207	22	2,61	3,15	1,70	3,05	0,640	0,053	0,044	0,737
Пробная площадь № 1									
208	22	11,87	9,50	5,25	10,31	20,60	3,74	2,61	26,95
209	22	10,32	10,00	6,68	9,16	18,00	3,06	2,80	23,86
210	22	9,56	9,47	5,09	8,31	12,50	1,39	1,95	15,84
211	22	9,45	9,90	5,10	7,29	11,67	1,04	1,45	14,16
212	22	7,91	9,00	3,54	7,30	8,86	0,82	1,10	10,78
213	22	6,86	7,90	4,15	5,97	6,29	0,52	0,63	7,44
214	22	5,18	7,95	2,75	4,81	4,23	0,28	0,49	5,00
215	22	4,50	5,39	2,43	4,16	1,960	0,157	0,149	2,266
216	22	3,94	6,50	4,22	3,42	2,060	0,090	0,170	2,320

Приложение 5

Результаты измерений мутовок модельных деревьев на пробных площадях в естественных сосняках * (см. табл. 2.1)

№	N	D	H	S _{ск}	V _f	V _b	P _f	P _b	F _f	F _b	FC _f	FC _b
Естественные сосняки, возрастной ряд, свежий бор												
<i>Пробная площадь № 45. Возраст 13 лет. Класс бонитета III. Запас 63 м³/га</i>												
1	82,40	0,4	1,4	1,42	0,000	0,000	0,002	-	19,0	-	13,4	-
2	82,40	0,4	1,4	1,39	0,001	0,001	0,005	0,000	6,000	0,375	7,205	0,349
3	82,40	0,4	1,4	1,25	-	-	-	-	-	-	7,205	0,349
4	82,40	0,4	1,4	1,22	-	-	-	-	1,000	-	5,811	0,268
5	82,40	0,4	1,4	1,16	0,002	-	0,002	0,002	1,353	-	17,6	1,778
6	82,40	0,4	1,4	1,15	0,065	0,072	0,019	0,012	0,287	0,171	0,432	0,197
7	82,40	0,4	1,4	0,84	0,053	0,070	0,010	0,010	0,186	0,136	0,322	0,168
8	82,40	0,4	1,4	0,42	0,006	0,014	0,001	0,001	0,078	0,037	0,309	0,157
9	82,40	1,2	2,0	1,95	-	-	0,008	0,001	-	-	-	20,49
10	82,40	1,2	2,0	1,89	0,001	0,001	0,005	0,001	3,857	0,929	9,474	1,310
11	82,40	1,2	2,0	1,76	0,005	0,005	0,014	0,002	2,760	0,420	4,201	0,611
12	82,40	1,2	2,0	1,48	0,021	0,021	0,023	0,005	1,075	0,250	1,799	0,333
13	82,40	1,2	2,0	1,35	0,026	0,026	0,028	0,006	1,057	0,243	1,437	0,290
14	82,40	1,2	2,0	1,09	0,062	0,070	0,031	0,011	0,503	0,154	0,936	0,213
15	82,40	1,0	2,2	2,1	0,001	0,001	0,006	0,001	9,833	1,333	9,407	1,301
16	82,40	1,0	2,2	1,85	0,008	0,008	0,015	0,003	1,838	0,338	2,398	0,409
17	82,40	1,0	2,2	1,66	0,006	0,006	0,010	0,002	1,655	0,276	2,103	0,356
18	82,40	1,0	2,2	1,53	0,021	0,021	0,026	0,006	1,239	0,268	1,596	0,303
19	82,40	3,9	4,5	4,12	0,010	0,010	0,075	0,011	7,853	1,116	7,866	1,118
20	82,40	3,9	4,5	3,7	0,005	0,005	0,061	0,004	13,0	0,936	9,551	1,071
21	82,40	3,9	4,5	3,45	0,268	0,268	0,211	0,091	0,788	0,341	1,229	0,378
22	82,40	3,9	4,5	2,47	0,092	0,092	0,087	0,020	0,948	0,217	1,160	0,338

23	82,40	3,9	4,5	2,53	0,124	0,124	0,219	0,077	1,764	0,619	1,310	0,408
24	82,40	3,9	4,5	2	0,445	0,450	0,161	0,111	0,361	0,247	0,863	0,332
25	82,40	2,5	3,7	3,56	0,001	0,001	0,020	0,003	25,5	3,750	26,3	3,871
26	82,40	2,5	3,7	3,33	0,016	0,016	0,039	0,009	2,405	0,521	3,496	0,675
27	82,40	2,5	3,7	2,89	0,183	0,183	0,099	0,033	0,544	0,182	0,796	0,224
28	82,40	2,5	3,7	2,2	0,106	0,106	0,084	0,014	0,792	0,134	0,795	0,193
29	82,40	2,5	3,7	1,88	0,005	0,005	0,028	0,002	6,178	0,333	0,873	0,195
30	82,40	2,5	3,7	1,85	0,233	0,233	0,189	0,061	0,811	0,261	0,846	0,223
31	82,40	1,3	2,6	2,56	-	-	0,001	-	6,500	-	7,052	-
32	82,40	1,3	2,6	2,5	-	-	0,004	-	9,750	-	9,402	-
33	82,40	1,3	2,6	2,38	-	-	0,007	0,000	65,0	2,000	18,1	0,279
34	82,40	1,3	2,6	2,08	0,017	0,017	0,026	0,005	1,588	0,273	2,218	0,274
35	82,40	1,3	2,6	1,75	0,013	0,013	0,026	0,003	2,064	0,256	2,157	0,267
36	82,40	1,3	2,6	1,57	0,023	0,023	0,030	0,005	1,339	0,216	1,803	0,245
37	82,40	1,6	3,2	2,89	0,003	0,003	0,025	0,002	9,692	0,615	9,659	0,621
38	82,40	1,6	3,2	2,72	0,001	0,001	0,005	-	5,000	-	8,444	0,453
39	82,40	1,6	3,2	2,51	0,017	0,017	0,023	0,003	1,351	0,185	2,594	0,232
40	82,40	1,6	3,2	2,3	0,040	0,040	0,020	0,003	0,494	0,072	1,199	0,125
41	82,40	1,6	3,2	1,91	0,039	0,039	0,023	0,003	0,582	0,079	0,958	0,107
42	82,40	1,6	3,2	1,75	0,046	0,048	0,030	0,009	0,657	0,195	0,863	0,136
43	82,40	1,6	3,2	1,49	0,063	0,092	0,017	0,012	0,263	0,128	0,682	0,133
44	82,40	3,1	3,5	3,47	-	-	0,004	-	19,0	-	18,3	-
45	82,40	3,1	3,5	3,43	0,001	0,001	0,019	0,008	17,2	7,000	16,9	5,735
46	82,40	3,1	3,5	3,2	0,104	0,104	0,092	0,035	0,883	0,337	1,088	0,406
47	82,40	3,1	3,5	2,74	0,224	0,224	0,149	0,049	0,666	0,217	0,801	0,277
48	82,40	3,1	3,5	2,29	0,122	0,122	0,135	0,035	1,103	0,286	0,883	0,280
49	82,40	3,1	3,5	1,87	0,179	0,179	0,099	0,036	0,554	0,201	0,789	0,257
50	82,40	3,1	3,5	1,43	0,168	0,190	0,014	0,014	0,082	0,074	0,640	0,215
51	82,40	0,5	1,5	1,43	-	-	0,005	0,002	45,0	18,0	46,7	18,7
52	82,40	0,5	1,5	1,39	-	-	0,005	0,001	26,5	4,500	30,9	8,397
53	82,40	0,5	1,5	1,25	0,002	0,002	0,006	0,001	4,000	0,625	8,318	1,880
54	82,40	0,5	1,5	1,07	0,007	0,007	0,015	0,003	2,318	0,379	3,679	0,719
55	82,40	0,5	1,5	0,94	0,009	0,010	0,006	0,002	0,638	0,149	2,082	0,411
56	82,40	0,5	1,5	0,76	0,019	0,019	0,007	0,028	0,364	1,458	1,206	0,944
57	82,40	1,6	3,1	2,9	0,004	0,004	0,029	0,004	8,229	1,229	8,183	1,222
58	82,40	1,6	3,1	2,56	0,093	0,093	0,047	0,007	0,505	0,076	0,784	0,118
59	82,40	1,6	3,1	2,17	0,002	0,002	0,010	0,001	4,435	0,304	0,869	0,122
60	82,40	1,6	3,1	1,84	0,057	0,057	0,045	0,013	0,779	0,222	0,836	0,159
61	82,40	1,6	3,1	1,55	0,028	0,029	0,030	0,008	1,086	0,276	0,874	0,177
62	82,40	1,6	3,1	1,28	0,079	0,085	0,023	0,011	0,297	0,134	0,701	0,163
<i>Пробная площадь № 46. Возраст 32 года. Класс бонитета III. Запас 196 м³/га</i>												
63	19,9	2,4	4,6	4,58	-	-	0,001	-	11,0	-	9,547	-
64	19,9	2,4	4,6	4,55	0,001	0,001	0,005	0,001	7,143	1,000	7,695	0,858
65	19,9	2,4	4,6	4,46	0,004	0,004	0,016	0,004	4,132	0,921	4,776	0,916
66	19,9	2,4	4,6	4,36	0,001	0,001	0,005	0,000	8,500	0,250	5,211	0,821
67	19,9	2,4	4,6	4,24	0,008	0,009	0,018	0,006	2,145	0,659	3,329	0,723
68	19,9	2,4	4,6	4,17	0,015	0,018	0,127	0,005	8,608	0,254	6,089	0,460
69	19,9	2,4	4,6	3,98	0,007	0,011	0,014	0,010	1,957	0,884	5,281	0,569
70	19,9	2,4	4,6	3,87	0,037	0,051	0,019	0,006	0,504	0,112	2,828	0,323
71	19,9	2,4	4,6	3,73	0,088	0,117	0,030	0,028	0,336	0,236	1,461	0,275
72	19,9	2,4	4,6	3,41	0,126	0,159	0,042	0,032	0,334	0,200	0,965	0,243
73	19,9	2,4	4,6	3,17	0,065	0,121	0,011	0,025	0,172	0,203	0,817	0,233
74	19,9	2,4	4,6	2,94	0,057	0,102	0,012	0,013	0,200	0,125	0,730	0,214
75	19,9	2,4	4,6	2,78	0,201	0,299	0,013	0,035	0,064	0,117	0,511	0,182
76	19,9	1,8	3,8	3,76	-	-	0,009	-	30,3	-	28,2	-
77	19,9	1,8	3,8	3,63	0,001	0,001	0,003	-	5,400	-	14,6	-
78	19,9	1,8	3,8	3,58	0,006	0,006	0,010	0,002	1,768	0,411	3,387	0,359
79	19,9	1,8	3,8	3,4	0,012	0,012	0,030	0,007	2,504	0,537	2,816	0,477
80	19,9	1,8	3,8	3,16	-	-	-	-	-	-	2,816	0,477
81	19,9	1,8	3,8	3,04	0,013	0,017	0,016	0,008	1,312	0,473	2,207	0,475

82	19,9	1,8	3,8	3,0	0,031	0,036	0,013	0,007	0,418	0,199	1,312	0,336
83	19,9	1,8	3,8	2,74	0,027	0,040	0,009	0,006	0,332	0,146	1,018	0,267
84	19,9	1,8	3,8	2,65	0,022	0,032	0,008	0,007	0,348	0,223	0,885	0,258
85	19,9	1,8	3,8	2,5	0,013	0,024	0,001	0,002	0,078	0,075	0,800	0,232
86	19,9	1,8	3,8	2,44	0,046	0,071	0,003	0,006	0,061	0,088	0,600	0,179
87	19,9	1,8	3,8	2,28	0,025	0,088	0,002	0,004	0,083	0,042	0,933	0,149
88	19,9	4,0	6,7	6,72	-	-	0,001	-	21,3	-	21,36	-
89	19,9	4,0	6,7	6,71	-	-	-	-	2,000	-	6,865	-
90	19,9	4,0	6,7	6,66	-	-	0,001	-	6,000	-	6,814	-
91	19,9	4,0	6,7	6,58	-	-	-	-	-	-	6,814	-
92	19,9	4,0	6,7	6,52	0,007	0,020	0,003	0,003	0,380	0,153	0,641	0,151
93	19,9	4,0	6,7	6,34	0,014	0,018	0,015	0,017	1,116	0,954	0,950	0,527
94	19,9	4,0	6,7	6,13	0,048	0,055	0,049	0,017	1,019	0,316	0,998	0,401
95	19,9	4,0	6,7	6,95	0,043	0,048	0,033	0,020	0,763	0,408	0,908	0,404
96	19,9	4,0	6,7	6,77	0,048	0,054	0,028	0,019	0,595	0,358	0,814	0,391
97	19,9	4,0	6,7	5,64	0,096	0,104	0,028	0,025	0,289	0,243	0,616	0,340
98	19,9	4,0	6,7	5,5	0,114	0,179	0,042	0,050	0,365	0,280	0,539	0,317
99	19,9	4,0	6,7	5,18	0,246	0,298	0,059	0,071	0,238	0,237	0,419	0,286
100	19,9	4,0	6,7	4,87	0,120	0,195	0,025	0,029	0,209	0,148	0,385	0,258
101	19,9	4,0	6,7	4,27	-	-	-	-	-	-	0,385	0,258
102	19,9	4,0	6,7	4,0	-	-	-	-	-	-	0,385	0,258
103	19,9	4,0	6,7	4,24	0,074	0,137	0,012	0,017	0,165	0,121	0,365	-
104	19,9	4,0	6,7	3,5	-	-	-	-	-	-	0,365	0,241
105	19,9	4,0	6,7	3,63	0,655	0,867	0,004	0,140	0,007	0,161	0,205	0,206
106	19,9	4,0	6,7	2,72	-	-	-	-	-	-	0,205	0,206
107	19,9	4,0	6,7	2,6	0,236	0,399	0,005	0,019	0,022	0,048	0,179	0,180
108	19,9	3,5	6,0	5,87	0,000	0,001	0,001	0,001	1,500	1,400	1,295	1,245
109	19,9	3,5	6,0	5,78	0,007	0,009	0,011	0,004	1,458	0,442	1,450	0,488
110	19,9	3,5	6,0	5,6	0,012	0,015	0,005	0,003	0,436	0,195	0,837	0,304
111	19,9	3,5	6,0	5,45	0,020	0,025	0,008	0,006	0,409	0,227	0,617	0,264
112	19,9	3,5	6,0	5,19	0,012	0,034	0,005	0,007	0,430	0,214	0,573	0,244
113	19,9	3,5	6,0	5,19	0,043	0,071	0,001	0,013	0,030	0,184	0,327	0,217
114	19,9	3,5	6,0	4,68	-	-	-	-	-	-	0,327	0,217
115	19,9	3,5	6,0	4,54	0,082	0,133	0,013	0,021	0,158	0,154	0,248	0,188
116	19,9	3,5	6,0	4,21	0,049	0,078	0,016	0,016	0,324	0,205	0,265	0,191
117	19,9	3,5	6,0	3,21	0,048	0,075	0,017	0,016	0,362	0,212	0,282	0,195
118	19,9	3,5	6,0	3,64	0,153	0,190	0,026	0,033	0,170	0,173	0,242	0,188
119	19,9	3,5	6,0	3,28	0,185	0,206	0,014	0,019	0,075	0,092	0,191	0,164
120	19,9	3,5	6,0	3,15	0,129	0,173	0,005	0,014	0,040	0,078	0,165	0,150
121	19,9	3,5	6,0	2,46	-	-	-	-	-	-	0,165	0,150
122	19,9	3,5	6,0	2,58	0,258	0,304	0,025	0,050	0,098	0,165	0,148	0,153
123	19,9	3,5	6,0	2,91	0,936	1,160	0,075	0,248	0,080	0,213	0,115	0,181
124	19,9	3,5	6,0	1,96	0,100	0,103	0,007	0,010	0,071	0,093	0,113	0,178
125	19,9	3,5	6,0	2,09	0,229	0,405	0,015	0,066	0,064	0,163	0,108	0,176
126	19,9	4,3	7,1	7,05	0,001	0,001	0,010	0,002	16,5	3,500	16,6	3,516
127	19,9	4,3	7,1	6,99	0,000	0,000	0,181	0,001	-	7,000	-	4,568
128	19,9	4,3	7,1	6,94	0,000	0,000	0,023	0,005	58,5	11,3	-	6,603
129	19,9	4,3	7,1	6,82	0,003	0,003	0,012	0,003	3,529	0,794	48,6	2,292
130	19,9	4,3	7,1	6,62	0,036	0,036	0,087	0,023	2,397	0,634	7,639	0,821
131	19,9	4,3	7,1	6,42	0,084	0,084	0,152	0,039	1,805	0,456	3,711	0,576
132	19,9	4,3	7,1	6,13	0,116	0,158	0,053	0,033	0,452	0,207	2,144	0,370
133	19,9	4,3	7,1	5,8	0,114	0,128	0,125	0,057	1,094	0,443	1,807	0,393
134	19,9	4,3	7,1	5,45	0,094	0,117	0,061	0,036	0,649	0,312	1,565	0,375
135	19,9	4,3	7,1	5,07	0,022	0,037	0,009	0,010	0,396	0,276	1,511	0,368
136	19,9	5,3	7,6	7,53	0,000	0,000	0,004	-	37,0	0,000	41,8	-
137	19,9	5,3	7,6	7,54	0,006	0,006	0,027	0,003	4,483	0,517	5,042	0,511
138	19,9	5,3	7,6	7,28	0,007	0,007	0,028	0,005	3,781	0,671	4,364	0,600
139	19,9	5,3	7,6	7,15	0,005	0,005	0,123	0,006	23,7	1,231	9,782	0,776
140	19,9	5,3	7,6	7,04	0,013	0,013	0,033	0,009	2,466	0,654	6,736	0,725
141	19,9	5,3	7,6	6,97	0,042	0,068	0,057	0,033	1,343	0,482	3,659	0,560

142	19,9	5,3	7,6	6,73	0,062	0,068	0,102	0,035	1,659	0,515	2,752	0,542
143	19,9	5,3	7,6	6,5	0,106	0,128	0,023	0,054	0,215	0,420	1,926	0,489
144	19,9	5,3	7,6	6,25	0,072	0,085	0,055	0,037	0,768	0,433	1,662	0,477
145	19,9	5,3	7,6	6,05	0,118	0,127	0,045	0,047	0,378	0,371	1,312	0,450
146	19,9	5,3	7,6	5,78	0,094	0,125	0,036	0,036	0,384	0,289	1,146	0,419
147	19,9	5,3	7,6	5,54	0,210	0,256	0,060	0,040	0,288	0,156	0,901	0,343
148	19,9	5,3	7,6	5,2	0,068	0,144	0,003	0,016	0,038	0,109	0,828	0,310
149	19,9	5,3	7,6	4,91	0,079	0,137	0,003	0,012	0,040	0,089	0,757	0,285
150	19,9	5,3	7,6	4,69	0,101	0,193	0,006	0,023	0,056	0,117	0,685	0,261
151	19,9	6,4	8,3	8,21	0,000	0,000	0,008	-	41,5	-	51,2	-
152	19,9	6,4	8,3	8,16	0,000	0,000	0,025	0,003	63,5	8,500	61,7	6,225
153	19,9	6,4	8,3	7,99	0,005	0,005	0,034	0,004	6,358	0,736	11,51	1,247
154	19,9	6,4	8,3	7,82	0,020	0,020	0,092	0,018	4,667	0,914	6,218	0,988
155	19,9	6,4	8,3	7,62	0,041	0,041	0,142	0,039	3,451	0,944	4,515	0,961
156	19,9	6,4	8,3	7,42	0,090	0,090	0,219	0,064	2,449	0,715	3,331	0,820
157	19,9	6,4	8,3	7,12	0,146	0,159	0,191	0,068	1,307	0,427	2,354	0,622
158	19,9	6,4	8,3	6,9	0,209	0,231	0,192	0,070	0,920	0,301	1,768	0,487
159	19,9	6,4	8,3	6,23	0,059	0,065	0,098	0,036	1,682	0,558	1,759	0,494
160	19,9	6,4	8,3	6,45	0,016	0,018	0,013	0,005	-	-	1,833	0,518
161	19,9	6,4	8,3	6,47	0,037	0,045	0,046	0,033	1,230	0,728	1,795	0,533
162	19,9	6,4	8,3	6,31	0,197	0,231	0,108	0,071	0,549	0,308	1,483	0,473
163	19,9	6,4	8,3	5,9	0,155	0,219	0,021	0,030	0,135	0,135	1,262	0,405
164	19,9	6,4	8,3	5,6	0,370	0,455	0,028	0,030	0,076	0,065	0,928	0,305
165	19,9	7,6	8,9	8,84	-	-	0,017	0,005	-	-	-	-
166	19,9	7,6	8,9	8,82	0,000	0,000	0,023	0,004	75,0	13,0	-	26,58
167	19,9	7,6	8,9	8,66	-	-	0,014	-	-	-	-	26,58
168	19,9	7,6	8,9	8,53	0,058	0,058	0,142	0,050	2,451	0,870	3,366	1,014
169	19,9	7,6	8,9	8,25	0,073	0,073	0,358	0,063	4,934	0,868	4,236	0,933
170	19,9	7,6	8,9	7,94	0,086	0,086	0,166	0,058	1,935	0,673	3,322	0,830
171	19,9	7,6	8,9	7,66	0,073	0,074	0,121	0,046	1,653	0,628	2,901	0,778
172	19,9	7,6	8,9	7,56	0,112	0,115	0,204	0,085	1,824	0,736	2,601	0,766
173	19,9	7,6	8,9	7,29	0,143	0,155	0,221	0,095	1,545	0,608	2,324	0,722
174	19,9	7,6	8,9	7,03	0,146	0,157	0,164	0,094	1,121	0,601	2,070	0,796
175	19,9	7,6	8,9	6,74	0,125	0,137	0,101	0,079	0,803	0,578	1,875	0,677
176	19,9	7,6	8,9	6,48	0,154	0,169	0,075	0,082	0,485	0,485	1,655	0,645
177	19,9	7,6	8,9	6,28	0,158	0,190	0,070	0,096	0,446	0,503	1,485	0,623
178	19,9	7,6	8,9	6,02	0,160	0,206	0,020	0,055	0,124	0,265	1,316	0,571
179	19,9	7,6	8,9	5,67	0,295	0,312	0,003	0,019	0,010	0,061	1,072	0,479
180	19,9	7,6	8,9	5,34	0,222	0,273	0,003	0,014	0,012	0,051	0,942	0,421
181	19,9	7,6	8,9	5,05	0,194	0,303	0,006	0,022	0,033	0,074	0,854	0,375
182	19,9	11,0	12,0	11,61	0,008	0,008	0,093	0,020	12,4	2,707	12,4	2,693
183	19,9	11,0	12,0	11,26	0,002	0,002	0,055	0,004	28,7	2,053	15,7	2,570
184	19,9	11,0	12,0	11,06	0,237	0,237	0,135	0,069	0,569	0,289	1,147	0,376
185	19,9	11,0	12,0	10,75	0,496	0,496	0,283	0,141	0,571	0,284	0,762	0,315
186	19,9	11,0	12,0	10,38	0,232	0,232	0,220	0,113	0,947	0,485	0,806	0,355
187	19,9	11,0	12,0	10,19	0,408	0,425	0,363	0,244	0,890	0,574	0,831	0,422
188	19,9	11,0	12,0	9,81	0,502	0,536	0,288	0,181	0,574	0,338	0,763	0,399
189	19,9	11,0	12,0	9,45	0,460	0,496	0,228	0,160	0,496	0,323	0,710	0,383
190	19,9	11,0	12,0	9,29	0,918	0,997	0,529	0,483	0,576	0,484	0,673	0,413
191	19,9	11,0	12,0	8,9	0,975	1,010	0,387	0,443	0,397	0,439	0,609	0,418
192	19,9	11,0	12,0	8,54	0,892	0,920	0,320	0,382	0,359	0,415	0,566	0,418
193	19,9	11,0	12,0	8,14	1,149	1,285	0,297	0,442	0,259	0,344	0,510	0,404
194	19,9	11,0	12,0	7,64	1,361	1,499	0,290	0,513	0,213	0,342	0,457	0,392
195	19,9	11,0	12,0	7,33	1,329	1,422	0,248	0,243	0,186	0,171	0,417	0,359
196	19,9	11,0	12,0	6,95	0,593	0,719	0,076	0,174	0,129	0,242	0,399	0,351
197	19,9	11,0	12,0	6,57	0,442	0,533	0,039	0,093	0,088	0,175	0,385	0,342
198	19,9	11,0	12,0	6,51	1,826	1,984	0,125	0,254	0,068	0,128	0,336	0,309
199	19,9	11,0	12,0	6,09	2,052	2,808	0,058	0,242	0,028	0,086	0,291	0,269
200	19,9	11,0	12,0	5,45	2,137	2,861	0,066	0,209	0,031	0,073	0,256	0,239

Пробная площадь № 56. Возраст 40 лет. Класс бонитета II. Запас 376 м³/га

201	9,62	13,5	16,0	15,78	0,017	0,017	0,059	0,016	3,557	0,952	3,557	0,952
202	9,62	13,5	16,0	15,56	0,003	0,003	0,039	0,002	14,9	0,731	5,083	0,922
203	9,62	13,5	16,0	15,33	0,021	0,021	0,090	0,008	4,338	0,382	4,699	0,643
204	9,62	13,5	16,0	15,13	0,070	0,070	0,130	0,074	1,846	1,053	2,882	0,904
205	9,62	13,5	16,0	14,9	0,065	0,065	0,040	0,004	0,607	0,064	2,035	0,591
206	9,62	13,5	16,0	14,73	0,096	0,103	0,128	0,053	1,332	0,514	1,787	0,563
207	9,62	13,5	16,0	14,49	0,209	0,226	0,268	0,142	1,284	0,629	1,568	0,593
208	9,62	13,5	16,0	14,27	0,248	0,281	0,196	0,129	0,788	0,461	1,302	0,546
209	9,62	13,5	16,0	14,07	0,625	0,689	0,260	0,330	0,415	0,479	0,893	0,515
210	9,62	13,5	16,0	13,64	0,190	0,208	0,167	0,149	0,875	0,714	0,890	0,539
211	9,62	13,5	16,0	13,37	0,133	0,144	0,095	0,090	0,717	0,623	0,877	0,546
212	9,62	13,5	16,0	13,09	0,162	0,184	0,102	0,086	0,628	0,465	0,855	0,539
213	9,62	13,5	16,0	13	1,139	1,200	0,511	0,549	0,449	0,458	0,700	0,508
214	9,62	13,5	16,0	12,52	0,941	1,024	0,406	0,564	0,432	0,551	0,635	0,519
215	9,62	13,5	16,0	12,17	1,171	1,224	0,333	0,567	0,285	0,463	0,555	0,506
216	9,62	13,5	16,0	11,78	1,435	1,588	0,403	0,745	0,281	0,469	0,494	0,498
217	9,62	13,5	16,0	11,25	1,548	1,639	0,253	0,427	0,164	0,260	0,431	0,453
218	9,62	13,5	16,0	11	1,757	2,388	0,160	0,585	0,091	0,245	0,370	0,408
219	9,62	11,6	15,8	15,54	0,001	0,001	0,033	0,001	40,9	1,250	38,6	1,180
220	9,62	11,6	15,8	15,28	0,001	0,001	0,077	0,024	-	48,2	84,5	19,30
221	9,62	11,6	15,8	15,1	0,008	0,008	0,023	0,006	2,841	0,744	14,0	3,277
222	9,62	11,6	15,8	14,92	0,012	0,012	0,032	0,015	2,669	1,198	7,659	2,115
223	9,62	11,6	15,8	14,77	0,077	0,077	0,064	0,028	0,834	0,359	2,328	0,744
224	9,62	11,6	15,8	14,62	0,069	0,073	0,079	0,030	1,139	0,410	1,840	0,602
225	9,62	11,6	15,8	14,43	0,170	0,183	0,105	0,055	0,615	0,303	1,222	0,448
226	9,62	11,6	15,8	14,12	0,091	0,103	0,060	0,040	0,659	0,388	1,103	0,434
227	9,62	11,6	15,8	13,95	0,352	0,393	0,167	0,196	0,474	0,498	0,819	0,464
228	9,62	11,6	15,8	13,75	0,515	0,559	0,041	0,099	0,080	0,177	0,526	0,350
229	9,62	11,6	15,8	13,34	0,213	0,235	0,084	0,059	0,392	0,249	0,507	0,335
230	9,62	11,6	15,8	13,04	0,402	0,427	0,143	0,072	0,355	0,169	0,475	0,349
231	9,62	11,6	15,8	12,78	0,818	0,892	0,196	0,254	0,239	0,285	0,404	0,330
232	9,62	11,6	15,8	12,42	0,993	1,068	0,164	0,360	0,165	0,337	0,341	0,332
233	9,62	11,6	15,8	11,98	0,559	0,615	0,141	0,219	0,253	0,356	0,329	0,335
234	9,62	11,6	15,8	11,58	0,555	0,606	0,074	0,201	0,133	0,332	0,307	0,335
235	9,62	11,6	15,8	11,45	1,343	1,465	0,208	0,477	0,155	0,326	0,274	0,333
236	9,62	11,6	15,8	11,12	2,866	3,057	0,169	0,726	0,059	0,237	0,206	0,333
237	9,62	11,6	15,8	10,58	1,632	2,258	0,010	0,141	0,006	0,063	0,175	0,258
238	9,62	9,1	12,6	12,58	-	-	0,001	-	-	-	-	-
239	9,62	9,1	12,6	12,57	-	-	-	-	-	-	-	-
240	9,62	9,1	12,6	12,55	-	-	0,003	0,000	-	-	79,8	6,943
241	9,62	9,1	12,6	12,5	0,000	0,000	0,002	0,000	21,0	2,000	44,8	4,030
242	9,62	9,1	12,6	12,47	0,001	0,001	0,005	0,002	4,364	2,091	8,462	2,256
243	9,62	9,1	12,6	12,38	0,002	0,002	0,012	0,003	6,050	1,650	6,968	1,880
244	9,62	9,1	12,6	12,34	0,010	0,013	0,022	0,014	2,154	1,111	3,302	1,268
245	9,62	9,1	12,6	12,28	0,056	0,063	0,042	0,021	0,741	0,333	1,241	0,521
246	9,62	9,1	12,6	12,1	0,120	0,136	0,064	0,047	0,530	0,343	0,791	0,409
247	9,62	9,1	12,6	11,82	0,038	0,052	0,046	0,034	1,205	0,662	0,860	0,458
248	9,62	9,1	12,6	11,69	0,084	0,103	0,062	0,141	0,744	1,370	0,829	0,712
249	9,62	9,1	12,6	11,39	0,061	0,090	0,033	0,040	0,536	0,445	0,781	0,660
250	9,62	9,1	12,6	11,09	0,073	0,106	0,054	0,056	0,736	0,523	0,774	0,634
251	9,62	9,1	12,6	10,77	0,063	0,100	0,039	0,066	0,623	0,661	0,755	0,638
252	9,62	9,1	12,6	10,59	0,079	0,218	0,090	0,021	1,149	0,097	0,691	0,504
253	9,62	9,1	12,6	10,33	0,415	0,462	0,086	0,144	0,208	0,311	0,509	0,438
254	9,62	9,1	12,6	9,92	0,343	0,434	0,056	0,100	0,164	0,230	0,427	0,387
255	9,62	9,1	12,6	9,52	0,395	0,453	0,051	0,104	0,130	0,229	0,363	0,355
256	9,62	9,1	12,6	8,92	-	-	-	-	-	-	0,363	0,355
257	9,62	9,1	12,6	8,87	0,563	0,697	0,094	0,086	0,166	0,124	0,317	0,300
258	9,62	6,4	11,6	11,58	-	-	-	0,001	-	-	-	11,28
259	9,62	6,4	11,6	11,57	-	-	-	0,001	-	7,000	-	9,468
260	9,62	6,4	11,6	11,54	-	-	-	0,004	-	39,0	-	21,08

321	9,62	6,2	11,3	6,37	-	-	-	-	-	-	0,189	0,153
322	9,62	6,2	11,3	6,44	1,792	2,249	0,025	0,077	0,014	0,034	0,108	0,098
323	9,62	2,8	7,1	7,01	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
324	9,62	2,8	7,1	6,98	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
325	9,62	2,8	7,1	6,95	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
326	9,62	2,8	7,1	6,93	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
327	9,62	2,8	7,1	6,9	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
328	9,62	2,8	7,1	6,89	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
329	9,62	2,8	7,1	6,86	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
330	9,62	2,8	7,1	6,83	-	-	-	-	-	-	16,3	5,424
331	9,62	2,8	7,1	6,91	0,001	0,001	0,000	0,001	0,333	0,818	0,892	0,871
332	9,62	2,8	7,1	6,85	0,000	0,001	0,001	0,001	3,500	0,833	1,472	0,837
333	9,62	2,8	7,1	6,75	-	-	-	-	-	-	1,472	0,837
334	9,62	2,8	7,1	6,72	-	-	-	-	-	-	1,472	0,837
335	9,62	2,8	7,1	6,81	0,011	0,015	0,008	0,005	0,762	0,344	0,813	0,398
336	9,62	2,8	7,1	6,77	0,011	0,049	0,003	0,010	0,250	0,197	0,533	0,248
337	9,62	2,8	7,1	6,51	0,075	0,115	0,013	0,019	0,172	0,167	0,256	0,196
338	9,62	2,8	7,1	6,35	0,107	0,214	0,015	0,007	0,143	0,034	0,197	0,108
339	9,62	2,8	7,1	5,97	0,085	0,121	0,031	0,016	0,362	0,133	0,245	0,114
340	9,62	2,8	7,1	5,7	0,068	0,100	0,013	0,016	0,185	0,164	0,234	0,122
341	9,62	2,8	7,1	5,48	0,188	0,243	0,024	0,041	0,129	0,169	0,198	0,135
342	9,62	6,9	12,1	11,85	0,001	0,001	0,000	-	0,500	0,000	0,434	-
343	9,62	6,9	12,1	11,72	0,001	0,001	0,001	-	1,571	0,000	1,025	-
344	9,62	6,9	12,1	11,61	0,025	0,025	0,026	0,014	1,057	0,575	1,057	0,545
345	9,62	6,9	12,1	11,39	0,027	0,035	0,035	0,016	1,297	0,448	1,179	0,489
346	9,62	6,9	12,1	11,23	0,053	0,062	0,023	0,020	0,434	0,314	0,085	0,401
347	9,62	6,9	12,1	11,04	0,053	0,075	0,013	0,013	0,234	0,171	0,613	0,314
348	9,62	6,9	12,1	10,65	-	-	-	-	-	-	0,613	0,314
349	9,62	6,9	12,1	10,71	0,186	0,246	0,046	0,040	0,245	0,162	0,414	0,275
350	9,62	6,9	12,1	10,43	0,078	0,149	0,008	0,024	0,106	0,159	0,357	0,246
351	9,62	6,9	12,1	10,17	0,015	0,049	0,002	0,016	0,154	0,322	0,350	0,251
352	9,62	4,4	7,7	7,69	-	-	-	-	-	-	14,9	4,959
353	9,62	4,4	7,7	7,68	-	-	0,001	-	-	-	20,7	3,521
354	9,62	4,4	7,7	7,67	-	-	0,001	-	10,0	3,000	12,1	2,676
355	9,62	4,4	7,7	7,62	-	-	-	-	-	-	12,1	2,676
356	9,62	4,4	7,7	7,63	-	-	0,001	-	11,0	1,500	10,1	2,225
357	9,62	4,4	7,7	7,58	-	-	-	-	-	-	10,1	2,225
358	9,62	4,4	7,7	7,61	0,001	0,001	0,003	0,011	3,000	8,462	4,706	7,251
359	9,62	4,4	7,7	7,51	-	-	-	-	-	-	4,706	7,251
360	9,62	4,4	7,7	7,45	-	-	-	-	-	-	4,706	7,251
361	9,62	4,4	7,7	7,47	0,004	0,005	0,004	0,002	1,053	0,375	2,016	2,119
362	9,62	4,4	7,7	7,32	-	-	-	-	-	-	2,016	2,119
363	9,62	4,4	7,7	7,33	0,027	0,036	0,023	0,014	0,853	0,390	1,043	0,652
364	9,62	4,4	7,7	7,24	0,162	0,213	0,673	0,058	4,147	0,272	3,639	0,335
365	9,62	4,4	7,7	6,67	0,213	0,257	0,077	0,065	0,363	0,254	1,923	0,294
366	9,62	4,4	7,7	6,59	0,078	0,100	0,058	0,064	0,737	0,643	1,732	0,351
367	9,62	4,4	7,7	6,29	0,160	0,215	0,043	0,046	0,266	0,216	1,369	0,316
368	9,62	4,4	7,7	5,99	0,158	0,222	0,038	0,045	0,243	0,205	1,147	0,293
369	9,62	4,4	7,7	5,65	0,219	0,326	0,042	0,071	0,191	0,218	0,943	0,275
370	9,62	4,4	7,7	5,2	0,097	0,251	0,005	0,031	0,053	0,124	0,866	0,252
<i>Пробная площадь № 82. Возраст 110 лет. Класс бонитета III. Запас 427 м³/га</i>												
371	1,35	34,5	26,1	26,01	-	-	0,012	0,001	-	8,000	-	10,7
372	1,35	34,5	26,1	25,95	-	-	0,004	0,000	18,0	-	59,6	3,001
373	1,35	34,5	26,1	25,89	-	-	0,006	0,001	18,3	2,333	37,8	2,649
374	1,35	34,5	26,1	25,82	--	-	0,002	0,001	20,0	10,0	34,0	3,634
375	1,35	34,5	26,1	25,78	-	-	0,001	0,001	4,333	1,250	25,7	2,849
376	1,35	34,5	26,1	25,75	0,001	0,002	0,003	0,002	2,000	1,333	11,8	1,990
377	1,35	34,5	26,1	25,70	0,001	0,001	0,003	0,003	5,667	2,545	10,5	2,152
378	1,35	34,5	26,1	25,66	0,003	0,003	0,008	0,006	2,889	2,067	6,906	2,112
379	1,35	34,5	26,1	25,60	0,004	0,005	0,011	0,009	2,610	1,860	5,085	2,007

380	1,35	34,5	26,1	25,56	0,007	0,008	0,019	0,016	2,714	2,078	4,101	2,034
381	1,35	34,5	26,1	25,43	0,002	0,002	0,002	0,002	1,059	0,818	3,816	1,912
382	1,35	34,5	26,1	25,38	0,001	0,001	0,069	0,097	-	-	7,807	6,196
383	1,35	34,5	26,1	25,48	0,030	0,032	0,033	0,047	1,096	1,458	3,578	3,396
384	1,35	34,5	26,1	25,30	0,001	0,002	0,015	0,010	10,5	4,167	3,771	3,021
385	1,35	34,5	26,1	25,28	0,009	0,009	-	0,005	-	0,564	3,199	3,394
386	1,35	34,5	26,1	25,26	0,007	0,007	0,044	0,049	6,397	6,929	3,535	3,394
387	1,35	34,5	26,1	25,09	-	-	-	-	-	-	3,535	3,083
388	1,35	34,5	26,1	25,20	0,011	0,012	0,011	0,014	1,000	1,183	3,175	2,544
389	1,35	34,5	26,1	25,18	0,032	0,032	0,026	0,036	0,809	1,121	2,474	2,390
390	1,35	34,5	26,1	24,99	0,009	0,009	0,003	0,003	0,302	0,322	2,313	2,800
391	1,35	34,5	26,1	25,30	0,016	0,041	0,085	0,165	5,300	4,079	3,526	2,661
392	1,35	34,5	26,1	24,98	0,019	0,021	0,016	0,034	0,844	1,579	3,094	2,661
393	1,35	34,5	26,1	24,74	-	-	-	-	-	-	3,094	2,477
394	1,35	34,5	26,1	24,87	0,028	0,029	0,013	0,037	0,482	1,274	2,605	3,507
395	1,35	34,5	26,1	25,34	0,390	0,418	0,811	1,689	2,081	4,040	2,225	4,260
396	1,35	34,5	26,1	25,24	0,456	0,484	0,962	2,538	2,111	5,250	2,172	3,155
397	1,35	34,5	26,1	25,15	0,527	0,614	0,350	0,700	0,664	1,141	1,649	3,023
398	1,35	34,5	26,1	24,74	0,339	0,346	0,383	0,817	1,129	2,363	1,554	3,125
399	1,35	34,5	26,1	25,06	0,700	0,749	1,546	2,552	2,209	3,407	1,734	3,125
400	1,35	34,5	26,1	24,10	-	-	-	-	-	-	1,734	2,529
401	1,35	34,5	26,1	24,89	1,786	1,861	1,179	3,021	0,660	1,623	1,293	2,058
402	1,35	34,5	26,1	25,21	0,158	2,271	1,032	2,468	6,530	1,087	1,588	2,449
403	1,35	34,5	26,1	24,42	1,540	1,559	3,464	6,536	2,249	4,191	1,766	2,356
404	1,35	34,5	26,1	24,21	1,242	1,364	0,774	2,427	0,623	1,779	1,562	2,258
405	1,35	34,5	26,1	24,09	1,396	1,472	0,442	2,358	0,317	1,602	1,354	2,186
406	1,35	34,5	26,1	24,11	2,171	2,410	1,253	4,448	0,577	1,846	1,194	2,320
407	1,35	34,5	26,1	23,90	2,328	2,594	1,032	7,868	0,443	3,033	1,058	2,252
408	1,35	34,5	26,1	23,16	0,754	0,767	0,284	0,606	0,376	0,790	1,020	2,218
409	1,35	34,5	26,1	23,32	1,024	1,194	1,028	2,072	1,004	1,736	1,019	2,218
410	1,35	34,5	26,1	22,28	-	-	-	-	-	-	1,019	2,170
411	1,35	34,5	26,1	22,95	1,664	1,770	0,848	2,952	0,509	1,668	0,967	2,178
412	1,35	34,5	26,1	23,02	3,848	3,996	3,137	8,863	0,815	2,218	0,938	1,293
413	1,35	34,5	26,1	22,18	15,85	17,42	0,269	1,206	0,017	0,069	0,533	1,306
414	1,35	34,5	26,1	12,65	1,604	2,319	0,921	3,579	0,574	1,543	0,584	5,058
415	1,35	34,5	26,1	21,68	30,16	32,11	0,310	2,041	0,010	0,064	4,815	3,737
416	1,35	34,5	26,1	21,49	5,234	5,389	0,995	4,655	0,190	0,864	2,259	3,737
417	1,35	34,5	26,1	20,17	-	-	-	-	-	-	2,259	3,737
418	1,35	34,5	26,1	19,91	-	-	-	-	-	-	2,259	3,737
419	1,35	34,5	26,1	19,69	-	-	-	-	-	-	2,259	3,647
420	1,35	34,5	26,1	19,98	1,423	1,509	1,585	3,965	1,113	2,628	2,110	3,371
421	1,35	34,5	26,1	19,98	1,600	1,908	0,304	1,286	0,190	0,674	1,864	3,371
422	1,35	34,5	26,1	19,09	1,136	1,185	0,428	1,213	0,376	1,023	1,740	3,168
423	1,35	34,5	26,1	18,87	0,588	0,761	0,214	0,786	0,363	1,033	1,683	3,168
424	1,35	34,5	26,1	17,94	-	-	-	-	-	-	1,683	3,168
425	1,35	34,5	26,1	17,54	-	-	-	-	-	-	1,683	3,168
426	1,35	34,5	26,1	17,14	-	-	-	-	-	-	1,683	2,950
427	1,35	34,5	26,1	17,25	1,431	1,825	0,151	0,484	0,106	0,265	1,539	2,847
428	1,35	34,5	26,1	16,69	1,129	1,330	0,468	1,282	0,415	0,964	1,463	2,751
429	1,35	34,5	26,1	16,21	0,678	1,006	0,144	0,306	0,212	0,304	1,415	2,667
430	1,35	34,5	26,1	15,58	0,867	0,996	0,070	0,440	0,081	0,442	1,352	0,471
431	1,35	27,0	24,2	24,12	0,001	0,001	0,016	0,002	20,25	2,625	19,07	2,473
432	1,35	27,0	24,2	24,01	-	-	-	-	-	-	28,09	2,453
433	1,35	27,0	24,2	24,00	0,001	0,001	0,008	0,002	10,37	1,875	19,59	2,164
434	1,35	27,0	24,2	23,93	0,000	0,000	0,001	0,000	11,00	3,000	18,98	2,194
435	1,35	27,0	24,2	23,97	0,009	0,009	0,035	0,015	3,846	1,648	6,357	1,735
436	1,35	27,0	24,2	23,89	0,005	0,005	0,022	0,009	4,388	1,667	5,733	1,719
437	1,35	27,0	24,2	23,86	0,007	0,008	0,029	0,014	4,042	1,759	5,210	1,734
438	1,35	27,0	24,2	23,77	0,002	0,003	0,003	0,002	1,476	0,840	4,905	1,647
439	1,35	27,0	24,2	23,85	0,050	0,056	0,058	0,043	1,155	0,762	2,412	1,046

440	1,35	27,0	24,2	23,74	0,036	0,038	0,130	0,100	3,587	2,654	2,796	1,550
441	1,35	27,0	24,2	23,63	0,021	0,022	0,088	0,062	4,141	2,796	3,014	1,743
442	1,35	27,0	24,2	23,62	0,045	0,051	0,084	0,076	1,859	1,491	2,720	1,677
443	1,35	27,0	24,2	23,48	0,034	0,036	0,198	0,125	5,838	3,485	3,219	1,961
444	1,35	27,0	24,2	23,43	0,020	0,022	0,079	0,081	4,010	3,767	3,286	2,116
445	1,35	27,0	24,2	23,29	0,005	0,007	0,007	0,008	1,370	1,169	3,242	2,092
446	1,35	27,0	24,2	23,39	0,095	0,095	0,159	0,113	1,675	1,188	2,794	1,847
447	1,35	27,0	24,2	23,24	0,084	0,085	0,243	0,232	2,908	2,735	2,817	2,020
448	1,35	27,0	24,2	23,25	0,239	0,244	0,171	0,207	0,716	0,847	2,050	1,599
449	1,35	27,0	24,2	22,99	0,111	0,121	0,299	0,311	2,695	2,578	2,143	1,746
450	1,35	27,0	24,2	22,87	0,077	0,086	0,139	0,154	1,798	1,785	2,112	1,750
451	1,35	27,0	24,2	22,89	0,324	0,344	0,392	0,541	1,210	1,572	1,861	1,700
452	1,35	27,0	24,2	22,65	0,227	0,237	0,565	0,622	2,486	2,624	1,963	1,849
453	1,35	27,0	24,2	22,61	0,414	0,457	0,579	0,946	1,399	2,070	1,834	1,902
454	1,35	27,0	24,2	22,35	0,349	0,364	0,689	0,831	1,975	2,283	1,857	1,962
455	1,35	27,0	24,2	22,23	0,279	0,284	0,568	0,667	2,033	2,347	1,877	2,005
456	1,35	27,0	24,2	22,19	0,344	0,354	0,242	0,519	0,704	1,466	1,733	1,940
457	1,35	27,0	24,2	22,19	0,295	0,342	0,555	1,019	1,877	2,981	1,747	2,049
458	1,35	27,0	24,2	22,00	0,354	0,364	0,203	0,377	0,574	1,036	1,625	1,947
459	1,35	27,0	24,2	22,39	1,166	1,201	0,518	0,717	0,444	0,597	1,326	1,612
460	1,35	27,0	24,2	21,64	0,116	0,123	0,271	0,369	2,343	3,011	1,351	1,647
461	1,35	27,0	24,2	21,61	0,243	0,255	0,264	0,498	1,086	1,955	1,338	1,662
462	1,35	27,0	24,2	21,70	0,335	0,391	0,817	1,633	2,440	4,178	1,408	1,837
463	1,35	27,0	24,2	21,64	0,494	0,514	0,694	1,486	1,406	2,890	1,407	1,926
464	1,35	27,0	24,2	21,50	0,509	0,524	0,391	1,189	0,768	2,269	1,356	1,953
465	1,35	27,0	24,2	21,21	0,160	0,197	0,245	0,475	1,535	2,408	1,360	1,966
466	1,35	27,0	24,2	21,20	0,469	0,517	0,462	1,073	0,984	2,077	1,335	1,974
467	1,35	27,0	24,2	21,37	0,697	1,007	0,441	1,364	0,633	1,354	1,270	1,899
468	1,35	27,0	24,2	20,86	0,619	0,660	0,186	0,764	0,301	1,157	1,198	1,845
469	1,35	27,0	24,2	20,78	1,160	1,271	0,422	1,428	0,364	1,123	1,095	1,756
470	1,35	27,0	24,2	20,59	1,277	1,510	0,920	2,880	0,721	1,907	1,050	1,775
471	1,35	27,0	24,2	19,93	0,264	0,295	0,071	0,169	0,270	0,572	1,031	1,746
472	1,35	27,0	24,2	20,03	0,145	0,171	0,063	0,202	0,434	1,179	1,023	1,738
473	1,35	27,0	24,2	20,49	0,890	1,012	0,422	2,328	0,474	2,300	0,982	1,781
474	1,35	27,0	24,2	19,75	0,110	0,179	0,107	0,358	0,976	1,999	0,982	1,784
475	1,35	27,0	24,2	19,19	-	--	-	-	-	-	0,982	1,784
476	1,35	27,0	24,2	19,79	0,836	1,279	0,144	0,471	0,172	0,368	0,930	1,661
477	1,35	27,0	24,2	20,00	3,305	5,243	0,537	2,863	0,162	0,546	0,774	1,368
478	1,35	27,0	24,2	19,81	1,373	3,476	0,163	1,872	0,119	0,538	0,723	1,245
479	1,35	27,0	24,2	18,93	0,057	0,104	0,069	0,191	1,202	1,835	0,729	1,259
480	1,35	27,0	24,2	18,10	-	-	-	-	-	-	0,729	1,259
481	1,35	27,0	24,2	17,89	-	-	-	-	-	-	0,729	1,259
482	1,35	27,0	24,2	17,68	-	-	-	-	-	-	0,729	1,259
483	1,35	27,0	24,2	18,55	2,726	3,451	0,138	1,082	0,051	0,313	0,638	1,137
484	1,35	27,0	24,2	17,03	-	-	-	-	-	-	0,638	1,137
485	1,35	27,0	24,2	16,77	-	-	-	-	-	-	0,638	1,137
486	1,35	27,0	24,2	16,38	-	-	-	-	-	-	0,638	1,137
487	1,35	27,0	24,2	16,73	-	-	-	-	-	-	0,638	1,137
488	1,35	27,0	24,2	16,33	1,212	1,822	0,165	0,500	0,136	0,274	0,609	1,083
489	1,35	27,0	24,2	15,38	-	-	-	-	-	-	0,609	1,083
490	1,35	27,0	24,2	15,14	-	-	-	-	-	-	0,609	1,083
491	1,35	27,0	24,2	14,92	-	-	-	-	-	-	0,609	1,083
492	1,35	27,0	24,2	15,01	0,355	0,419	0,805	0,265	2,270	0,632	0,603	1,076
493	1,35	27,2	25,1	25,05	-	-	0,007	-	36,0	-	34,9	-
494	1,35	27,2	25,1	24,98	-	-	0,008	-	40,0	-	36,9	-
495	1,35	27,2	25,1	24,91	-	-	0,005	-	50,0	-	37,0	-
496	1,35	27,2	25,1	24,96	0,003	0,003	0,020	0,008	6,600	2,563	11,2	2,200
497	1,35	27,2	25,1	24,92	0,010	0,010	0,027	0,013	2,730	1,257	4,951	1,513
498	1,35	27,2	25,1	24,86	0,009	0,009	0,034	0,016	3,685	1,713	4,432	1,591
499	1,35	27,2	25,1	24,88	0,013	0,013	0,043	0,017	3,328	1,328	4,041	1,498

619	1,35	24,1	19,8	12,27	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
620	1,35	24,1	19,8	11,85	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
621	1,35	24,1	19,8	11,39	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
622	1,35	24,1	19,8	10,99	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
623	1,35	24,1	19,8	10,07	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
624	1,35	24,1	19,8	10,38	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
625	1,35	24,1	19,8	10,23	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
626	1,35	24,1	19,8	10,05	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
627	1,35	24,1	19,8	9,68	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
628	1,35	24,1	19,8	9,48	-	-	-	-	-	-	0,371	0,911
629	1,35	24,1	19,8	9,85	0,372	0,505	0,051	0,279	0,138	0,552	0,363	0,898
630	1,35	19,6	19,2	19,10	0,001	0,002	0,001	0,002	0,889	0,810	0,861	0,801
631	1,35	19,6	19,2	19,08	0,002	0,003	0,004	0,006	2,000	1,966	1,646	0,693
632	1,35	19,6	19,2	19,01	0,003	0,004	0,010	0,001	3,276	0,256	2,437	1,030
633	1,35	19,6	19,2	18,93	-	0,001	0,001	0,001	3,000	0,889	2,452	1,035
634	1,35	19,6	19,2	18,82	-	-	-	-	-	-	2,722	1,116
635	1,35	19,6	19,2	18,78	-	-	-	-	-	-	2,722	1,116
636	1,35	19,6	19,2	18,81	-	0,001	0,001	0,001	4,667	1,444	2,797	1,104
637	1,35	19,6	19,2	18,75	0,002	0,002	0,003	-	2,200	-	2,700	1,044
638	1,35	19,6	19,2	18,66	-	-	-	-	-	-	2,700	1,044
639	1,35	19,6	19,2	18,88	0,056	0,057	0,115	0,018	2,046	0,314	2,128	2,483
640	1,35	19,6	19,2	18,70	0,044	0,046	0,012	-	0,275	-	1,376	1,650
641	1,35	19,6	19,2	18,36	-	-	-	-	-	-	1,376	1,650
642	1,35	19,6	19,2	18,29	-	-	-	0,186	-	-	1,376	1,650
643	1,35	19,6	19,2	18,49	0,209	0,212	0,073	0,011	0,347	0,051	0,698	1,149
644	1,35	19,6	19,2	18,27	0,044	0,048	0,009	0,157	0,208	3,277	0,638	1,031
645	1,35	19,6	19,2	18,33	0,153	0,170	0,093	0,379	0,605	2,232	0,628	0,998
646	1,35	19,6	19,2	18,30	0,177	0,178	0,101	0,187	0,569	1,049	0,613	1,276
647	1,35	19,6	19,2	18,13	0,059	0,062	0,146	0,172	2,469	2,779	0,179	1,413
648	1,35	19,6	19,2	18,18	0,079	0,086	0,018	0,117	0,225	1,359	0,708	1,471
649	1,35	19,6	19,2	17,99	0,049	0,051	0,089	0,011	1,796	0,222	0,769	1,518
650	1,35	19,6	19,2	17,87	0,021	0,029	0,009	0,258	0,411	8,890	0,761	1,483
651	1,35	19,6	19,2	17,97	0,273	0,274	0,082	0,000	0,302	-	0,654	1,362
652	1,35	19,6	19,2	17,46	-	-	-	2,038	-	-	0,654	1,362
653	1,35	19,6	19,2	18,03	0,926	0,958	0,637	0,865	0,688	0,904	0,669	1,698
654	1,35	19,6	19,2	17,85	0,403	0,474	0,305	0,149	0,755	0,315	0,683	1,721
655	1,35	19,6	19,2	17,34	0,189	0,189	0,039	0,527	0,205	2,792	0,649	1,659
656	1,35	19,6	19,2	17,37	0,542	0,582	0,188	0,420	0,346	0,722	0,599	1,531
657	1,35	19,6	19,2	17,25	0,472	0,591	0,145	0,438	0,307	0,741	0,561	1,411
658	1,35	19,6	19,2	16,90	0,339	0,371	0,185	0,216	0,548	0,581	0,560	1,391
659	1,35	19,6	19,2	16,84	0,237	0,312	0,069	0,000	0,289	0,000	0,545	1,344
660	1,35	19,6	19,2	16,16	-	-	-	0,572	-	-	0,545	1,344
661	1,35	19,6	19,2	16,30	0,336	0,380	0,235	0,752	0,699	1,979	0,557	1,356
662	1,35	19,6	19,2	16,24	0,786	0,788	0,268	1,118	0,342	1,419	0,525	1,302
663	1,35	19,6	19,2	16,08	1,215	1,223	0,367	0,317	0,302	0,259	0,484	1,235
664	1,35	19,6	19,2	15,63	0,695	0,699	0,093	0,768	0,133	1,099	0,451	1,165
665	1,35	19,6	19,2	15,48	1,977	2,025	0,157	0,317	0,080	0,156	0,372	1,003
666	1,35	19,6	19,2	14,96	0,837	0,902	0,048	-	0,058	-	0,346	0,948
667	1,35	19,6	19,2	14,07	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
668	1,35	19,6	19,2	13,98	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
669	1,35	19,6	19,2	13,62	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
670	1,35	19,6	19,2	13,32	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
671	1,35	19,6	19,2	13,10	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
672	1,35	19,6	19,2	12,77	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
673	1,35	19,6	19,2	12,32	-	-	-	-	-	-	0,346	1,948
674	1,35	19,6	19,2	12,51	0,944	0,997	-	0,445	-	0,446	0,316	0,905
675	1,35	18,1	19,1	19,14	-	-	0,001	-	-	-	20,3	-
676	1,35	18,1	19,1	19,13	-	-	0,001	-	-	-	17,6	-
677	1,35	18,1	19,1	19,11	0,000	0,000	0,001	-	14,0	-	16,6	-
678	1,35	18,1	19,1	19,07	0,000	0,000	0,001	-	13,0	-	14,9	-

679	1,35	18,1	19,1	19,07	0,001	0,001	0,011	0,002	12,3	2,400	12,7	1,867
680	1,35	18,1	19,1	19,02	0,003	0,003	0,023	0,007	7,966	2,059	9,347	2,016
681	1,35	18,1	19,1	18,99	0,002	0,002	0,006	0,002	3,875	0,857	7,816	1,650
682	1,35	18,1	19,1	18,91	0,003	0,003	0,010	0,004	3,345	1,345	6,289	1,554
683	1,35	18,1	19,1	18,85	0,001	0,002	0,005	0,001	3,429	0,824	5,892	1,449
684	1,35	18,1	19,1	18,70	-	-	-	-	-	-	5,892	1,449
685	1,35	18,1	19,1	18,75	0,042	0,042	0,072	0,242	1,726	5,748	2,532	4,837
686	1,35	18,1	19,1	18,51	-	-	-	-	-	-	2,532	4,837
687	1,35	18,1	19,1	18,61	0,014	0,017	0,018	0,012	1,304	0,710	2,272	3,844
688	1,35	18,1	19,1	18,36	-	-	-	-	-	-	2,272	3,844
689	1,35	18,1	19,1	18,25	-	-	-	-	-	-	2,272	3,844
690	1,35	18,1	19,1	18,39	0,296	0,319	0,168	0,252	0,567	0,791	0,876	1,343
691	1,35	18,1	19,1	18,31	0,102	0,157	0,064	0,133	0,625	0,848	0,821	1,201
692	1,35	18,1	19,1	17,80	-	-	-	-	-	-	0,821	1,201
693	1,35	18,1	19,1	18,26	0,445	0,465	0,355	1,115	0,798	2,396	0,810	1,751
694	1,35	18,1	19,1	18,03	0,128	0,209	0,053	0,127	0,415	0,607	0,761	1,555
695	1,35	18,1	19,1	18,24	1,495	1,548	0,139	0,289	0,093	0,187	0,367	0,790
696	1,35	18,1	19,1	17,20	-	-	-	-	-	-	0,367	0,790
697	1,35	18,1	19,1	17,09	-	-	-	-	-	-	0,367	0,790
698	1,35	18,1	19,1	17,66	0,437	0,635	0,367	1,303	0,840	2,052	0,436	1,025
699	1,35	18,1	19,1	17,22	0,509	0,561	0,238	0,602	0,468	1,073	0,441	1,032
700	1,35	18,1	19,1	17,11	0,284	0,541	0,047	0,353	0,165	0,652	0,420	0,986
701	1,35	18,1	19,1	16,28	-	-	-	-	-	-	0,420	0,986
702	1,35	18,1	19,1	16,49	0,555	0,620	0,285	0,695	0,514	1,121	0,432	1,003
703	1,35	18,1	19,1	15,67	-	-	-	-	-	-	0,432	1,003
704	1,35	18,1	19,1	15,82	0,639	0,680	0,351	0,864	0,550	1,270	0,447	1,034
705	1,35	18,1	19,1	15,06	-	-	-	-	-	-	0,447	1,034
706	1,35	18,1	19,1	15,22	0,478	0,527	0,191	0,359	0,401	0,681	0,443	1,005
707	1,35	18,1	19,1	15,29	1,141	1,285	0,242	0,663	0,212	0,516	0,403	0,922
708	1,35	18,1	19,1	14,27	-	-	-	-	-	-	0,403	0,922
709	1,35	18,1	19,1	14,48	0,920	0,952	0,289	0,641	0,314	0,674	0,392	0,895
710	1,35	18,1	19,1	13,63	-	-	-	-	-	-	0,392	0,895
711	1,35	18,1	19,1	13,40	-	-	-	-	-	-	0,392	0,895
712	1,35	18,1	19,1	13,02	-	-	-	-	-	-	0,392	0,895
713	1,35	18,1	19,1	13,25	0,921	1,012	0,244	0,586	0,265	0,579	0,378	0,861
714	1,35	18,1	19,1	12,84	0,146	0,189	0,069	0,129	0,470	0,685	0,380	0,858
715	1,35	18,1	19,1	12,91	1,270	1,355	0,277	0,638	0,218	0,471	0,359	0,811
716	1,35	18,1	19,1	12,36	1,496	1,861	0,148	0,457	0,099	0,245	0,325	0,730
717	1,35	18,1	19,1	11,32	-	-	-	-	-	-	0,325	0,730
718	1,35	18,1	19,1	11,46	1,556	1,597	0,266	0,750	0,171	0,469	0,306	0,701
719	1,35	18,1	19,1	11,05	0,432	0,559	0,031	0,124	0,072	0,222	0,299	0,683
720	1,35	18,1	19,1	10,35	-	-	-	-	-	-	0,299	0,683
721	1,35	18,1	19,1	10,15	-	-	-	-	-	-	0,299	0,683
722	1,35	18,1	19,1	9,90	-	-	-	-	-	-	0,299	0,683
723	1,35	18,1	19,1	9,91	0,628	0,694	0,039	0,131	0,062	0,189	0,288	0,662
724	1,35	14,9	19,0	19,03	-	-	-	-	-	-	-	-
725	1,35	14,9	19,0	18,93	-	-	-	-	-	-	-	-
726	1,35	14,9	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
727	1,35	14,9	19,0	18,77	-	-	0,006	0,006	18,67	-	-	-
728	1,35	14,9	19,0	18,71	-	-	-	-	-	-	-	-
729	1,35	14,9	19,0	18,60	-	-	-	-	-	-	-	-
730	1,35	14,9	19,0	18,61	0,001	0,001	0,001	0,001	1,000	1,200	-	-
731	1,35	14,9	19,0	18,49	-	-	-	-	-	-	-	-
732	1,35	14,9	19,0	18,41	-	-	-	-	-	-	-	-
733	1,35	14,9	19,0	18,48	0,009	0,017	0,008	0,007	0,889	0,412	-	-
734	1,35	14,9	19,0	18,23	-	-	-	-	-	-	-	-
735	1,35	14,9	19,0	18,34	0,019	0,021	0,012	0,013	0,598	0,635	-	-
736	1,35	14,9	19,0	18,25	0,005	0,010	0,008	0,007	1,560	0,713	-	-
737	1,35	14,9	19,0	18,03	-	-	-	-	-	-	-	-
738	1,35	14,9	19,0	17,98	-	-	-	-	-	-	-	-

799	1,35	14,3	15,4	12,50	0,969	1,059	0,131	0,639	0,135	0,603	0,312	0,807
800	1,35	14,3	15,4	12,19	0,984	1,004	0,075	0,375	0,076	0,374	0,268	0,732
801	1,35	14,3	15,4	11,41	-	-	-	-	-	-	0,268	0,732
802	1,35	14,3	15,4	11,47	0,416	0,510	0,060	0,190	0,145	0,372	0,259	0,703
803	1,35	14,3	15,4	10,77	-	-	-	-	-	-	0,259	0,703
804	1,35	14,3	15,4	10,41	-	-	-	-	-	-	0,259	0,703
805	1,35	14,3	15,4	10,09	-	-	-	-	-	-	0,259	0,703
806	1,35	14,3	15,4	9,90	0,896	1,087	0,078	0,254	0,087	0,234	0,235	0,634
807	1,35	14,3	15,4	9,70	0,441	0,585	0,051	0,232	0,115	0,397	0,228	0,616
808	1,35	7,1	7,1	7,02	0,000	0,000	0,001	-	4,000	-	4,520	-
809	1,35	7,1	7,1	6,96	0,000	0,000	0,001	-	5,000	-	4,007	-
810	1,35	7,1	7,1	6,92	0,000	0,000	0,001	-	5,000	-	3,937	-
811	1,35	7,1	7,1	6,91	0,001	0,001	0,002	0,001	1,800	0,909	2,492	0,646
812	1,35	7,1	7,1	6,90	0,002	0,002	0,007	0,004	3,087	1,833	2,875	1,382
813	1,35	7,1	7,1	6,82	0,003	0,003	0,012	0,004	4,462	1,630	3,521	1,479
814	1,35	7,1	7,1	6,79	0,002	0,002	0,007	0,003	3,087	1,167	3,417	1,397
815	1,35	7,1	7,1	6,78	0,007	0,007	0,034	0,023	5,075	3,081	4,155	2,159
816	1,35	7,1	7,1	6,58	-	-	-	-	-	-	4,155	2,159
817	1,35	7,1	7,1	6,66	0,005	0,005	0,010	0,007	1,846	1,340	3,563	1,957
818	1,35	7,1	7,1	6,70	0,012	0,013	0,018	0,022	1,419	1,710	2,753	1,866
819	1,35	7,1	7,1	6,74	0,098	0,098	0,063	0,067	0,642	0,688	1,173	0,997
820	1,35	7,1	7,1	6,63	0,080	0,083	0,095	0,099	1,189	1,188	1,179	1,071
821	1,35	7,1	7,1	6,48	0,014	0,015	0,020	0,021	1,442	1,416	1,195	1,093
822	1,35	7,1	7,1	6,38	0,010	0,010	0,009	0,010	0,938	0,980	1,185	1,088
823	1,35	7,1	7,1	6,41	0,023	0,028	0,006	0,008	0,245	0,301	1,100	1,007
824	1,35	7,1	7,1	6,30	0,024	0,027	0,041	0,046	1,730	1,736	1,153	1,073
825	1,35	7,1	7,1	6,30	0,126	0,131	0,098	0,130	0,780	0,995	1,038	1,049
826	1,35	7,1	7,1	6,31	0,247	0,270	0,216	0,354	0,875	1,312	0,976	1,151
827	1,35	7,1	7,1	5,70	-	-	-	-	-	-	0,976	1,151
828	1,35	7,1	7,1	5,99	0,136	0,157	0,018	0,037	0,129	0,238	0,830	0,983
829	1,35	7,1	7,1	5,48	-	-	-	-	-	-	0,830	0,983
830	1,35	7,1	7,1	5,71	0,139	0,236	0,027	0,058	0,193	0,247	0,735	0,823
831	1,35	7,1	7,1	5,52	0,549	0,583	0,079	0,141	0,144	0,242	0,515	0,621
832	1,35	7,1	7,1	5,18	0,098	0,160	0,046	0,149	0,471	0,930	0,515	0,648
833	1,35	7,1	7,1	5,24	0,643	0,702	0,056	0,152	0,087	0,217	0,389	0,528
834	1,35	7,1	7,1	4,43	-	-	-	-	-	-	0,389	0,528
835	1,35	7,1	7,1	4,80	0,342	0,419	0,046	0,119	0,134	0,284	0,355	0,494
836	1,35	7,1	7,1	4,08	-	-	-	-	-	-	0,355	0,494
837	1,35	7,1	7,1	4,43	0,341	0,386	0,038	0,097	0,112	0,251	0,327	0,466
838	1,35	7,1	7,1	4,50	0,645	1,161	0,042	0,148	0,065	0,127	0,279	0,378
839	1,35	6,3	8,7	8,62	-	-	-	-	-	-	36,0	10,5
840	1,35	6,3	8,7	8,58	0,000	0,000	0,002	0,000	15,0	2,000	30,8	6,567
841	1,35	6,3	8,7	8,52	-	-	-	-	-	-	30,8	6,567
842	1,35	6,3	8,7	8,49	-	-	-	-	-	-	30,8	6,567
843	1,35	6,3	8,7	8,51	0,001	0,001	0,000	0,001	0,222	0,667	2,732	0,990
844	1,35	6,3	8,7	8,47	0,000	0,001	0,000	0,001	2,000	2,167	2,571	1,325
845	1,35	6,3	8,7	8,44	0,002	0,002	0,004	0,003	2,222	1,368	2,341	1,358
846	1,35	6,3	8,7	8,36	0,001	0,001	0,002	0,001	1,500	0,769	2,076	1,200
847	1,35	6,3	8,7	8,26	-	-	-	-	-	-	2,076	1,200
848	1,35	6,3	8,7	8,24	-	-	-	-	-	-	2,076	1,200
849	1,35	6,3	8,7	8,35	0,009	0,009	0,015	0,011	1,622	1,226	1,765	1,215
850	1,35	6,3	8,7	8,33	0,007	0,008	0,010	0,008	1,408	0,917	1,640	1,108
851	1,35	6,3	8,7	8,27	0,005	0,005	0,009	0,010	1,918	2,040	1,697	1,274
852	1,35	6,3	8,7	8,12	-	-	-	-	-	-	1,697	1,274
853	1,35	6,3	8,7	8,07	-	-	-	-	-	-	1,697	1,274
854	1,35	6,3	8,7	8,02	-	-	-	-	-	-	1,697	1,274
855	1,35	6,3	8,7	8,23	0,018	0,023	0,008	0,023	0,442	0,996	1,170	1,147
856	1,35	6,3	8,7	7,94	-	-	-	-	-	-	1,170	1,147
857	1,35	6,3	8,7	7,9	-	-	-	-	-	-	1,170	1,147
858	1,35	6,3	8,7	8,17	0,072	0,080	0,050	0,080	0,698	0,999	0,875	1,057

859	1,35	6,3	8,7	7,75	-	-	-	-	-	-	0,875	1,057
860	1,35	6,3	8,7	7,71	-	-	-	-	-	-	0,875	1,057
861	1,35	6,3	8,7	7,64	-	-	-	-	-	-	0,875	1,057
862	1,35	6,3	8,7	7,51	-	-	-	-	-	-	0,875	1,057
863	1,35	6,3	8,7	7,48	0,399	0,421	0,065	0,165	0,162	0,392	0,322	0,550
864	1,35	6,3	8,7	6,92	-	-	-	-	-	-	0,322	0,550
865	1,35	6,3	8,7	7,26	0,168	0,212	0,066	0,099	0,396	0,466	0,296	0,527
866	1,35	6,3	8,7	6,66	-	-	-	-	-	-	0,296	0,527
867	1,35	6,3	8,7	6,55	-	-	-	-	-	-	0,296	0,527
868	1,35	6,3	8,7	6,34	-	-	-	-	-	-	0,296	0,527
869	1,35	6,3	8,7	6,1	-	-	-	-	-	-	0,296	0,527
870	1,35	6,3	8,7	5,89	-	-	-	-	-	-	0,296	0,527
871	1,35	6,3	8,7	6,36	0,456	0,606	0,047	0,148	0,103	0,245	0,219	0,402
872	1,35	6,3	8,7	5,54	-	-	-	-	-	-	0,219	0,402
873	1,35	6,3	8,7	5,96	0,693	0,775	0,057	0,148	0,082	0,191	0,167	0,326
Естественные сосняки, эдафический ряд с Ia до Va классов бонитета. Возраст 40-42 года												
<i>Пробная площадь № 78. Возраст 40 лет. Класс бонитета Ia. Запас 432 м³/га</i>												
874	2,27	8,7	11,7	11,33	0,028	0,034	0,018	0,016	0,653	0,478	0,655	0,478
875	2,27	8,7	11,7	11,16	0,009	0,010	0,008	0,007	0,880	0,663	0,710	0,521
876	2,27	8,7	11,7	11,18	0,017	0,027	0,013	0,016	0,807	0,583	0,741	0,544
877	2,27	8,7	11,7	11,17	0,065	0,089	0,024	0,064	0,368	0,723	0,536	0,644
878	2,27	8,7	11,7	10,97	0,069	0,076	0,034	0,057	0,494	0,740	0,521	0,675
879	2,27	8,7	11,7	10,86	0,107	0,112	0,107	0,093	0,997	0,835	0,694	0,727
880	2,27	8,7	11,7	10,71	0,152	0,183	0,048	0,072	0,317	0,392	0,566	0,611
881	2,27	8,7	11,7	10,47	0,202	0,246	0,055	0,083	0,270	0,338	0,474	0,525
882	2,27	8,7	11,7	10,15	0,137	0,146	0,072	0,163	0,527	1,111	0,483	0,618
883	2,27	8,7	11,7	9,76	-	-	-	-	-	-	0,483	0,618
884	2,27	8,7	11,7	9,97	0,213	0,223	0,227	0,355	1,063	1,593	0,607	0,807
885	2,27	8,7	11,7	9,67	0,304	0,362	0,064	0,101	0,211	0,278	0,514	0,680
886	2,27	8,7	11,7	9,33	0,302	0,429	0,082	0,135	0,271	0,315	0,469	0,599
887	2,27	9,4	12,3	14,14			0,002	0,001	10,00	3,000	8,475	2,543
888	2,27	9,4	12,3	14,09	0,001	0,001	0,008	0,002	8,000	1,500	8,072	1,695
889	2,27	9,4	12,3	14,01	0,004	0,004	0,009	0,005	2,070	1,116	3,432	1,253
890	2,27	9,4	12,3	13,93	0,006	0,008	0,015	0,036	2,397	4,494	2,879	2,141
891	2,27	9,4	12,3	13,67	-	-	-	-	-	-	2,879	2,141
892	2,27	9,4	12,3	13,61	0,041	0,061	0,009	0,014	0,214	0,234	0,813	0,192
893	2,27	9,4	12,3	1339	0,068	0,075	0,055	0,050	0,808	0,663	0,810	0,237
894	2,27	9,4	12,3	13,19	0,059	0,068	0,025	0,020	0,422	0,298	0,683	0,256
895	2,27	9,4	12,3	12,83	-	-	-	-	-	-	0,683	0,256
896	2,27	9,4	12,3	12,76	0,453	0,505	0,061	0,124	0,135	0,246	0,291	0,249
897	2,27	9,4	12,3	11,93	-	-	-	-	-	-	0,291	0,249
898	2,27	9,4	12,3	11,78	0,361	0,411	0,042	0,071	0,116	0,173	0,227	0,221
899	2,27	9,4	12,3	11,42	0,213	0,303	0,074	0,071	0,347	0,234	0,248	0,224
900	2,27	9,4	12,3	11,1	0,246	0,261	0,061	0,069	0,248	0,264	0,248	0,230
901	2,27	9,4	12,3	10,92	0,333	0,339	0,253	0,247	0,760	0,729	0,343	0,313
902	2,27	9,4	12,3	10,38	-	-	-	-	-	-	0,343	0,313
903	2,27	9,4	12,3	10,44	1,081	1,217	0,227	0,798	0,210	0,656	0,293	0,442
904	2,27	9,4	12,3	9,54	-	-	-	-	-	-	0,293	0,442
905	2,27	9,4	12,3	9,1	-	-	-	-	-	-	0,293	0,442
906	2,27	9,4	12,3	9,04	1,184	1,401	0,074	0,221	0,063	0,158	0,226	35,61
907	2,27	10,9	15,3	15,07	0,011	0,011	0,067	0,006	6,274	0,547	6,278	0,548
908	2,27	10,9	15,3	14,8	0,147	0,147	0,308	0,083	2,088	0,560	2,369	0,559
909	2,27	10,9	15,3	14,45	0,139	0,139	0,338	0,101	2,431	0,728	2,398	0,638
910	2,27	10,9	15,3	14,14	0,114	0,114	0,305	0,098	2,673	0,854	2,474	0,698
911	2,27	10,9	15,3	13,9	0,230	0,242	0,260	0,155	1,133	0,638	1,993	0,676
912	2,27	10,9	15,3	13,57	0,200	0,220	0,342	0,218	1,708	0,989	1,926	0,755
913	2,27	10,9	15,3	13,33	0,523	0,550	0,554	0,391	1,059	0,711	1,594	0,738
914	2,27	10,9	15,3	12,91	0,532	0,576	0,711	0,535	1,336	0,928	1,521	0,793
915	2,27	10,9	15,3	12,55	0,527	0,588	0,394	0,461	0,747	0,784	1,353	0,791

916	2,27	10,9	15,3	12,04	0,560	0,571	0,051	0,089	0,092	0,155	1,116	0,676
917	2,27	10,9	15,3	11,81	0,750	0,789	0,030	0,145	0,040	0,184	0,900	0,578
918	2,27	12,6	16,1	15,88	0,008	0,008	0,053	0,012	6,974	1,579	6,972	1,579
919	2,27	12,6	16,1	15,65	0,037	0,037	0,178	0,057	4,767	1,528	5,140	1,537
920	2,27	12,6	16,1	15,39	0,069	0,069	0,167	0,060	2,424	0,873	3,496	1,135
921	2,27	12,6	16,1	15,07	0,131	0,131	0,164	0,063	1,254	0,483	2,297	0,786
922	2,27	12,6	16,1	14,71	0,062	0,063	0,176	0,045	2,823	0,723	2,404	0,773
923	2,27	12,6	16,1	14,48	0,144	0,156	0,215	0,095	1,492	0,608	2,112	0,718
924	2,27	12,6	16,1	14,21	0,414	0,443	0,520	0,347	1,255	0,783	1,702	0,750
925	2,27	12,6	16,1	13,79	0,428	0,446	0,237	0,158	0,553	0,355	1,321	0,620
926	2,27	12,6	16,1	13,5	0,570	0,599	0,354	0,315	0,620	0,525	1,106	0,590
927	2,27	12,6	16,1	13,18	0,908	0,981	0,224	0,351	0,247	0,357	0,825	0,513
928	2,27	12,6	16,1	12,96	0,544	0,625	0,196	0,474	0,360	0,759	0,575	0,434
929	2,27	12,6	16,1	12,26	0,431	0,455	0,139	0,256	0,322	0,563	0,552	0,446
930	2,27	12,6	16,1	11,85	0,087	0,168	0,020	0,070	0,236	0,415	0,547	0,445
931	2,27	12,6	16,1	11,83	0,503	1,597	0,059	0,301	0,117	0,189	0,426	0,384
932	2,27	11,9	13,8	13,52	0,018	0,018	0,171	0,033	9,590	1,831	9,576	1,829
933	2,27	11,9	13,8	13,33	0,084	0,084	0,210	0,048	2,509	0,577	3,749	0,797
934	2,27	11,9	13,8	13,07	0,064	0,064	0,210	0,049	3,300	0,774	3,575	0,788
935	2,27	11,9	13,8	12,9	0,920	0,926	0,506	0,204	0,550	0,220	1,011	0,306
936	2,27	11,9	13,8	12,53	1,236	1,294	1,609	1,041	1,302	0,805	1,166	0,577
937	2,27	11,9	13,8	12,17	2,744	2,867	0,848	0,763	0,309	0,266	0,702	0,407
938	2,27	11,9	13,8	11,03	1,253	1,351	0,699	0,601	0,558	0,445	0,673	0,415
939	2,27	11,9	13,8	10,3	-	-	-	-	-	-	0,673	0,415
940	2,27	11,9	13,8	10,22	0,397	0,505	0,015	0,040	0,038	0,079	0,636	0,391
941	2,27	11,9	13,8	10,21	2,320	2,748	0,087	0,238	0,038	0,087	0,482	0,306
942	2,27	13,9	17,0	16,64	0,012	0,012	0,210	0,040	17,9	3,427	18,0	3,436
943	2,27	13,9	17,0	16,37	0,002	0,002	0,065	0,012	34,4	6,263	20,3	3,834
944	2,27	13,9	17,0	16,16	0,042	0,042	0,106	0,032	2,546	0,772	6,908	1,524
945	2,27	13,9	17,0	16,01	0,572	0,594	0,757	0,446	1,323	0,751	1,814	0,817
946	2,27	13,9	17,0	15,56	0,287	0,321	0,292	0,178	1,016	0,556	1,563	0,731
947	2,27	13,9	17,0	15,18	0,747	0,801	0,364	0,334	0,487	0,417	1,079	0,589
948	2,27	13,9	17,0	14,64	0,244	0,330	0,261	0,260	1,069	0,786	1,078	0,620
949	2,27	13,9	17,0	14,25	0,441	0,477	0,281	0,259	0,637	0,542	0,995	0,606
950	2,27	13,9	17,0	13,72	0,353	0,382	0,436	0,241	1,235	0,631	1,027	0,609
951	2,27	13,9	17,0	13,39	0,270	0,292	0,302	0,253	1,118	0,867	1,035	0,632
952	2,27	13,9	17,0	13,28	0,781	0,838	0,388	0,712	0,497	0,850	0,923	0,677
953	2,27	13,9	17,0	12,72	0,618	0,709	0,210	0,395	0,340	0,557	0,841	0,659
954	2,27	13,9	17,0	12,15	0,586	0,658	0,263	0,382	0,449	0,581	0,794	0,650
955	2,27	13,9	17,0	11,72	0,644	0,689	0,174	0,321	0,270	0,466	0,734	0,629
956	2,27	13,9	17,0	11,35	0,549	0,581	0,059	0,181	0,108	0,312	0,678	0,602
957	2,27	16,4	14,6	14,59	0,000	0,000	0,004	-	21,0	-	19,0	-
958	2,27	16,4	14,6	14,45	0,000	0,000	0,005	-	17,7	-	17,4	-
959	2,27	16,4	14,6	14,38	0,001	0,001	0,001	0,001	1,667	0,833	9,360	0,446
960	2,27	16,4	14,6	14,22	0,002	0,002	0,006	0,002	3,867	1,333	6,277	0,963
961	2,27	16,4	14,6	14,13	0,001	0,001	0,003	0,001	3,000	1,333	5,440	1,059
962	2,27	16,4	14,6	14,19	0,155	0,172	0,025	0,046	0,158	0,265	0,275	0,280
963	2,27	16,4	14,6	13,92	0,142	0,174	0,273	0,237	1,918	1,363	1,054	0,819
964	2,27	16,4	14,6	13,41	-	-	-	-	-	-	1,054	0,819
965	2,27	16,4	14,6	13,02	-	-	-	-	-	-	1,054	0,819
966	2,27	16,4	14,6	12,92	0,325	0,340	0,256	0,249	0,786	0,733	0,914	0,777
967	2,27	16,4	14,6	12,82	0,702	0,901	0,288	0,412	0,410	0,457	0,648	0,596
968	2,27	16,4	14,6	12,4	1,453	1,680	0,644	0,991	0,443	0,590	0,541	0,593
969	2,27	16,4	14,6	11,62	0,289	0,342	0,028	0,067	0,097	0,196	0,499	0,555
970	2,27	16,4	14,6	11,81	2,375	2,587	1,600	3,400	0,674	1,314	0,575	0,872
971	2,27	16,4	14,6	11,28	2,165	2,182	1,160	2,440	0,536	1,118	0,564	0,936
972	2,27	16,4	14,6	10,97	1,340	1,486	0,295	0,541	0,220	0,364	0,513	0,850
973	2,27	16,4	14,6	10,38	0,487	0,573	0,029	0,361	0,059	0,630	0,489	0,838
974	2,27	16,4	14,6	9,94	0,954	1,004	0,213	0,467	0,223	0,466	0,465	0,805
975	2,27	16,4	14,6	9,94	4,182	4,549	0,327	1,273	0,078	0,280	0,354	0,656

976	2,27	16,4	14,6	9,51	9,313	10,14	0,205	1,546	0,022	0,152	0,224	0,461
977	2,27	18,4	17,5	17,14	0,062	0,062	0,171	0,064	2,781	1,045	2,779	1,045
978	2,27	18,4	17,5	16,77	0,296	0,296	0,668	0,359	2,257	1,212	2,348	1,184
979	2,27	18,4	17,5	16,33	0,557	0,557	0,861	0,474	1,546	0,850	1,859	0,983
980	2,27	18,4	17,5	16,17	0,961	0,961	0,555	0,320	0,577	0,333	1,203	-
981	2,27	18,4	17,5	15,79	0,828	0,862	0,171	0,629	0,207	0,729	1,638	0,674
982	2,27	18,4	17,5	15,63	2,478	2,508	2,499	1,301	1,009	0,519	1,337	0,600
983	2,27	18,4	17,5	15,07	1,372	1,405	0,886	0,584	0,646	0,416	1,192	0,561
984	2,27	18,4	17,5	14,89	2,466	2,528	1,766	1,240	0,716	0,490	1,062	0,542
985	2,27	18,4	17,5	14,36	1,914	1,990	1,026	1,724	0,536	0,866	0,970	0,599
986	2,27	18,4	17,5	1373	0,578	0,628	0,497	0,493	0,860	0,785	0,964	0,609
987	2,27	18,4	17,5	1370	2,860	3,073	0,513	1,237	0,179	0,403	0,808	0,567
988	2,27	18,4	17,5	19,64	3,761	3,977	0,632	1,968	0,168	0,495	0,675	0,552
989	2,27	18,4	17,5	11,5	-	-	-	-	-	-	0,675	0,552
990	2,27	18,4	17,5	19,36	2,421	3,128	0,075	0,910	0,031	0,291	0,599	0,514
991	2,27	21,3	17,7	17,22	0,114	0,114	0,218	0,083	1,905	0,722	1,904	0,722
992	2,27	21,3	17,7	16,83	0,358	0,358	0,433	0,209	1,210	0,584	0,378	0,618
993	2,27	21,3	17,7	16,44	0,265	0,265	0,310	0,158	1,170	0,596	0,303	0,610
994	2,27	21,3	17,7	16,29	1,194	1,194	1,232	0,666	1,032	0,558	0,136	0,578
995	2,27	21,3	17,7	15,9	1,342	1,395	1,040	0,610	0,774	0,437	0,988	0,519
996	2,27	21,3	17,7	15,38	0,671	0,731	0,382	0,333	0,569	0,456	0,916	0,507
997	2,27	21,3	17,7	14,95	0,907	1,074	0,207	0,368	0,229	0,343	0,788	0,473
998	2,27	21,3	17,7	15,24	9,392	9,493	8,237	10,91	0,877	1,150	0,847	0,912
999	2,27	21,3	17,7	14,41	5,099	5,199	3,162	5,438	0,620	1,046	0,787	0,947
1000	2,27	21,3	17,7	13,93	3,442	3,598	1,709	3,516	0,496	0,977	0,743	0,955
1001	2,27	21,3	17,7	13,16	0,543	0,569	0,069	0,161	0,126	0,284	0,729	0,939
1002	2,27	21,3	17,7	13,43	0,001	5,058	1,410	3,390	-	0,670	0,650	0,892
1003	2,27	21,3	17,7	12,76	4,272	4,332	0,868	2,332	0,203	0,538	0,591	0,846
1004	2,27	21,3	17,7	12,7	2,905	3,202	0,329	1,271	0,113	0,397	0,552	0,807
1005	2,27	21,3	17,7	12,52	3,555	3,587	1,229	4,271	0,346	1,191	0,533	0,841
1006	2,27	21,3	17,7	11,92	1,645	1,664	0,282	0,758	0,171	0,456	0,519	0,826
1007	2,27	21,3	17,7	11,59	0,337	0,903	0,054	0,681	0,161	0,754	0,516	0,824
1008	2,27	21,3	17,7	11,9	8,739	9,375	1,664	7,836	0,190	0,836	0,459	0,826
1009	2,27	21,3	17,7	11,43	10,17	12,54	0,434	3,766	0,043	0,300	0,388	0,724
1010	2,27	24,5	17,4	16,9	0,085	0,085	0,299	0,111	3,523	1,306	3,521	1,306
1011	2,27	24,5	17,4	16,66	0,381	38,14	0,891	0,537	2,335	0,014	2,551	1,389
1012	2,27	24,5	17,4	16,2	1,195	1,195	2,723	1,732	2,279	1,449	2,356	1,432
1013	2,27	24,5	17,4	15,92	1,244	1,287	3,136	1,564	2,522	1,215	2,467	1,337
1014	2,27	24,5	17,4	15,65	1,208	1,280	1,242	0,874	1,027	0,682	2,016	1,139
1015	2,27	24,5	17,4	15,53	3,767	3,815	5,118	3,882	1,359	1,017	31,70	1,081
1016	2,27	24,5	17,4	15,22	6,287	6,361	5,155	5,645	0,820	0,888	1,310	0,996
1017	2,27	24,5	17,4	14,48	2,887	2,925	0,984	0,916	0,341	0,313	1,146	0,881
1018	2,27	24,5	17,4	14,43	2,391	2,515	1,278	1,803	0,534	0,717	1,071	0,860
1019	2,27	24,5	17,4	14,46	5,970	6,285	5,684	9,116	0,952	1,450	1,043	1,002
1020	2,27	24,5	17,4	13,76	3,336	3,608	1,380	3,320	0,414	0,920	0,970	0,992
1021	2,27	24,5	17,4	14,12	5,366	6,254	1,705	4,895	0,318	0,783	0,868	0,956
1022	2,27	24,5	17,4	13,22	3,755	4,577	1,462	6,138	0,389	1,341	0,820	0,999
1023	2,27	24,5	17,4	12,26	3,011	2,297	0,248	0,722	0,082	0,314	0,785	0,962
1024	2,27	24,5	17,4	12,96	7,387	9,850	0,325	2,175	0,044	0,221	0,669	0,824
1025	2,27	24,5	17,4	10,86	-	-	-	-	-	-	0,669	0,824
1026	2,27	24,5	17,4	12,93	8,092	12,01	2,923	13,38	0,361	1,114	0,624	0,878
1027	2,27	24,5	17,4	12,21	16,40	20,17	0,325	4,175	0,020	0,207	0,486	0,718
<i>Пробная площадь № 55. Возраст 40 лет. Класс бонитета I. Запас 268 м³/га</i>												
1028	2,05	14,1	14,7	14,16	0,167	0,167	0,274	0,095	1,644	0,569	1,644	0,569
1029	2,05	14,1	14,7	13,66	0,413	0,413	0,448	0,212	1,084	0,513	1,245	0,529
1030	2,05	14,1	14,7	13,21	1,196	1,196	1,119	0,529	0,936	0,442	1,037	0,471
1031	2,05	14,1	14,7	12,64	2,104	2,104	1,697	0,803	0,807	0,382	0,912	0,422
1032	2,05	14,1	14,7	12,04	2,616	2,616	1,765	0,835	0,675	0,319	0,816	0,381
1033	2,05	14,1	14,7	11,57	2,043	2,137	1,599	0,991	0,783	0,464	0,808	0,401
1034	2,05	14,1	14,7	11,27	3,619	3,695	1,645	1,455	0,454	0,394	0,703	0,399

1095	2,05	18,7	16,1	8,77	4,546	6,232	0,879	1,421	0,193	0,228	0,384	0,478
1096	2,05	7,4	10,4	10,37	0,000	0,000	0,001	-	8,000	-	7,907	-
1097	2,05	7,4	10,4	10,35	0,000	0,000	0,001	-	6,500	-	6,571	-
1098	2,05	7,4	10,4	10,28	0,000	0,000	0,004	0,000	12,33	1,333	9,986	0,692
1099	2,05	7,4	10,4	10,24	0,001	0,001	0,006	0,001	7,875	1,375	8,780	1,096
1100	2,05	7,4	10,4	10,22	0,004	0,004	0,015	0,004	3,364	0,932	4,638	0,970
1101	2,05	7,4	10,4	10,07	-	-	-	-	-	-	4,638	0,970
1102	2,05	7,4	10,4	10	-	-	-	-	-	-	4,638	0,970
1103	2,05	7,4	10,4	9,82	-	-	-	-	-	-	4,638	0,970
1104	2,05	7,4	10,4	9,86	0,172	0,195	0,125	0,180	0,728	0,925	0,855	0,926
1105	2,05	7,4	10,4	9,6	0,235	0,257	0,045	0,071	0,190	0,274	0,476	0,560
1106	2,05	7,4	10,4	9,22	0,151	0,167	0,015	0,018	0,096	0,106	0,374	0,438
1107	2,05	7,4	10,4	9,04	0,604	0,670	0,075	0,166	0,123	0,247	0,245	0,340
1108	2,05	7,4	10,4	8,65	0,432	0,541	0,101	0,159	0,234	0,294	0,242	0,326
1109	2,05	7,4	10,4	8,31	0,095	0,136	0,010	0,026	0,110	0,191	0,234	0,317
1110	2,05	7,4	10,4	8,12	0,337	0,350	0,071	0,111	0,211	0,317	0,230	0,317
1111	2,05	7,4	10,4	7,59	-	-	-	-	-	-	0,230	0,317
1112	2,05	7,4	10,4	7,55	1,033	1,159	0,058	0,168	0,056	0,145	0,172	0,260
1113	2,05	22,1	16,6	16,17	0,077	0,077	0,187	0,067	2,417	0,868	2,418	0,868
1114	2,05	22,1	16,6	15,78	0,147	0,147	0,284	0,122	1,941	0,834	2,105	0,846
1115	2,05	22,1	16,6	15,53	0,282	0,282	0,485	0,207	1,722	0,736	1,891	0,785
1116	2,05	22,1	16,6	15,09	0,227	0,227	0,291	0,132	1,283	0,580	1,703	0,721
1117	2,05	22,1	16,6	15,29	1,567	1,599	1,138	0,485	0,726	0,303	1,037	0,435
1118	2,05	22,1	16,6	14,79	1,263	1,292	0,903	0,557	0,715	0,431	0,923	0,433
1119	2,05	22,1	16,6	14,64	3,432	3,560	3,789	3,111	1,104	0,874	1,012	0,652
1120	2,05	22,1	16,6	13,9	1,848	1,983	1,214	1,236	0,657	0,623	0,938	0,646
1121	2,05	22,1	16,6	13,54	3,105	3,276	2,075	2,725	0,668	0,832	0,868	0,695
1122	2,05	22,1	16,6	12,88	1,083	1,149	0,876	0,924	0,809	0,804	-	0,704
1123	2,05	22,1	16,6	12,83	3,315	3,508	2,283	3,500	0,689	0,998	0,828	0,764
1124	2,05	22,1	16,6	11,96	1,131	1,209	1,052	1,398	0,930	1,156	0,834	0,790
1125	2,05	22,1	16,6	11,76	3,122	3,258	0,576	0,824	0,185	0,253	0,736	0,709
1125	2,05	22,1	16,6	11,43	2,807	3,075	2,181	4,769	0,777	1,551	0,741	0,814
1127	2,05	22,1	16,6	1,4	6,251	6,877	1,714	4,186	0,274	0,609	0,642	0,769
1128	2,05	22,1	16,6	10,79	4,399	5,191	0,896	2,504	0,204	0,482	0,586	0,729
1129	2,05	22,1	16,6	10,58	7,144	7,717	0,740	2,360	0,104	0,306	0,502	0,655
1130	2,05	22,1	16,6	8,81	-	-	-	-	-	-	0,502	0,655
1131	2,05	22,1	16,6	9,5	2,388	2,722	0,273	1,377	0,114	0,506	0,451	0,647
1132	2,05	22,1	16,6	9,67	3,023	4,675	0,156	1,744	0,052	0,373	0,453	0,622
1133	2,05	22,1	16,6	7,93	-	-	-	-	-	-	0,453	0,622
1134	2,05	22,1	16,6	9,21	10,03	13,76	1,246	7,253	0,124	0,527	0,395	0,602
1135	2,05	15,5	15,0	14,81	0,029	0,029	0,033	0,017	1,148	0,576	1,148	0,576
1136	2,05	15,5	15,0	14,41	0,079	0,079	0,133	0,067	1,679	0,846	1,537	0,773
1137	2,05	15,5	15,0	14,25	0,429	0,429	0,581	0,293	1,356	0,682	1,392	0,701
1138	2,05	15,5	15,0	13,79	0,632	0,632	0,705	0,355	1,116	0,562	1,243	0,626
1139	2,05	15,5	15,0	13,21	0,079	0,079	0,472	0,238	6,009	3,024	1,543	0,777
1140	2,05	15,5	15,0	12,93	0,170	0,170	0,145	0,073	0,855	0,430	1,461	0,735
1141	2,05	15,5	15,0	12,63	0,417	0,451	0,418	0,272	1,001	0,604	1,356	0,704
1142	2,05	15,5	15,0	12,33	0,088	0,094	0,142	0,080	1,616	0,849	1,368	0,711
1143	2,05	15,5	15,0	12,24	0,170	0,205	0,041	0,035	0,244	0,169	1,277	0,659
1144	2,05	15,5	15,0	12,27	2,332	2,396	0,974	0,304	0,418	0,127	0,824	0,380
1145	2,05	15,5	15,0	11,77	1,519	1,565	0,414	0,874	0,272	0,558	0,683	0,425
1146	2,05	15,5	15,0	11,34	1,553	1,707	0,285	0,680	0,183	0,398	0,579	0,420
1147	2,05	15,5	15,0	10,79	1,391	1,501	0,352	0,605	0,253	0,403	0,528	0,417
1148	2,05	15,5	15,0	10,43	2,299	2,456	0,450	1,163	0,196	0,474	0,460	0,429
1149	2,05	15,5	15,0	9,94	1,197	1,320	0,155	0,572	0,129	0,433	0,428	0,429
1150	2,05	15,5	15,0	9,89	2,468	3,326	0,064	0,399	0,026	0,120	0,361	0,367
1151	2,05	3,6	5,0	4,98	-	-	0,000	-	-	-	-	-
1152	2,05	3,6	5,0	4,95	-	-	-	-	-	-	-	-
1153	2,05	3,6	5,0	4,91	-	-	0,001	-	-	-	-	-
1154	2,05	3,6	5,0	4,87	-	-	0,001	-	-	-	-	-

1155	2,05	3,6	5,0	4,84	-	-	0,002	-	-	-	-	1,627
1156	2,05	3,6	5,0	4,8	-	-	0,002	0,000	15,0	1,000	38,9	1,212
1157	2,05	3,6	5,0	4,74	-	-	0,001	-	-	-	42,4	1,212
1158	2,05	3,6	5,0	4,75	0,002	0,002	0,003	0,001	1,765	0,591	4,748	0,613
1159	2,05	3,6	5,0	4,73	0,006	0,009	0,005	0,003	0,762	0,391	1,636	0,439
1160	2,05	3,6	5,0	4,66	0,014	0,017	0,003	0,002	0,213	0,129	0,732	0,251
1161	2,05	3,6	5,0	4,51	0,011	0,015	0,007	0,006	0,631	0,382	0,697	0,297
1162	2,05	3,6	5,0	4,4	0,015	0,019	0,008	0,008	0,527	0,421	0,645	0,335
1163	2,05	3,6	5,0	4,33	0,025	0,036	0,001	0,010	0,037	0,282	0,440	0,315
1164	2,05	3,6	5,0	4,02	-	-	-	-	-	-	0,440	0,315
1165	2,05	3,6	5,0	4,12	0,066	0,095	0,007	0,014	0,098	0,142	0,277	0,230
1166	2,05	3,6	5,0	3,97	0,114	0,143	0,010	0,011	0,083	0,080	0,190	0,166
1167	2,05	3,6	5,0	3,67	0,062	0,097	0,009	0,011	0,145	0,115	0,181	0,155
1168	2,05	3,6	5,0	3,51	0,037	0,061	0,007	0,013	0,197	0,204	0,232	0,214
1169	2,05	3,6	5,0	4,16	0,065	0,211	0,024	0,047	0,367	0,222	0,199	0,217
1170	2,05	3,6	5,0	3,32	0,664	0,685	0,049	0,158	0,074	0,231	0,126	0,224
1171	2,05	3,6	5,0	3,09	0,566	1,624	0,079	0,307	0,140	0,189	0,082	0,204
1172	2,05	3,6	5,0	2,43	0,585	0,837	0,004	0,026	0,007	0,031	0,068	0,165
1173	2,05	5,8	9,0	8,37	0,001	0,001	0,003	0,001	6,200	1,000	6,863	1,107
1174	2,05	5,8	9,0	8,9	0,002	0,002	0,003	0,003	1,381	1,429	3,690	2,153
1175	2,05	5,8	9,0	8,84	0,001	0,001	0,003	0,001	2,600	1,000	13,8	7,215
1176	2,05	5,8	9,0	8,8	0,009	0,010	0,009	0,004	0,924	0,384	1,990	0,873
1177	2,05	5,8	9,0	8,65	0,028	0,042	0,011	0,008	0,408	0,180	0,783	0,309
1178	2,05	5,8	9,0	8,4	0,108	0,166	0,045	0,045	0,420	0,268	0,512	0,278
1179	2,05	5,8	9,0	8,16	0,167	0,196	0,033	0,028	0,195	0,144	0,341	0,214
1180	2,05	5,8	9,0	7,94	0,133	0,163	0,052	0,068	0,390	0,416	0,356	0,272
1181	2,05	5,8	9,0	7,62	0,156	0,225	0,027	0,047	0,174	0,211	0,309	0,254
1182	2,05	5,8	9,0	6,92	-	-	-	-	-	-	0,309	0,254
1183	2,05	5,8	9,0	6,82	0,244	0,307	0,092	0,141	0,378	0,457	0,329	0,311
1184	2,05	5,8	9,0	6,5	0,252	0,310	0,016	0,022	0,065	0,071	0,268	0,258
1185	2,05	5,8	9,0	6,1	0,319	0,474	0,007	0,019	0,023	0,039	0,213	0,203
1186	2,05	5,8	9,0	5,14	-	-	-	-	-	-	0,213	0,203
1187	2,05	5,8	9,0	4,68	-	-	-	-	-	-	0,213	0,203
1188	2,05	5,8	9,0	4,7	1,553	1,754	0,125	0,340	0,080	0,194	0,144	0,199
1189	2,05	2,7	4,9	4,77	0,001	0,001	0,000	0,000	0,667	0,333	0,631	0,424
1190	2,05	2,7	4,9	4,75	0,000	0,001	0,000	0,000	1,000	0,273	0,716	0,342
1191	2,05	2,7	4,9	4,76	0,006	0,018	0,002	0,004	0,250	0,211	0,308	0,222
1192	2,05	2,7	4,9	4,51	0,024	0,043	0,006	0,013	0,264	0,298	0,274	0,274
1193	2,05	2,7	4,9	4,33	0,041	0,049	0,017	0,020	0,408	0,411	0,351	0,334
1194	2,05	2,7	4,9	4,16	0,016	0,028	0,006	0,008	0,377	0,294	0,356	0,326
1195	2,05	2,7	4,9	3,99	0,040	0,071	0,006	0,010	0,156	0,138	0,294	0,262
1196	2,05	2,7	4,9	3,45	0,049	0,086	0,004	0,008	0,077	0,093	0,234	0,213
1197	2,05	2,7	4,9	3,34	0,069	0,091	0,013	0,022	0,183	0,247	0,220	0,221
1198	2,05	2,7	4,9	2,8	-	-	-	-	-	-	0,220	0,221
1199	2,05	2,7	4,9	2,5	-	-	-	-	-	-	0,220	0,221
1200	2,05	2,7	4,9	2,33	-	-	-	-	-	-	0,220	0,221
1201	2,05	2,7	4,9	2,35	0,266	0,326	0,030	0,078	0,114	0,239	0,165	0,229
<i>Пробная площадь № 72. Возраст 40 лет. Класс бонитета II. Запас 248 м³/га</i>												
1202	3,20	12,0	12,3	12,25	-	-	0,001	-	2,750	-	3,108	-
1203	3,20	12,0	12,3	12,04	-	-	0,022	-	73,3	-	33,3	-
1204	3,20	12,0	12,3	12,02	-	-	0,024	0,003	-	-	63,5	4,048
1205	3,20	12,0	12,3	11,99	-	-	-	-	-	-	63,5	4,048
1206	3,20	12,0	12,3	11,9	-	-	-	-	-	-	63,5	4,048
1207	3,20	12,0	12,3	11,95	0,021	0,026	0,103	0,048	4,976	1,848	6,997	1,912
1208	3,20	12,0	12,3	11,68	0,023	0,030	0,028	0,017	1,251	0,546	4,042	1,181
1209	3,20	12,0	12,3	11,71	0,321	0,368	0,190	0,240	0,591	0,654	1,008	0,724
1210	3,20	12,0	12,3	11,3	0,547	0,590	0,422	0,378	0,771	0,640	0,866	0,676
1211	3,20	12,0	12,3	10,9	0,474	0,560	0,267	0,333	0,564	0,594	0,763	0,647
1212	3,20	12,0	12,3	10,77	1,570	1,636	0,289	0,581	0,184	0,355	0,456	0,498
1213	3,20	12,0	12,3	10,22	0,874	1,004	0,215	0,510	0,246	0,508	0,408	0,500

1214	3,20	12,0	12,3	9,86	0,567	0,947	0,038	0,187	0,067	0,198	0,364	0,445
1215	3,20	12,0	12,3	9,57	0,654	0,803	0,094	0,391	0,144	0,487	0,335	0,451
1216	3,20	8,2	11,9	11,79	-	-	0,005	-	26,0	-	32,1	-
1217	3,20	8,2	11,9	11,78	-	-	0,003	-	-	-	41,2	-
1218	3,20	8,2	11,9	11,78	0,001	0,001	0,029	0,006	58,8	11,2	55,4	8,324
1219	3,20	8,2	11,9	11,7	0,001	0,001	0,001	0,001	2,000	0,833	32,6	4,976
1220	3,20	8,2	11,9	11,52	-	-	-	-	-	-	32,6	4,976
1221	3,20	8,2	11,9	11,47	0,033	0,058	0,025	0,040	0,752	0,690	1,845	0,778
1222	3,20	8,2	11,9	11,32	0,105	0,122	0,112	0,088	1,066	0,726	1,257	0,743
1223	3,20	8,2	11,9	10,95	0,163	0,192	0,151	0,149	0,930	0,776	1,081	0,760
1224	3,20	8,2	11,9	10,64	0,269	0,295	0,139	0,141	0,516	0,479	0,815	0,636
1225	3,20	8,2	11,9	10,34	0,301	0,340	0,197	0,243	0,656	0,713	0,760	0,662
1226	3,20	8,2	11,9	9,88	0,335	0,391	0,119	0,151	0,355	0,387	0,648	0,585
1227	3,20	8,2	11,9	9,45	0,248	0,328	0,022	0,048	0,089	0,146	0,552	0,502
1228	3,20	8,2	11,9	9,01	0,214	0,270	0,070	0,130	0,329	0,481	0,524	0,499
1229	3,20	8,2	11,9	8,63	0,068	0,100	0,004	0,016	0,065	0,156	0,506	0,483
1230	3,20	0,8	2,1	2,1	-	-	0,001	-	-	-	17,0	-
1231	3,20	0,8	2,1	2,08	-	-	-	-	-	-	17,0	-
1232	3,20	0,8	2,1	2,05	-	-	-	-	-	-	14,9	0,995
1233	3,20	0,8	2,1	1,98	-	-	-	-	-	-	14,9	0,995
1234	3,20	0,8	2,1	2,01	0,001	0,001	0,001	0,000	2,600	0,571	4,047	0,618
1235	3,20	0,8	2,1	1,83	-	-	-	-	-	-	4,047	0,618
1236	3,20	0,8	2,1	1,82	-	-	-	-	-	-	4,047	0,618
1237	3,20	0,8	2,1	1,79	-	-	-	-	-	-	4,047	0,618
1238	3,20	0,8	2,1	1,73	-	-	-	-	-	-	4,047	0,618
1239	3,20	0,8	2,1	1,76	0,000	0,000	0,000	0,001	1,500	1,750	3,383	1,049
1240	3,20	0,8	2,1	1,75	0,000	0,001	0,002	0,001	3,750	2,000	3,596	1,241
1241	3,20	0,8	2,1	1,65	-	-	-	-	-	-	3,596	1,241
1242	3,20	0,8	2,1	1,63	-	-	-	-	-	-	3,596	1,241
1243	3,20	0,8	2,1	1,61	-	-	-	-	-	-	3,596	1,241
1244	3,20	0,8	2,1	1,58	-	-	-	-	-	-	3,596	1,241
1245	3,20	0,8	2,1	1,61	0,002	0,003	0,003	0,001	1,286	0,467	2,089	0,752
1246	3,20	0,8	2,1	1,48	-	-	-	-	-	-	2,089	0,752
1247	3,20	0,8	2,1	1,48	0,002	0,003	0,001	0,002	0,208	0,545	1,265	0,671
1248	3,20	0,8	2,1	1,3	-	-	-	-	-	-	1,265	0,671
1249	3,20	0,8	2,1	1,4	0,015	0,022	0,005	0,010	0,331	0,475	0,086	0,528
1250	3,20	21,0	17,0	16,77	0,006	0,006	0,061	0,009	10,7	1,526	10,8	1,535
1251	3,20	21,0	17,0	16,48	0,053	0,053	0,144	0,047	2,720	0,883	3,501	0,946
1252	3,20	21,0	17,0	16,21	0,147	0,147	0,319	0,112	2,167	0,761	2,547	0,824
1253	3,20	21,0	17,0	15,94	0,481	0,481	0,370	0,150	0,769	0,312	1,302	0,462
1254	3,20	21,0	17,0	15,52	0,086	0,098	0,045	0,030	0,517	0,310	1,214	0,443
1255	3,20	21,0	17,0	15,78	0,848	0,890	0,404	0,360	0,476	0,405	0,828	0,423
1256	3,20	21,0	17,0	15,49	1,595	1,636	1,038	0,923	0,651	0,564	0,740	0,493
1257	3,20	21,0	17,0	15,04	1,558	1,598	0,926	1,049	0,594	0,657	0,693	0,546
1258	3,20	21,0	17,0	14,66	1,849	1,907	0,815	0,865	0,441	0,454	0,622	0,520
1259	3,20	21,0	17,0	14,2	1,625	1,714	0,638	0,868	0,392	0,506	0,577	0,517
1260	3,20	21,0	17,0	13,79	1,599	1,651	0,807	1,293	0,505	0,783	0,565	0,561
1261	3,20	21,0	17,0	13,26	0,692	0,753	0,339	0,391	0,490	0,519	0,560	0,558
1262	3,20	21,0	17,0	13,16	2,641	2,729	0,697	1,703	0,264	0,624	0,501	0,571
1263	3,20	21,0	17,0	12,53	2,643	2,860	0,581	1,420	0,220	0,496	0,454	0,558
1264	3,20	21,0	17,0	12,15	3,703	3,862	1,133	3,082	0,306	0,798	0,426	0,604
1265	3,20	21,0	17,0	11,8	4,248	4,385	0,998	3,702	0,235	0,844	0,392	0,646
1266	3,20	21,0	17,0	11,4	2,081	2,346	0,437	1,373	0,210	0,585	0,377	0,641
1267	3,20	21,0	17,0	11,54	3,328	4,073	0,275	1,925	0,083	0,473	0,344	0,619
1268	3,20	21,0	17,0	11,35	6,375	8,056	0,928	6,571	0,146	0,816	0,308	0,659
1269	3,20	21,0	17,0	10,55	5,706	7,177	0,516	3,984	0,090	0,555	0,278	0,643
1270	3,20	16,0	13,9	13,87	-	-	0,008	-	-	-	-	-
1271	3,20	16,0	13,9	13,85	-	-	-	-	-	-	-	-
1272	3,20	16,0	13,9	13,84	0,000	0,000	0,021	0,004	-	9,750	-	9,669
1273	3,20	16,0	13,9	13,74	0,010	0,014	0,068	0,032	6,627	2,282	9,292	2,487

1274	3,20	16,0	13,9	13,55	0,034	0,040	0,089	0,048	2,604	1,211	4,169	1,554
1275	3,20	16,0	13,9	13,29	0,150	0,182	0,212	0,163	1,419	0,895	2,051	1,046
1276	3,20	16,0	13,9	12,94	0,192	0,212	0,256	0,219	1,335	1,030	1,695	1,039
1277	3,20	16,0	13,9	12,64	0,300	0,331	0,302	0,338	1,009	1,021	1,395	1,031
1278	3,20	16,0	13,9	12,26	0,149	0,171	0,118	0,122	0,788	0,715	1,287	0,974
1279	3,20	16,0	13,9	12,3	0,577	0,638	0,287	0,548	0,498	0,858	0,964	0,928
1280	3,20	16,0	13,9	11,99	1,307	1,379	0,465	1,100	0,355	0,798	0,672	0,867
1281	3,20	16,0	13,9	11,44	0,846	0,884	0,515	0,840	0,609	0,950	0,657	0,886
1282	3,20	16,0	13,9	11,28	1,336	1,360	0,564	1,236	0,422	0,909	0,593	0,892
1283	3,20	16,0	13,9	10,83	0,735	0,761	0,141	0,469	0,192	0,616	0,541	0,857
1284	3,20	16,0	13,9	10,81	1,863	1,974	0,603	1,637	0,324	0,829	0,487	0,850
1285	3,20	16,0	13,9	10,06	0,555	0,590	0,127	0,218	0,228	0,370	0,469	0,817
1286	3,20	16,0	13,9	9,96	2,542	2,703	2,218	2,982	0,872	1,104	0,566	0,886
1287	3,20	16,0	13,9	9,53	2,325	2,534	0,234	1,026	0,101	0,405	0,482	0,797
1288	3,20	16,0	13,9	9,08	1,745	1,870	0,083	0,337	0,048	0,180	0,430	0,724
1289	3,20	16,0	13,9	8,12	-	-	-	-	-	-	0,430	0,724
1290	3,20	16,0	13,9	8,7	4,296	5,237	0,040	0,570	0,009	0,109	0,335	0,570
1291	3,20	4,9	6,9	6,88	-	-	0,002	-	-	-	-	20,3
1292	3,20	4,9	6,9	6,86	-	-	0,001	-	-	-	45,8	5,085
1293	3,20	4,9	6,9	6,85	-	-	0,006	-	-	-	-	9,177
1294	3,20	4,9	6,9	6,83	-	-	0,001	-	2,500	-	35,5	2,764
1295	3,20	4,9	6,9	6,72	-	-	-	-	-	-	35,5	2,764
1296	3,20	4,9	6,9	6,67	0,001	0,001	0,004	0,001	2,846	0,846	8,142	1,127
1297	3,20	4,9	6,9	6,62	0,001	0,003	0,004	0,002	3,455	0,655	6,189	0,824
1298	3,20	4,9	6,9	6,48	-	-	-	-	-	-	6,189	0,824
1299	3,20	4,9	6,9	6,35	-	-	-	-	-	-	6,189	0,824
1300	3,20	4,9	6,9	6,49	0,062	0,065	0,030	0,020	0,482	0,313	0,719	0,346
1301	3,20	4,9	6,9	5,91	-	-	-	-	-	-	0,719	0,346
1302	3,20	4,9	6,9	5,72	-	-	-	-	-	-	0,719	0,346
1303	3,20	4,9	6,9	5,51	-	-	-	-	-	-	0,719	0,346
1304	3,20	4,9	6,9	5,47	0,010	0,014	0,016	0,014	1,592	0,965	0,834	0,451
1305	3,20	4,9	6,9	5,27	0,001	0,001	0,001	0,001	0,900	0,818	0,835	0,455
1306	3,20	4,9	6,9	5,25	0,019	0,027	0,014	0,012	0,742	0,420	0,817	0,447
1307	3,20	4,9	6,9	5,15	0,110	0,142	0,012	0,016	0,112	0,114	0,436	0,261
1308	3,20	4,9	6,9	4,79	0,279	0,312	0,018	0,032	0,066	0,102	0,222	0,173
1309	3,20	4,9	6,9	4,38	0,203	0,253	0,067	0,088	0,331	0,347	0,254	0,227
1310	3,20	4,9	6,9	4,2	0,734	0,854	0,047	0,088	0,065	0,103	0,156	0,164
1311	3,20	4,9	6,9	3,8	0,266	0,388	0,041	0,079	0,154	0,202	0,156	0,171
1312	3,20	4,9	6,9	3,39	0,230	0,447	0,024	0,066	0,103	0,148	0,150	0,167
1313	3,20	4,9	6,9	2,87	0,371	0,394	0,008	0,022	0,021	0,056	0,129	0,152
1314	3,20	15,9	15,0	14,68	0,018	0,018	0,087	0,075	4,764	4,121	4,761	4,118
1315	3,20	15,9	15,0	14,3	0,127	0,127	0,321	0,081	2,520	0,638	2,800	1,074
1316	3,20	15,9	15,0	14,1	0,360	0,360	0,707	0,277	1,963	0,769	2,204	0,857
1317	3,20	15,9	15,0	13,73	0,595	0,595	1,055	0,430	1,772	0,722	1,971	0,784
1318	3,20	15,9	15,0	13,58	1,080	1,105	1,188	0,667	1,099	0,604	1,539	0,694
1319	3,20	15,9	15,0	14,29	8,277	0,707	0,657	0,344	0,079	0,487	0,658	0,644
1320	3,20	15,9	15,0	12,91	1,057	1,079	1,263	0,577	1,195	0,535	1,047	0,614
1321	3,20	15,9	15,0	12,61	1,783	1,833	1,065	1,005	0,597	0,548	1,947	0,594
1322	3,20	15,9	15,0	12,15	1,685	1,764	0,664	0,796	0,394	0,451	4,455	0,561
1323	3,20	15,9	15,0	11,61	1,445	1,594	0,585	1,020	0,405	0,640	59,6	0,574
1324	3,20	15,9	15,0	11	1,032	1,106	0,435	0,755	0,421	0,683	8,874	0,586
1325	3,20	15,9	15,0	10,7	1,603	1,716	0,264	0,976	0,165	0,569	3,305	0,584
1326	3,20	15,9	15,0	10,18	2,142	2,419	0,283	0,967	0,132	0,400	1,844	0,553
1327	3,20	15,9	15,0	9,66	2,092	2,348	0,259	1,211	0,124	0,516	1,310	0,549
1328	3,20	15,9	15,0	9,52	1,855	2,337	0,035	0,355	0,019	0,152	1,031	0,500
1329	3,20	15,9	15,0	9,15	1,383	1,752	0,101	0,300	0,073	0,171	0,898	0,473
1330	3,20	6,3	8,2	8,23	0,000	0,000	0,005	-	47,0	-	39,8	-
1331	3,20	6,3	8,2	8,18	0,001	0,001	0,005	0,007	8,000	11,67	13,3	9,786
1332	3,20	6,3	8,2	8,14	-	-	-	-	-	-	13,3	9,786
1333	3,20	6,3	8,2	8,12	0,001	0,001	0,006	0,002	7,250	2,125	10,1	5,662

1334	3,20	6,3	8,2	8,08	0,001	0,001	0,002	0,001	2,111	0,786	7,171	3,357
1335	3,20	6,3	8,2	8,02	0,004	0,004	0,011	0,006	3,028	1,250	4,701	2,085
1336	3,20	6,3	8,2	7,86	-	-	-	-	-	-	4,701	2,085
1337	3,20	6,3	8,2	7,86	0,005	0,006	0,022	0,011	4,681	1,877	4,690	1,991
1338	3,20	6,3	8,2	7,7	-	-	-	-	-	-	4,690	1,991
1339	3,20	6,3	8,2	7,68	0,002	0,005	0,007	0,005	3,087	1,000	4,392	1,717
1340	3,20	6,3	8,2	7,67	0,047	0,049	0,013	0,017	0,264	0,348	1,154	0,719
1341	3,20	6,3	8,2	7,47	0,041	0,045	0,055	0,035	1,334	0,781	1,228	0,744
1342	3,20	6,3	8,2	7,38	0,113	0,176	0,076	0,074	0,673	0,421	0,936	0,546
1343	3,20	6,3	8,2	7,15	0,309	0,473	0,050	0,067	0,162	0,141	0,479	0,295
1344	3,20	6,3	8,2	6,38	-	-	-	-	-	-	0,479	0,295
1345	3,20	6,3	8,2	6,43	0,563	0,575	0,054	0,086	0,097	0,149	0,281	0,232
1346	3,20	6,3	8,2	5,73	-	-	-	-	-	-	0,281	0,232
1347	3,20	6,3	8,2	5,78	0,172	0,205	0,020	0,023	0,117	0,112	0,258	0,216
1348	3,20	6,3	8,2	5,25	-	-	-	-	-	-	0,258	0,216
1349	3,20	6,3	8,2	5,09	-	-	-	-	-	-	0,258	0,216
1350	3,20	6,3	8,2	5,51	0,619	0,847	0,034	0,102	0,055	0,120	0,192	0,182
1351	3,20	9,2	10,8	10,78	-	-	0,002	-	-	-	33,9	-
1352	3,20	9,2	10,8	10,75	-	-	-	-	-	-	33,9	-
1353	3,20	9,2	10,8	10,74	-	-	-	-	-	-	33,9	-
1354	3,20	9,2	10,8	10,75	-	-	0,003	0,001	14,5	4,000	19,9	3,287
1355	3,20	9,2	10,8	10,68	-	-	-	-	-	-	19,9	3,287
1356	3,20	9,2	10,8	10,67	0,004	0,005	0,003	0,002	0,714	0,375	1,879	0,516
1357	3,20	9,2	10,8	10,5	-	-	-	--	-	-	1,879	0,516
1358	3,20	9,2	10,8	10,34	-	-	-	-	-	-	1,879	0,516
1359	3,20	9,2	10,8	10,34	0,036	0,051	0,013	0,013	0,352	0,243	0,495	0,268
1360	3,20	9,2	10,8	10,34	0,246	0,343	0,088	0,267	0,357	0,779	0,376	0,707
1361	3,20	9,2	10,8	9,88	0,117	0,132	0,032	0,113	0,271	0,860	0,346	0,745
1362	3,20	9,2	10,8	9,6	0,351	0,375	0,189	0,246	0,538	0,657	0,435	0,708
1363	3,20	9,2	10,8	9,28	0,122	0,126	0,056	0,054	0,461	0,428	0,439	0,674
1364	3,20	9,2	10,8	9,37	0,401	0,425	0,056	0,114	0,140	0,268	0,345	0,556
1365	3,20	9,2	10,8	8,96	0,365	0,387	0,269	0,321	0,739	0,828	0,433	0,613
1366	3,20	9,2	10,8	8,74	0,519	0,583	0,111	0,139	0,214	0,239	0,380	0,523
1367	3,20	9,2	10,8	8,25	0,577	0,623	0,087	0,188	0,151	0,302	0,332	0,478
1368	3,20	9,2	10,8	7,87	0,447	0,470	0,075	0,090	0,168	0,191	0,309	0,439
1369	3,20	9,2	10,8	7,73	1,522	1,554	0,095	0,140	0,062	0,090	0,229	0,332
1370	3,20	9,2	10,8	7,04	0,290	0,347	0,028	0,032	0,096	0,093	0,221	0,317
1371	3,20	9,2	10,8	6,53	0,282	0,316	0,056	0,044	0,200	0,139	0,220	0,307
1372	3,20	12,9	14,5	14,26	0,015	0,015	0,064	0,014	4,149	0,929	4,139	0,926
1373	3,20	12,9	14,5	13,88	0,168	0,168	0,162	0,069	0,968	0,410	1,235	0,451
1374	3,20	12,9	14,5	13,57	0,148	0,148	0,258	0,117	1,744	0,792	1,463	0,603
1375	3,20	12,9	14,5	13,37	0,747	0,767	0,838	0,489	1,121	0,638	1,226	0,628
1376	3,20	12,9	14,5	13,06	1,205	1,243	1,304	1,031	1,082	0,830	1,150	0,735
1377	3,20	12,9	14,5	12,51	0,569	0,599	0,399	0,366	0,701	0,612	1,061	0,710
1378	3,20	12,9	14,5	12,07	0,533	0,571	0,294	0,271	0,552	0,474	0,981	0,672
1379	3,20	12,9	14,5	11,78	1,106	1,164	0,376	0,474	0,340	0,407	0,823	0,606
1380	3,20	12,9	14,5	11,27	0,761	0,823	0,290	0,500	0,381	0,608	0,759	0,606
1381	3,20	12,9	14,5	10,86	0,769	0,851	0,177	0,583	0,230	0,686	0,691	0,617
1382	3,20	12,9	14,5	10,54	1,471	1,604	0,037	0,338	0,025	0,211	0,561	0,535
1383	3,20	12,9	14,5	10,06	1,940	2,245	0,070	0,435	0,036	0,194	0,453	0,460
1384	3,20	12,9	14,5	9,58	1,863	2,098	0,030	0,471	0,016	0,224	0,381	0,420
1385	3,20	12,9	14,5	9,26	3,209	3,414	0,026	0,399	0,008	0,117	0,298	0,354
<i>Пробная площадь № 33. Возраст 42 года. Класс бонитета IV. Запас 252 м³/га</i>												
1386	19,14	8,0	12,0	11,98	0,000	0,000	0,011	-	36,7	-	35,5	-
1387	19,14	8,0	12,0	11,84	0,011	0,011	0,027	0,008	2,477	0,734	3,383	0,712
1388	19,14	8,0	12,0	11,62	0,015	0,015	0,041	0,009	2,789	0,612	3,048	0,656
1389	19,14	8,0	12,0	11,42	0,017	0,017	0,052	0,013	3,095	0,769	3,063	0,700
1390	19,14	8,0	12,0	11,26	0,040	0,040	0,058	0,017	1,468	0,430	2,296	0,570
1391	19,14	8,0	12,0	10,98	0,069	0,072	0,103	0,030	1,495	0,418	1,931	0,499
1392	19,14	8,0	12,0	10,76	0,102	0,112	0,152	0,053	1,490	0,473	1,754	0,488

1393	19,14	8,0	12,0	10,46	0,087	0,097	0,018	0,047	0,206	0,484	1,357	0,487
1394	19,14	8,0	12,0	10,17	0,064	0,075	0,105	0,045	1,643	0,604	1,402	0,507
1395	19,14	8,0	12,0	9,95	0,075	0,087	0,105	0,050	1,394	0,577	1,401	0,518
1396	19,14	8,0	12,0	9,71	0,066	0,086	0,090	0,055	1,360	0,643	1,396	0,536
1397	19,14	8,0	12,0	9,51	0,107	0,123	0,102	0,070	0,957	0,568	1,324	0,541
1398	19,14	8,0	12,0	9,26	0,178	0,215	0,115	0,110	0,645	0,512	1,179	0,535
1399	19,14	8,0	12,0	8,95	0,207	0,233	0,085	0,100	0,411	0,429	1,025	0,514
1400	19,14	8,0	12,0	8,59	0,231	0,277	0,050	0,065	0,216	0,235	0,878	0,461
1401	19,14	8,0	12,0	8,21	0,193	0,270	0,035	0,060	0,182	0,222	0,786	0,424
1402	19,14	3,0	6,4	6,42	-	-	0,001	-	-	-	25,8	-
1403	19,14	3,0	6,4	6,41	-	-	-	-	-	-	14,3	-
1404	19,14	3,0	6,4	6,40	-	-	-	-	-	-	9,202	-
1405	19,14	3,0	6,4	6,39	0,000	0,000	0,001	0,000	5,500	1,500	6,686	0,979
1406	19,14	3,0	6,4	6,34	-	-	-	-	-	-	6,686	0,979
1407	19,14	3,0	6,4	6,33	-	-	-	-	-	-	6,686	0,979
1408	19,14	3,0	6,4	6,39	0,003	0,004	0,002	0,001	0,706	0,268	1,198	0,321
1409	19,14	3,0	6,4	6,33	0,012	0,013	0,008	0,007	0,650	0,538	0,776	0,484
1410	19,14	3,0	6,4	6,12	-	-	-	-	-	-	0,776	0,484
1411	19,14	3,0	6,4	6,03	-	-	-	-	-	-	0,776	0,484
1412	19,14	3,0	6,4	6,04	0,040	0,051	0,020	0,018	0,495	0,350	0,575	0,384
1413	19,14	3,0	6,4	5,69	-	-	-	-	-	-	0,575	0,384
1414	19,14	3,0	6,4	5,81	0,036	0,062	0,008	0,009	0,220	0,146	0,436	0,271
1415	19,14	3,0	6,4	5,61	0,214	0,250	0,050	0,084	0,234	0,336	0,295	0,314
1416	19,14	3,0	6,4	5,35	0,268	0,379	0,006	0,020	0,022	0,053	0,168	0,183
1417	19,14	3,0	6,4	4,78	0,314	0,383	0,017	0,025	0,054	0,065	0,128	0,144
1418	19,14	3,0	6,4	4,39	0,133	0,215	0,010	0,020	0,075	0,093	0,121	0,136
1419	19,14	3,0	6,4	4,05	0,327	0,446	0,018	0,025	0,055	0,056	0,105	0,116
1420	19,14	2,0	4,3	4,24	-	-	0,001	-	13,0	0,000	7,052	-
1421	19,14	2,0	4,3	4,21	-	-	0,001	0,001	3,500	1,250	4,894	0,826
1422	19,14	2,0	4,3	4,20	0,002	0,002	0,003	0,001	1,471	0,471	2,348	0,567
1423	19,14	2,0	4,3	4,13	-	-	-	-	2,000	-	2,330	0,557
1424	19,14	2,0	4,3	4,09	-	-	-	-	-	-	2,330	0,557
1425	19,14	2,0	4,3	4,15	0,002	0,002	0,001	0,001	0,625	0,588	1,635	0,566
1426	19,14	2,0	4,3	4,02	-	-	-	-	-	-	1,635	0,566
1427	19,14	2,0	4,3	3,67	0,005	0,006	0,003	0,001	0,500	0,224	0,993	0,366
1428	19,14	2,0	4,3	3,98	0,007	0,007	0,002	0,001	0,348	0,174	4,788	1,657
1429	19,14	2,0	4,3	4,01	0,006	0,009	0,003	0,002	0,435	0,270	1,623	0,611
1430	19,14	2,0	4,3	3,96	0,009	0,011	0,005	0,005	0,534	0,440	1,071	0,530
1431	19,14	2,0	4,3	3,95	0,095	0,096	0,018	0,012	0,190	0,125	0,327	0,202
1432	19,14	2,0	4,3	3,71	0,041	0,048	0,003	0,005	0,075	0,101	0,259	0,173
1433	19,14	2,0	4,3	3,68	0,046	0,065	0,002	0,004	0,037	0,067	0,208	0,143
1434	19,14	2,0	4,3	3,49	0,009	0,020	0,001	0,001	0,067	0,064	0,202	0,137
1435	19,14	2,0	4,3	3,24	-	-	-	-	-	-	0,202	0,137
1436	19,14	2,0	4,3	3,23	0,258	0,289	0,015	0,040	0,058	0,139	0,122	0,138
1437	19,14	7,6	10,9	10,8	0,015	0,015	0,048	0,027	3,179	1,788	3,186	1,792
1438	19,14	7,6	10,9	10,6	0,049	0,049	0,078	0,025	1,589	0,509	1,964	0,811
1439	19,14	7,6	10,9	10,3	0,143	0,143	0,270	0,095	1,883	0,662	1,908	0,708
1440	19,14	7,6	10,9	10,0	0,162	0,162	0,197	0,060	1,217	0,371	1,605	0,560
1441	19,14	7,6	10,9	9,67	0,269	0,269	0,242	0,105	0,900	0,390	1,308	0,489
1442	19,14	7,6	10,9	9,36	0,205	0,239	0,213	0,112	1,039	0,469	1,243	0,483
1443	19,14	7,6	10,9	8,99	0,162	0,248	0,095	0,070	0,588	0,283	1,137	0,439
1444	19,14	7,6	10,9	8,66	0,142	0,205	0,012	0,730	0,084	3,556	1,007	0,426
1445	19,14	7,6	10,9	8,19	0,210	0,253	0,025	0,060	0,119	0,238	0,870	0,396
1446	19,14	7,6	10,9	7,81	0,080	0,089	0,008	0,007	0,101	0,078	0,827	0,379
1447	19,14	7,6	10,9	7,37	-	-	-	-	-	-	0,827	0,379
1448	19,14	7,6	10,9	7,29	0,144	0,157	0,025	0,040	0,173	0,254	0,767	0,368
1449	19,14	7,6	10,9	7,01	0,033	0,044	0,003	0,004	0,086	0,093	0,754	0,362
1450	19,14	7,6	10,9	6,84	0,005	0,017	0,001	0,001	0,094	0,060	0,752	0,359
1451	19,14	7,6	10,9	6,71	0,084	0,093	0,012	0,013	0,144	0,139	0,722	0,349
1452	19,14	5,5	10,5	10,4	-	-	0,004	-	13,0	-	13,2	-

1513	19,14	1,6	5,1	4,95	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1514	19,14	1,6	5,1	4,92	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1515	19,14	1,6	5,1	4,89	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1516	19,14	1,6	5,1	4,85	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1517	19,14	1,6	5,1	4,82	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1518	19,14	1,6	5,1	4,78	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1519	19,14	1,6	5,1	4,74	-	-	-	-	-	-	2,368	-
1520	19,14	1,6	5,1	4,77	0,004	0,012	0,001	0,002	0,194	0,200	0,284	0,197
1521	19,14	1,6	5,1	4,84	0,006	0,015	0,002	0,003	0,304	0,171	0,296	0,183
1522	19,14	1,6	5,1	4,74	0,045	0,544	0,009	0,008	0,196	0,015	0,213	0,159
1523	19,14	1,6	5,1	4,39	-	-	-	-	-	-	0,213	0,159
1524	19,14	1,6	5,1	4,49	0,004	0,037	0,006	0,014	1,326	0,361	0,294	0,223
1525	19,14	1,6	5,1	4,33	0,069	0,102	0,004	0,007	0,051	0,068	0,163	0,151
1526	19,14	1,6	5,1	4,23	0,039	0,145	0,001	0,005	0,020	0,037	0,129	0,106
1527	19,14	3,4	7,4	7,36	0,000	0,000	0,002	0,000	24,0	2,000	46,8	4,981
1528	19,14	3,4	7,4	7,34	0,001	0,001	0,005	0,001	7,429	1,429	9,959	1,649
1529	19,14	3,4	7,4	7,26	0,001	0,001	0,015	0,003	11,0	1,857	10,8	1,815
1530	19,14	3,4	7,4	7,20	0,002	0,002	0,015	0,003	7,789	1,421	9,332	1,619
1531	19,14	3,4	7,4	7,10	0,002	0,002	0,009	0,002	4,000	0,909	7,507	1,379
1532	19,14	3,4	7,4	7,02	0,001	0,001	0,002	0,001	4,000	0,625	6,970	1,289
1533	19,14	3,4	7,4	7,01	0,002	0,002	0,004	0,001	2,333	0,737	6,010	1,173
1534	19,14	3,4	7,4	6,98	0,002	0,002	0,003	0,001	1,526	0,619	5,234	1,064
1535	19,14	3,4	7,4	6,96	0,003	0,004	0,008	0,004	3,000	1,054	4,809	1,089
1536	19,14	3,4	7,4	6,91	0,003	0,004	0,003	0,002	0,903	0,341	4,073	0,913
1537	19,14	3,4	7,4	6,87	0,003	0,005	0,009	0,006	2,903	1,235	3,896	0,982
1538	19,14	3,4	7,4	6,80	0,004	0,005	0,008	0,004	1,974	0,698	3,574	0,931
1539	19,14	3,4	7,4	6,75	0,018	0,017	0,016	0,010	0,882	0,568	2,408	0,764
1540	19,14	3,4	7,4	6,66	0,016	0,018	0,011	0,007	0,688	0,403	1,933	0,666
1541	19,14	3,4	7,4	6,60	0,038	0,046	0,008	0,008	0,202	0,163	1,243	0,460
1542	19,14	3,4	7,4	6,42	0,073	0,100	0,011	0,014	0,146	0,142	0,765	0,310
1543	19,14	3,4	7,4	6,18	0,220	0,305	0,014	0,038	0,062	0,124	0,366	0,200
1544	19,14	3,4	7,4	5,94	0,308	0,347	0,026	0,055	0,084	0,159	0,241	0,184
1545	19,14	3,4	7,4	5,60	0,361	0,385	0,011	0,032	0,030	0,083	0,169	0,153
1546	19,14	3,4	7,4	5,18	0,154	0,204	0,012	0,022	0,079	0,109	0,158	0,146
1547	19,14	3,4	7,4	4,85	0,171	0,191	0,010	0,029	0,060	0,153	0,146	0,147
1548	19,14	3,0	7,4	7,35	-	-	-	-	-	-	4,520	-
1549	19,14	3,0	7,4	7,34	-	-	-	-	-	-	4,746	-
1550	19,14	3,0	7,4	7,32	-	-	-	-	2,000	-	4,543	-
1551	19,14	3,0	7,4	7,45	0,012	0,012	-	-	0,009	-	0,066	-
1552	19,14	3,0	7,4	7,26	-	-	-	-	-	-	0,066	-
1553	19,14	3,0	7,4	7,27	-	0,001	0,001	-	1,750	0,600	0,121	0,025
1554	19,14	3,0	7,4	7,22	-	-	-	-	1,000	0,500	0,150	0,040
1555	19,14	3,0	7,4	7,23	0,004	0,004	0,002	0,002	0,600	0,463	0,248	0,144
1556	19,14	3,0	7,4	7,09	-	-	-	-	-	-	0,248	0,144
1557	19,14	3,0	7,4	7,17	0,006	0,010	0,003	0,003	0,435	0,290	0,300	0,199
1558	19,14	3,0	7,4	7,15	0,036	0,058	0,009	0,020	0,250	0,341	0,269	0,296
1559	19,14	3,0	7,4	7,04	0,072	0,135	0,004	0,014	0,048	0,105	0,147	0,178
1560	19,14	3,0	7,4	6,83	0,012	0,056	0,001	0,003	0,102	0,048	0,143	0,152
1561	19,14	3,0	7,4	6,62	0,066	0,084	0,004	0,006	0,065	0,067	0,118	0,132
1562	19,14	3,0	7,4	6,45	0,124	0,208	0,014	0,047	0,110	0,225	0,116	0,166
<i>Пробная площадь № 32. Возраст 42 года. Класс бонитета Va. Запас 120 м³/га</i>												
1563	56,33	2,9	6,4	6,43	0,000	0,000	0,001	-	-	-	6,780	-
1564	56,33	2,9	6,4	6,37	0,002	0,002	0,006	0,001	4,200	0,467	4,500	0,432
1565	56,33	2,9	6,4	6,28	0,000	0,000	0,006	0,000	13,75	-	6,213	0,340
1566	56,33	2,9	6,4	6,2	0,026	0,026	0,007	0,002	0,290	0,075	0,733	0,094
1567	56,33	2,9	6,4	5,1	0,006	0,007	0,008	0,004	1,230	0,538	0,822	0,179
1568	56,33	2,9	6,4	6,01	0,025	0,028	0,009	0,004	0,370	0,149	4,443	1,582
1569	56,33	2,9	6,4	5,92	0,011	0,012	0,010	0,007	0,933	0,554	2,484	0,911
1570	56,33	2,9	6,4	5,84	0,007	0,010	0,001	0,003	0,206	0,305	1,881	0,707
1571	56,33	2,9	6,4	5,64	-	-	-	-	-	-	1,881	0,707

1632	56,33	0,9	2,9	2,28	-	-	-	-	-	-	0,138	0,151
1633	56,33	0,9	2,9	2,42	0,004	0,013	0,001	0,002	0,190	0,153	0,165	0,130
1634	56,33	0,9	2,9	2,25	0,017	0,014	0,045	0,003	2,690	0,197	1,852	0,109
1635	56,33	0,9	3,2	3,13	0,000	0,000	0,000	-	1,000	-	1,110	-
1636	56,33	0,9	3,2	3,11	0,000	0,000	0,000	-	3,000	-	2,323	-
1637	56,33	0,9	3,2	3,07	-	-	-	-	-	-	2,323	-
1638	56,33	0,9	3,2	3,05	-	-	-	-	-	-	2,323	-
1639	56,33	0,9	3,2	3,04	-	-	-	-	-	-	2,323	-
1640	56,33	0,9	3,2	3,02	-	-	-	-	-	-	2,507	-
1641	56,33	0,9	3,2	3,03	0,000	0,001	0,001	0,001	2,500	1,400	2,507	1,129
1642	56,33	0,9	3,2	2,97	-	-	-	-	-	-	2,507	1,129
1643	56,33	0,9	3,2	2,92	-	-	-	-	-	-	0,316	1,129
1644	56,33	0,9	3,2	2,92	0,009	0,012	0,002	0,002	0,185	0,148	0,316	0,195
1645	56,33	0,9	3,2	2,69	-	-	-	-	-	-	0,316	0,195
1646	56,33	0,9	3,2	2,63	-	-	-	-	-	-	0,241	0,195
1647	56,33	0,9	3,2	2,7	0,005	0,013	0,001	0,002	0,098	0,120	0,241	0,158
1648	56,33	0,9	3,2	2,43	-	-	-	-	-	-	0,241	0,158
1649	56,33	0,9	3,2	2,32	-	-	-	-	-	-	0,241	0,158
1650	56,33	0,9	3,2	2,19	-	-	-	-	-	-	0,241	0,158
1651	56,33	0,9	3,2	2,25	0,023	0,055	0,002	0,002	0,073	0,042	0,139	0,078
1652	56,33	1,7	4,3	4,45	0,008	0,008	0,001	-	0,074	-	0,074	-
1653	56,33	1,7	4,3	4,43	0,009	0,009	0,000	-	0,011	-	0,041	-
1654	56,33	1,7	4,3	4,38	0,005	0,005	-	-	-	-	0,033	-
1655	56,33	1,7	4,3	4,23	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1656	56,33	1,7	4,3	4,21	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1657	56,33	1,7	4,3	4,2	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1658	56,33	1,7	4,3	4,19	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1659	56,33	1,7	4,3	4,18	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1660	56,33	1,7	4,3	4,18	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1661	56,33	1,7	4,3	4,16	-	-	-	-	-	-	0,033	-
1662	56,33	1,7	4,3	4,2	0,000	0,001	0,001	0,000	1,667	0,667	0,054	0,017
1663	56,33	1,7	4,3	4,1	-	-	-	-	-	-	0,054	0,017
1664	56,33	1,7	4,3	4,14	0,002	0,002	0,001	0,001	0,875	0,476	0,108	0,056
1665	56,33	1,7	4,3	4,15	0,002	0,008	0,000	0,001	0,167	0,136	0,113	0,075
1666	56,33	1,7	4,3	4,12	0,008	0,015	0,003	0,003	0,337	0,204	0,166	0,115
1667	56,33	1,7	4,3	3,87	-	-	-	-	-	-	0,166	0,115
1668	56,33	1,7	4,3	4	0,023	0,048	0,004	0,008	0,185	0,162	0,174	0,139
1669	56,33	1,7	4,3	3,9	0,090	0,121	0,013	0,018	0,138	0,151	0,152	0,146
1670	56,33	1,7	4,3	3,71	0,072	0,109	0,018	0,026	0,249	0,235	0,184	0,176
1671	56,33	1,7	4,3	3,5	0,053	0,093	0,005	0,011	0,098	0,113	0,167	0,162
1672	56,33	1,7	4,3	3,37	0,037	0,132	0,002	0,008	0,057	0,063	0,154	0,138
1673	56,33	1,6	4,6	4,6	-	-	0,001	-	-	-	15,1	-
1674	56,33	1,6	4,6	4,58	-	-	-	-	-	-	11,9	-
1675	56,33	1,6	4,6	4,58	-	-	-	-	-	-	7,569	0,297
1676	56,33	1,6	4,6	4,54	-	-	-	-	-	-	7,569	0,297
1677	56,33	1,6	4,6	4,53	-	-	-	-	-	-	7,569	0,297
1678	56,33	1,6	4,6	4,5	-	-	-	-	-	-	7,569	0,297
1679	56,33	1,6	4,6	4,52	-	-	0,001	0,001	5,000	3,000	6,808	2,029
1680	56,33	1,6	4,6	4,48	-	-	-	0,000	-	2,000	5,503	2,091
1681	56,33	1,6	4,6	4,46	-	0,001	0,001	0,000	1,250	0,400	3,103	1,178
1682	56,33	1,6	4,6	4,46	0,002	0,003	0,002	0,001	0,952	0,273	1,480	0,476
1683	56,33	1,6	4,6	4,31	-	-	-	-	-	-	1,480	0,476
1684	56,33	1,6	4,6	4,26	-	-	-	-	-	-	1,480	0,476
1685	56,33	1,6	4,6	4,36	0,005	0,009	0,003	0,003	0,571	0,312	0,894	0,362
1686	56,33	1,6	4,6	4,11	-	-	-	-	-	-	0,894	0,362
1687	56,33	1,6	4,6	4,17	0,007	0,022	0,003	0,004	0,370	0,160	0,639	0,237
1688	56,33	1,6	4,6	4,07	0,013	0,035	0,004	0,006	0,306	0,183	0,480	0,210
1689	56,33	1,6	4,6	3,71	-	-	-	-	-	-	0,480	0,210
1690	56,33	1,6	4,6	3,53	-	-	-	-	-	-	0,480	0,210
1691	56,33	1,6	4,6	3,65	0,068	0,082	0,006	0,010	0,093	0,121	0,208	0,162

<i>Пробная площадь № 7. Возраст 20 лет. Класс бонитета IV. Запас 31 м³/га</i>												
1750	12,29	5,0	4,8	3,41	0,006	0,007	0,018	0,010	3,103	1,515	3,111	1,516
1751	12,29	5,0	4,8	3,1	0,103	0,103	0,082	0,055	0,796	0,534	0,920	0,593
1752	12,29	5,0	4,8	2,7	0,295	0,296	0,202	0,145	0,684	0,491	0,748	0,518
1753	12,29	5,0	4,8	2,26	0,164	0,181	0,060	0,100	0,366	0,552	0,638	0,529
1754	12,29	5,0	4,8	1,92	0,103	0,161	0,020	0,060	0,195	0,372	0,570	0,495
1755	12,29	5,0	4,8	1,62	0,066	0,080	0,020	0,040	0,305	0,499	0,546	0,495
1756	12,29	3,0	3,0	2,89	0,001	0,001	0,025	0,005	20,8	4,167	20,1	4,014
1757	12,29	3,0	3,0	2,77	0,015	0,015	0,083	0,010	5,461	0,658	6,556	0,911
1758	12,29	3,0	3,0	2,52	0,071	0,071	0,148	0,047	2,076	0,659	2,915	0,706
1759	12,29	3,0	3,0	2,19	0,141	0,142	0,160	0,090	1,132	0,636	1,816	0,663
1760	12,29	3,0	3,0	1,88	0,238	0,238	0,162	0,120	0,682	0,504	1,238	0,582
1761	12,29	3,0	3,0	1,48	0,015	0,022	0,015	0,015	0,974	0,679	1,230	0,586
1762	12,29	2,3	3,1	2,92	0,010	0,010	0,008	0,002	0,825	0,206	0,827	0,207
1763	12,29	2,3	3,1	2,73	0,046	0,046	0,033	0,020	0,711	0,431	0,732	0,393
1764	12,29	2,3	3,1	2,41	0,088	0,112	0,030	0,020	0,340	0,178	0,492	0,249
1765	12,29	2,3	3,1	2,14	0,128	0,155	0,021	0,042	0,164	0,272	0,338	0,260
1766	12,29	2,3	3,1	1,81	0,039	0,123	0,002	0,030	0,051	0,244	0,302	0,256
1767	12,29	2,3	3,1	1,59	0,124	0,135	0,005	0,025	0,040	0,186	0,228	0,240
1768	12,29	3,0	2,8	2,19	0,020	0,105	0,038	0,057	1,929	0,544	1,928	0,544
1769	12,29	3,0	2,8	1,76	0,106	0,131	0,058	0,082	0,549	0,624	0,766	0,589
1770	12,29	3,0	2,8	1,4	0,118	0,146	0,123	0,080	1,045	0,546	0,901	0,573
1771	12,29	3,0	2,8	1,01	0,059	0,079	0,045	0,025	0,763	0,316	0,874	0,529
1772	12,29	3,0	2,8	0,72	0,048	0,061	0,041	0,035	0,849	0,570	0,870	0,533
1773	12,29	3,0	2,8	0,53	0,010	0,017	0,007	0,006	0,729	0,345	0,867	0,527
1774	12,29	3,0	2,8	0,46	0,007	0,014	0,005	0,005	0,704	0,350	0,864	0,523
1775	12,29	3,0	2,8	0,21	-	-	-	-	-	-	0,864	0,523
1776	12,29	3,0	2,8	0,28	0,012	0,021	0,002	0,003	0,169	0,140	0,898	0,550
1777	12,29	3,2	2,9	2,48	0,024	0,024	0,045	0,025	1,860	1,033	1,862	1,035
1778	12,29	3,2	2,9	2,23	0,073	0,073	0,105	0,063	1,446	0,868	1,550	0,909
1779	12,29	3,2	2,9	2,01	0,238	0,245	0,178	0,130	0,749	0,531	0,981	0,639
1780	12,29	3,2	2,9	1,72	0,340	0,379	0,183	0,200	0,539	0,528	0,758	0,580
1781	12,29	3,2	2,9	1,34	0,188	0,212	0,085	0,120	0,453	0,566	0,692	0,577
1782	12,29	3,2	2,9	1,01	0,130	0,161	0,038	0,062	0,292	0,386	0,639	0,549
1783	12,29	3,2	2,9	0,78	0,102	0,139	0,032	0,028	0,314	0,201	0,609	0,510
1784	12,29	3,2	2,9	0,51	0,030	0,042	0,030	0,030	0,990	0,714	0,619	0,516
1785	12,29	3,2	2,9	0,44	0,025	0,031	0,023	0,024	0,931	0,764	0,626	0,522
1786	12,29	3,2	2,9	0,38	0,018	0,021	0,005	0,006	0,286	0,280	0,621	0,518
1787	12,29	3,2	2,9	0,26	0,008	0,009	0,007	0,005	0,864	0,556	0,623	0,519
1788	12,29	3,2	2,9	0,27	0,004	0,007	0,008	0,008	2,105	1,111	0,627	0,522
1789	12,29	3,2	2,9	0,23	0,015	0,016	0,028	0,017	1,818	1,083	0,643	0,528
1790	12,29	3,2	2,9	0,25	0,002	0,005	0,004	0,003	1,667	0,612	0,645	0,529
1791	12,29	1,7	2,7	2,56	0,013	0,013	0,016	0,010	1,258	0,714	1,257	0,714
1792	12,29	1,7	2,7	2,3	0,073	0,076	0,041	0,019	0,566	0,256	0,669	0,324
1793	12,29	1,7	2,7	1,74	0,334	0,334	0,052	0,036	0,156	0,108	0,261	0,154
1794	12,29	1,7	2,7	1,12	0,047	0,048	0,015	0,008	0,325	0,164	0,268	0,155
1795	12,29	1,7	2,7	0,73	-	-	-	-	-	-	0,268	0,155
1796	12,29	1,7	2,7	0,51	-	-	-	-	-	-	0,268	0,155
1797	12,29	1,7	2,7	0,31	-	-	-	-	-	-	0,268	0,155
1798	12,29	1,7	2,7	0,35	0,011	0,013	0,002	0,002	0,138	0,112	0,265	0,154
1799	12,29	1,7	2,7	0,31	0,008	0,016	0,002	0,002	0,231	0,103	0,264	0,152
1800	12,29	1,7	2,7	0,27	0,003	0,009	0,002	0,002	0,677	0,224	0,267	0,153
1801	12,29	1,7	2,7	0,13	0,001	0,002	0,001	0,000	1,091	0,267	0,268	0,154
1802	12,29	1,8	2,4	2,21	0,020	0,020	0,055	0,010	2,746	0,507	2,742	0,506
1803	12,29	1,8	2,4	1,97	0,098	0,098		0,042		0,426	0,468	0,439
1804	12,29	1,8	2,4	1,58	0,109	0,109	0,061	0,030	0,557	0,273	0,511	0,360
1805	12,29	1,8	2,4	1,26	0,055	0,056	0,040	0,017	0,726	0,300	0,552	0,348
1806	12,29	1,8	2,4	1,03	0,056	0,082	0,011	0,005	0,199	0,062	0,493	0,284
1807	12,29	1,8	2,4	0,64	-	-	-	-	-	-	0,493	0,284
1808	12,29	1,8	2,4	0,47	-	-	-	-	-	-	0,493	0,284

1809	12,29	1,8	2,4	0,31	-	-	-	-	-	-	0,493	0,284
1810	12,29	1,8	2,4	0,32	0,004	0,008	0,001	0,001	0,158	0,169	0,490	0,281
1811	12,29	1,8	2,4	0,25	0,005	0,008	0,004	0,001	0,816	0,175	0,494	0,279
1812	12,29	1,8	2,4	0,16	0,004	0,005	0,005	0,002	1,263	0,478	0,523	0,282
1813	12,29	1,8	2,4	0,12	0,001	0,001	0,001	0,000	1,600	0,375	0,504	0,282
1814	12,29	1,8	2,4	0,17	0,002	0,003	0,007	0,007	2,708	2,600	0,519	0,297
1815	12,29	1,2	1,9	1,68	0,014	0,014	0,011	0,004	0,810	0,285	0,812	0,285
1816	12,29	1,2	1,9	1,46	0,039	0,039	0,039	0,015	0,982	0,387	0,938	0,360
1817	12,29	1,2	1,9	1,28	0,049	0,049	0,049	0,020	1,000	0,414	0,967	0,386
1818	12,29	1,2	1,9	1,07	0,053	0,056	0,031	0,018	0,575	0,314	0,832	0,361
1819	12,29	1,2	1,9	0,87	0,047	0,050	0,030	0,018	0,648	0,358	0,790	0,365
1820	12,29	1,2	1,9	0,7	0,021	0,024	0,017	0,013	0,795	0,533	0,790	0,382
1821	12,29	1,2	1,9	0,63	0,007	0,011	0,003	0,006	0,500	0,514	0,782	0,388
1822	12,29	1,2	1,9	0,55	0,030	0,035	0,013	0,009	0,421	0,250	0,740	0,371
1823	12,29	1,2	1,9	0,58	0,070	0,020	0,005	0,003	0,064	0,144	1,039	0,356
1824	12,29	1,2	1,9	0,33	0,015	0,017	0,017	0,010	1,145	0,604	1,047	0,369
1825	12,29	1,2	1,9	0,15	0,001	0,001	0,001	0,000	0,769	0,154	1,045	0,368
1826	12,29	1,2	1,9	0,12	0,001	0,001	0,002	0,001	1,889	0,556	1,049	0,369
1827	12,29	1,2	1,9	0,13	0,001	0,001	0,000	0,000	0,500	0,500	1,047	0,369
1828	12,29	1,2	1,9	0,1	0,000	0,001	0,001	0,000	2,500	0,800	1,050	0,370
1829	12,29	4,9	5,0	4,26	0,097	0,097	0,041	0,045	0,425	0,466	0,425	0,466
1830	12,29	4,9	5,0	3,77	0,273	0,274	0,305	0,090	1,116	0,329	0,936	0,365
1831	12,29	4,9	5,0	3,34	0,308	0,312	0,398	0,215	1,292	0,690	1,098	0,514
1832	12,29	4,9	5,0	2,93	0,419	0,517	0,267	0,253	0,638	0,489	0,922	0,503
1833	12,29	4,9	5,0	2,41	0,189	0,266	0,061	0,122	0,323	0,459	0,834	0,495
1834	12,29	4,9	5,0	4,63	0,001	0,001	0,018	0,003	12,5	1,929	12,7	1,959
1835	12,29	4,9	5,0	4,48	0,021	0,021	0,048	0,022	2,297	1,053	2,945	1,110
1836	12,29	4,9	5,0	4,13	0,162	0,162	0,165	0,085	1,020	0,526	1,253	0,596
1837	12,29	4,9	5,0	3,62	0,500	0,500	0,300	0,220	0,600	0,440	0,775	0,482
1838	12,29	4,9	5,0	3,1	0,731	0,756	0,480	0,375	0,656	0,496	0,714	0,489
1839	12,29	4,9	5,0	3,87	-	-	0,478	0,412	-	-	0,062	0,047
1840	12,29	4,9	5,0	2,09	0,347	0,393	0,108	0,097	0,311	0,247	0,066	0,050
1841	12,29	4,9	5,0	1,87	0,759	0,902	0,095	0,205	0,125	0,227	0,068	0,056
1842	12,29	4,9	5,0	1,4	0,301	0,501	0,012	0,050	0,040	0,100	0,068	0,057
<i>Пробная площадь № 6. Возраст 20 лет. Класс бонитета IV. Запас 68 м³/га</i>												
1843	19,76	5,4	4,9	4,53	0,073	0,073	0,167	0,065	2,303	0,893	2,303	0,893
1844	19,76	5,4	4,9	4,26	0,435	0,435	0,465	0,205	1,070	0,472	1,247	0,532
1845	19,76	5,4	4,9	3,75	0,877	0,878	0,490	0,345	0,559	0,393	0,811	0,444
1846	19,76	5,4	4,9	3,14	0,991	0,992	0,635	0,420	0,641	0,424	0,740	0,435
1847	19,76	5,4	4,9	2,57	0,638	0,662	0,431	0,265	0,676	0,400	0,726	0,428
1848	19,76	5,4	4,9	2,04	0,387	0,389	0,217	0,190	0,561	0,488	0,707	0,435
1849	19,76	5,4	4,9	1,68	0,237	0,283	0,150	0,125	0,634	0,442	0,703	0,435
1850	19,76	5,4	4,9	1,29	0,153	0,217	0,013	0,032	0,085	0,148	0,678	0,419
1851	19,76	1,3	2,8	2,71	0,001	0,001	0,007	0,001	9,714	1,500	10,2	1,585
1852	19,76	1,3	2,8	2,49	0,004	0,004	0,015	0,002	3,372	0,341	4,328	0,528
1853	19,76	1,3	2,8	2,28	0,009	0,009	0,015	0,002	1,652	0,187	2,598	0,310
1854	19,76	1,3	2,8	2,03	0,040	0,041	0,010	0,004	0,249	0,096	0,858	0,152
1855	19,76	1,3	2,8	1,61	0,024	0,024	0,015	0,003	0,647	0,123	0,793	0,143
1856	19,76	1,3	2,8	1,34	0,077	0,078	0,016	0,006	0,202	0,076	0,498	0,110
1857	19,76	1,3	2,8	1,02	0,043	0,055	0,006	0,004	0,142	0,071	0,420	0,100
1858	19,76	1,3	2,8	0,94	0,018	0,039	0,001	0,002	0,056	0,055	0,390	0,093
1859	19,76	1,3	2,8	0,55	-	-	-	-	-	-	0,390	0,093
1860	19,76	1,3	2,8	0,35	-	-	-	-	-	-	0,390	0,093
1861	19,76	1,3	2,8	0,46	0,004	0,019	0,003	0,001	0,750	0,063	0,396	0,091
1862	19,76	3,1	4,4	4,24	0,014	0,014	0,028	0,012	2,074	0,889	2,080	0,891
1863	19,76	3,1	4,4	3,93	0,025	0,026	0,055	0,025	2,200	0,965	2,116	0,939
1864	19,76	3,1	4,4	3,55	0,154	0,154	0,147	0,050	0,953	0,324	1,189	0,449
1865	19,76	3,1	4,4	3,03	0,170	0,170	0,087	0,043	0,512	0,253	0,873	0,358
1866	19,76	3,1	4,4	2,53	0,231	0,232	0,092	0,040	0,398	0,173	0,688	0,286
1867	19,76	3,1	4,4	1,96	0,093	0,098	0,015	0,025	0,162	0,256	0,617	0,281

1868	19,76	3,1	4,4	1,63	0,059	0,136	0,003	0,014	0,051	0,103	0,573	0,252
1869	19,76	2,5	4,2	3,85	0,026	0,026	0,043	0,012	1,648	0,458	1,648	0,105
1870	19,76	2,5	4,2	3,54	0,053	0,053	0,105	0,025	1,981	0,471	1,872	0,680
1871	19,76	2,5	4,2	3,19	0,087	0,087	0,078	0,027	0,896	0,310	1,360	-
1872	19,76	2,5	4,2	2,81	0,104	0,104	0,054	0,032	0,521	0,307	1,038	0,418
1873	19,76	2,5	4,2	2,56	0,078	0,171	0,037	0,030	0,476	0,175	0,912	0,324
1874	19,76	2,5	4,2	2,16	0,175	0,232	0,010	0,030	0,057	0,129	0,625	0,257
1875	19,76	2,5	4,2	1,77	0,083	0,109	0,003	0,012	0,036	0,110	0,545	0,236
1876	19,76	4,6	5,4	5,1	0,026	0,026	0,055	0,015	2,124	0,579	2,121	0,579
1877	19,76	4,6	5,4	4,78	0,154	0,154	0,148	0,062	0,964	0,404	1,131	0,429
1878	19,76	4,6	5,4	4,39	0,338	0,338	0,262	0,128	0,775	0,378	0,899	0,396
1879	19,76	4,6	5,4	3,98	0,481	0,482	0,315	0,285	0,654	0,591	0,781	0,490
1880	19,76	4,6	5,4	3,41	0,548	0,549	0,238	0,167	0,434	0,304	0,658	0,424
1881	19,76	4,6	5,4	2,85	0,460	0,470	-	0,150	-	0,319	0,507	0,400
1882	19,76	4,6	5,4	2,4	0,299	0,370	-	0,120	-	0,324	0,441	0,388
1883	19,76	4,6	5,4	1,98	0,188	0,220	-	0,030	-	0,136	0,408	0,367
1884	19,76	0,5	1,6	1,41	0,001	0,001	0,016	0,004	23,43	5,143	23,2	5,085
1885	19,76	0,5	1,6	1,36	0,001	0,001	0,013	0,002	10,58	1,833	15,3	3,056
1886	19,76	0,5	1,6	1,26	0,003	0,003	0,007	0,001	2,643	0,429	7,797	1,488
1887	19,76	0,5	1,6	1,16	0,018	0,019	0,007	0,002	0,364	0,081	1,873	0,366
1888	19,76	0,5	1,6	0,88	0,006	0,006	0,006	0,002	0,984	0,238	1,682	0,338
1889	19,76	0,5	1,6	0,78	0,038	0,043	0,008	0,005	0,207	0,114	0,850	0,206
1890	19,76	0,5	1,6	0,65	0,013	0,018	0,035	0,002	2,713	0,099	1,149	0,184
1891	19,76	0,5	1,6	0,5	0,006	0,012	0,003	0,002	0,406	0,174	1,095	0,183
1892	19,76	0,5	1,6	0,42	0,007	0,009	0,002	0,001	0,303	0,132	1,038	0,179
1893	19,76	6,4	5,9	5,58	0,069	0,069	0,150	0,040	2,165	0,577	2,165	0,577
1894	19,76	6,4	5,9	5,18	0,283	0,283	0,360	0,145	1,271	0,512	1,447	0,525
1895	19,76	6,4	5,9	4,77	0,578	0,578	0,760	0,325	1,316	0,563	1,366	0,548
1896	19,76	6,4	5,9	4,27	0,954	0,954	0,970	0,505	1,017	0,529	1,189	0,539
1897	19,76	6,4	5,9	3,64	0,936	0,936	0,590	0,385	0,631	0,412	1,004	0,497
1898	19,76	6,4	5,9	3,11	1,096	1,097	0,905	0,585	0,826	0,533	0,954	0,507
1899	19,76	6,4	5,9	2,52	0,416	0,418	0,250	0,190	0,600	0,455	0,920	0,502
1900	19,76	6,4	5,9	2,11	0,124	0,169	0,035	0,045	0,282	0,267	0,902	0,493
1901	19,76	3,6	4,7	4,45	0,010	0,010	0,048	0,015	5,000	1,563	4,978	1,556
1902	19,76	3,6	4,7	4,16	0,041	0,241	0,061	0,023	1,495	0,096	2,289	0,757
1903	19,76	3,6	4,7	3,87	0,121	0,121	0,165	0,055	1,359	0,453	1,632	0,542
1904	19,76	3,6	4,7	3,49	0,284	0,293	0,495	0,095	1,745	0,324	1,702	0,405
1905	19,76	3,6	4,7	3,02	0,546	0,606	0,190	0,150	0,348	0,248	0,964	0,316
1906	19,76	3,6	4,7	2,34	0,222	0,235	0,035	0,040	0,158	0,170	0,818	0,290
1907	19,76	3,6	4,7	1,92	0,059	0,116	0,030	0,035	0,505	0,301	0,804	0,291
1908	19,76	3,6	4,7	1,5	0,059	0,084	0,010	0,010	0,170	0,119	0,776	0,281
1909	19,76	3,6	4,7	1,14	0,089	0,119	0,005	0,015	0,056	0,126	0,731	0,267
1910	19,76	3,5	4,2	4,1	0,003	0,003	0,037	0,015	12,8	5,172	12,6	5,107
1911	19,76	3,5	4,2	3,8	0,102	0,102	0,083	0,037	0,818	0,363	1,149	0,496
1912	19,76	3,5	4,2	3,4	0,072	0,072	0,095	0,035	1,329	0,490	1,222	0,494
1913	19,76	3,5	4,2	3,04	0,165	0,165	0,234	0,090	1,422	0,547	1,319	0,519
1914	19,76	3,5	4,2	2,53	0,219	0,219	0,175	0,075	0,799	0,342	1,116	0,450
1915	19,76	3,5	4,2	2,04	0,104	0,107	0,082	0,043	0,791	0,404	1,065	0,443
1916	19,76	3,5	4,2	1,73	0,070	0,100	0,023	0,022	0,328	0,220	0,994	0,414
1917	19,76	3,5	4,2	1,62	0,135	0,209	0,003	-	0,022	-	0,843	0,325
<i>Пробная площадь № 5. Возраст 20 лет. Класс бонитета IV. Запас 126 м³/га</i>												
1918	44,43	2,7	3,8	3,74	0,000	0,000	0,003	0,000	7,000	0,500	6,395	0,457
1919	44,43	2,7	3,8	3,64	0,001	0,001	0,005	0,001	7,429	0,875	6,771	0,746
1920	44,43	2,7	3,8	3,56	-	-	-	-	-	-	6,771	0,746
1921	44,43	2,7	3,8	3,55	0,004	0,004	0,009	0,001	2,457	0,333	3,516	0,438
1922	44,43	2,7	3,8	3,53	0,008	0,008	0,013	0,003	1,563	0,309	2,281	0,358
1923	44,43	2,7	3,8	3,49	0,017	0,020	0,010	0,005	0,595	0,256	1,322	0,297
1924	44,43	2,7	3,8	3,36	0,107	0,115	0,039	0,027	0,365	0,235	0,573	0,248
1925	44,43	2,7	3,8	3,2	0,319	0,336	0,077	0,055	0,241	0,164	0,341	0,190
1926	44,43	2,7	3,8	2,79	0,111	0,121	0,035	0,020	0,317	0,166	0,336	0,185

1927	44,43	2,7	3,8	2,54	0,150	0,164	0,008	0,007	0,053	0,043	0,277	0,155
1928	44,43	2,7	3,8	2,39	0,131	0,155	0,010	0,010	0,076	0,065	0,246	0,139
1929	44,43	3,4	4,8	4,62	0,011	0,011	0,025	0,000	2,358	0,019	2,365	0,469
1930	44,43	3,4	4,8	4,44	0,010	0,011	0,055	0,025	5,288	2,381	3,808	0,710
1931	44,43	3,4	4,8	4,35	0,017	0,017	0,053	0,055	3,155	3,274	3,522	0,844
1932	44,43	3,4	4,8	4,16	0,057	0,057	0,080	0,053	1,411	0,931	2,254	0,601
1933	44,43	3,4	4,8	3,85	0,089	0,089	0,080	0,080	0,904	0,903	1,601	0,474
1934	44,43	3,4	4,8	3,76	0,100	0,126	0,095	0,080	0,950	0,635	1,371	0,482
1935	44,43	3,4	4,8	3,52	0,059	0,091	0,018	0,095	0,307	1,045	1,188	0,447
1936	44,43	3,4	4,8	3,25	0,119	0,159	0,010	0,018	0,084	0,114	0,903	0,365
1937	44,43	3,4	4,8	2,84	0,228	0,237	-	0,010	-	0,042	0,604	0,281
1938	44,43	6,9	7,1	7,08	0,002	0,002	0,027	0,004	13,9	1,842	13,9	1,796
1939	44,43	6,9	7,1	6,87	0,023	0,023	0,040	0,010	1,717	0,429	2,636	0,534
1940	44,43	6,9	7,1	6,64	0,067	0,067	0,095	0,020	1,409	0,297	1,745	0,361
1941	44,43	6,9	7,1	6,4	0,121	0,121	0,120	0,045	0,989	0,371	1,316	0,367
1942	44,43	6,9	7,1	6,23	0,158	0,158	0,185	0,100	1,174	0,634	1,256	0,480
1943	44,43	6,9	7,1	6,13	0,220	0,232	0,130	0,065	0,590	0,280	1,008	0,403
1944	44,43	6,9	7,1	5,75	0,552	0,601	0,218	0,152	0,395	0,253	0,712	0,328
1945	44,43	6,9	7,1	5,29	0,185	0,217	0,080	0,070	0,433	0,323	0,673	0,328
1946	44,43	6,9	7,1	5,1	0,265	0,294	0,145	0,110	0,548	0,375	0,653	0,336
1947	44,43	6,9	7,1	4,89	0,360	0,445	0,210	0,185	0,583	0,415	0,640	0,352
1948	44,43	6,9	7,1	4,5	0,600	0,707	0,180	0,200	0,300	0,283	0,560	0,335
1949	44,43	6,9	7,1	4,11	0,705	0,823	0,240	0,275	0,340	0,334	0,512	0,335
1950	44,43	6,9	7,1	3,72	0,644	0,742	0,103	0,177	0,160	0,239	0,454	0,319
1951	44,43	6,9	7,1	3,27	0,302	0,361	0,065	0,080	0,216	0,222	0,437	0,311
1952	44,43	6,9	7,1	3,04	0,581	0,699	0,090	0,200	0,155	0,286	0,403	0,308
1953	44,43	6,9	7,1	2,59	0,205	0,399	0,002	0,025	0,010	0,063	0,387	0,292
1954	44,43	1,8	3,7	3,54	0,000	0,000	0,003	-	13,5	1,500	14,6	1,627
1955	44,43	1,8	3,7	3,47	0,001	0,001	0,005	0,001	3,714	0,357	4,928	0,499
1956	44,43	1,8	3,7	3,38	0,002	0,002	0,058	0,001	26,4	0,455	17,3	0,473
1957	44,43	1,8	3,7	3,36	0,030	0,030	0,023	0,014	0,753	0,462	2,625	0,463
1958	44,43	1,8	3,7	3,2	0,027	0,029	0,012	0,004	0,460	0,131	1,672	0,310
1959	44,43	1,8	3,7	2,97	0,028	0,038	0,018	0,011	0,644	0,299	1,345	0,306
1960	44,43	1,8	3,7	2,77	0,017	0,029	0,008	0,007	0,462	0,228	1,203	0,288
1961	44,43	1,8	3,7	2,54	0,042	0,053	0,013	0,008	0,306	0,148	0,949	0,247
1962	44,43	1,8	3,7	2,26	0,037	0,063	0,022	0,007	0,604	0,107	0,880	0,211
1963	44,43	1,8	3,7	1,93	0,004	0,010	0,000	0,001	0,073	0,049	0,862	0,205
1964	44,43	1,0	2,5	2,41	0,001	0,001	0,004	0,001	5,250	0,625	5,044	0,501
1965	44,43	1,0	2,5	2,32	0,001	0,001	0,003	0,001	3,000	0,667	3,993	0,637
1966	44,43	1,0	2,5	2,25	0,001	0,001	0,003	0,000	2,750	0,333	3,438	0,506
1967	44,43	1,0	2,5	2,13	0,003	0,003	0,008	0,001	3,037	0,519	3,267	0,515
1968	44,43	1,0	2,5	1,98	-	-	0,001	-	-	-	3,356	0,515
1969	44,43	1,0	2,5	1,95	0,001	0,001	0,005	0,001	5,000	0,500	3,614	0,514
1970	44,43	1,0	2,5	1,88	0,014	0,014	0,011	0,003	0,766	0,232	1,691	0,323
1971	44,43	1,0	2,5	1,81	0,009	0,009	0,003	0,001	0,400	0,157	1,312	0,273
1972	44,43	1,0	2,5	1,72	0,027	0,030	0,014	0,006	0,522	0,201	0,927	0,237
1973	44,43	1,0	2,5	1,56	0,015	0,027	0,002	0,003	0,161	0,097	0,766	0,193
1974	44,43	1,0	2,5	1,5	0,035	0,056	0,002	0,003	0,052	0,052	0,533	0,137
1975	44,43	1,0	2,5	1,22	0,022	0,039	0,002	0,002	0,069	0,038	0,453	0,116
1976	44,43	8,5	8,1	7,91	0,015	0,015	0,060	0,010	3,947	0,658	3,941	0,657
1977	44,43	8,5	8,1	7,64	0,054	0,054	0,120	0,030	2,230	0,558	2,607	0,579
1978	44,43	8,5	8,1	7,38	0,144	0,144	0,320	0,075	2,228	0,522	2,352	0,541
1979	44,43	8,5	8,1	7,15	0,253	0,253	0,330	0,120	1,303	0,474	1,782	0,505
1980	44,43	8,5	8,1	6,77	0,364	0,364	0,380	0,170	1,045	0,467	1,459	0,488
1981	44,43	8,5	8,1	6,49	0,422	0,424	0,363	0,172	0,860	0,406	1,257	0,460
1982	44,43	8,5	8,1	6,15	0,382	0,414	0,272	0,165	0,713	0,399	1,130	0,445
1983	44,43	8,5	8,1	5,84	0,250	0,265	0,192	0,120	0,770	0,453	1,082	0,446
1984	44,43	8,5	8,1	5,69	0,281	0,290	0,155	0,140	0,551	0,483	1,013	0,451
1985	44,43	8,5	8,1	5,58	0,767	0,845	0,295	0,325	0,385	0,385	0,849	0,433
1986	44,43	8,5	8,1	5,13	0,751	0,846	0,177	0,210	0,236	0,248	0,724	0,393

1987	44,43	8,5	8,1	4,79	0,784	0,895	0,178	0,312	0,227	0,349	0,637	0,385
1988	44,43	8,5	8,1	4,48	0,624	0,863	0,030	0,080	0,048	0,093	0,564	0,340
1989	44,43	0,6	1,9	1,86	-	-	0,001	-	8,000	-	6,178	-
1990	44,43	0,6	1,9	1,81	-	-	0,001	-	14,0	-	7,744	-
1991	44,43	0,6	1,9	1,76	-	-	0,002	-	7,500	-	7,776	-
1992	44,43	0,6	1,9	1,73	0,005	0,005	0,005	0,001	1,067	0,244	1,698	0,228
1993	44,43	0,6	1,9	1,61	0,001	0,001	0,003	0,001	2,636	0,455	1,874	0,270
1994	44,43	0,6	1,9	1,58	0,002	0,002	0,059	0,001	37,1	0,688	9,236	0,356
1995	44,43	0,6	1,9	1,51	0,003	0,003	0,003	0,001	1,192	0,355	7,183	0,351
1996	44,43	0,6	1,9	1,44	0,002	0,002	0,002	0,000	0,714	0,182	6,067	0,323
1997	44,43	0,6	1,9	1,43	0,023	0,024	0,012	0,006	0,511	0,242	2,450	0,270
1998	44,43	0,6	1,9	1,27	0,030	0,031	0,008	0,006	0,260	0,189	1,454	0,234
1999	44,43	0,6	1,9	1,16	0,024	0,025	0,005	0,000	0,210	0,016	1,115	0,176
2000	44,43	0,6	1,9	1,07	0,012	0,016	0,003	0,003	0,229	0,211	1,012	0,181
2001	44,43	0,6	1,9	0,87	-	-	-	-	-	-	1,012	0,181
2002	44,43	0,6	1,9	0,84	0,034	0,037	0,002	0,002	0,056	0,054	0,770	0,149
2003	44,43	0,9	2,4	2,35			0,001		2,500	0,000	3,144	-
2004	44,43	0,9	2,4	2,3	0,002	0,002	0,004	0,001	2,211	0,526	2,302	0,489
2005	44,43	0,9	2,4	2,23	0,001	0,001	0,001	0,000	1,600	0,167	2,165	0,433
2006	44,43	0,9	2,4	2,13		-	-	-			2,165	0,433
2007	44,43	0,9	2,4	2,15	0,008	0,009	0,003	0,001	0,372	0,128	0,809	0,201
2008	44,43	0,9	2,4	2,1	0,009	0,013	0,002	0,001	0,196	0,102	0,518	0,149
2009	44,43	0,9	2,4	1,97	0,014	0,025	0,004	0,003	0,292	0,130	0,426	0,139
2010	44,43	0,9	2,4	1,77	0,018	0,029	0,003	0,002	0,176	0,052	0,338	0,107
2011	44,43	0,9	2,4	1,61	0,019	0,032	0,025	0,004	1,310	0,114	0,600	0,108
2012	44,43	0,6	1,9	1,91	-	-	-	-	3,000	-	2,393	-
2013	44,43	0,6	1,9	1,85	-	-	0,001	-	5,000	-	4,300	-
2014	44,43	0,6	1,9	1,8	-	-	0,002	0,000	8,000	0,333	6,451	0,247
2015	44,43	0,6	1,9	1,75	0,002	0,002	0,005	0,001	3,200	0,333	4,018	0,318
2016	44,43	0,6	1,9	1,61	-	-	-	-	-	-	4,018	0,318
2017	44,43	0,6	1,9	1,65	0,008	0,012	0,003	0,002	0,410	0,128	1,146	0,154
2018	44,43	0,6	1,9	1,49	0,008	0,011	0,003	0,001	0,338	0,114	0,799	0,137
2019	44,43	0,6	1,9	1,4	0,013	0,019	0,005	0,002	0,411	0,115	0,637	0,127
2020	44,43	0,6	1,9	1,23	0,005	0,011	0,002	0,002	0,400	0,174	0,604	0,137

*Обозначения: N – густота древостоя, тыс. экз./га; D – диаметр ствола дерева на высоте груди, см; H – высота дерева, м; S_{ck} – скорректированное расстояние от центра секции кроны, или «центра масс» мутовки (точка 7 на рис. 2.5) до основания дерева; V_f и V_b – объем секции, приходящийся соответственно на хвою и скелет ветвей, м³; P_f и P_b – фитомасса соответственно хвои и скелета ветвей мутовки, кг; F_f и F_b – фитонасыщенность соответственно хвои и скелета кроны (кг/м³) на расстоянии S_{ck} от пня; FC_f и FC_b – кумулятивные значения фитонасыщенности соответственно хвои и скелета кроны в направлении сверху вниз (кг/м³) в результате последовательного ее осреднения. Нижние строки в колонках FC_f и FC_b каждого дерева соответствуют средним значениям фитонасыщенности хвои и скелетной части кроны дерева.

Приложение 6

Результаты измерений мутовок модельных деревьев на пробных площадях в культурах сосны* (см. табл. 2.2)

№	N	D	H	S_{ck}	V_f	V_b	P_f	P_b	F_f	F_b	FC_f	FC_b
Культуры сосны, возрастной ряд для Ia-I классов бонитета, влажный бор												
<i>Пробная площадь № 51. Возраст 10 лет. Класс бонитета I. Запас 52 м³/га</i>												
1	18,9	5,09	5,1	4,73	0,178	0,178	0,087	0,051	0,490	0,283	0,490	0,283
2	18,9	5,09	5,1	4,12	0,447	0,447	0,217	0,095	0,485	0,213	0,486	0,233
3	18,9	5,09	5,1	3,49	1,099	1,099	0,393	0,228	0,358	0,208	0,405	0,217
4	18,9	5,09	5,1	2,71	1,733	1,733	0,521	0,287	0,300	0,166	0,352	0,191
5	18,9	5,09	5,1	2,03	0,660	0,834	0,230	0,150	0,348	0,180	0,352	0,189

6	18,9	5,09	5,1	1,43	0,346	0,559	0,017	0,040	0,050	0,071	0,328	0,176
7	18,9	4,56	4,8	4,31	0,168	0,168	0,061	0,047	0,363	0,279	0,363	0,279
8	18,9	4,56	4,8	3,78	0,452	0,452	0,204	0,091	0,451	0,201	0,427	0,223
9	18,9	4,56	4,8	3,21	0,839	0,839	0,341	0,182	0,406	0,216	0,415	0,219
10	18,9	4,56	4,8	2,49	1,101	1,101	0,425	0,255	0,386	0,232	0,403	0,225
11	18,9	4,56	4,8	1,87	0,749	0,749	0,336	0,162	0,448	0,217	0,413	0,223
12	18,9	4,56	4,8	1,39	0,367	0,505	0,138	0,152	0,376	0,301	0,409	0,233
13	18,9	4,56	4,8	0,90	0,300	0,411	0,012	0,075	0,040	0,182	0,381	0,228
14	18,9	2,02	3,4	3,17	0,040	0,040	0,022	0,008	0,561	0,206	0,561	0,206
15	18,9	2,02	3,4	2,73	0,119	0,119	0,054	0,021	0,450	0,173	0,478	0,181
16	18,9	2,02	3,4	2,20	0,145	0,145	0,048	0,018	0,329	0,124	0,407	0,154
17	18,9	2,02	3,4	1,75	0,387	0,387	0,050	0,037	0,129	0,096	0,252	0,121
18	18,9	2,02	3,4	1,28	0,104	0,150	0,008	0,008	0,075	0,052	0,229	0,109
19	18,9	2,02	3,4	0,86	0,076	0,143	0,001	0,005	0,008	0,032	0,209	0,098
20	18,9	3,52	4,3	3,71	0,018	0,018	0,057	0,006	3,155	0,348	3,155	0,348
21	18,9	3,52	4,3	3,24	0,275	0,275	0,142	0,051	0,517	0,186	0,680	0,196
22	18,9	3,52	4,3	2,64	0,647	0,647	0,271	0,142	0,419	0,220	0,500	0,212
23	18,9	3,52	4,3	2,01	0,595	0,595	0,149	0,073	0,250	0,123	0,403	0,178
24	18,9	3,52	4,3	1,57	0,320	0,407	0,114	0,082	0,356	0,201	0,395	0,183
25	18,9	3,52	4,3	1,06	0,185	0,308	0,002	0,010	0,012	0,034	0,360	0,162
26	18,9	1,45	3,1	2,69	0,007	0,007	0,022	0,002	3,203	0,333	3,203	0,333
27	18,9	1,45	3,1	2,26	0,056	0,056	0,044	0,007	0,793	0,124	1,059	0,147
28	18,9	1,45	3,1	1,87	0,061	0,061	0,024	0,006	0,399	0,098	0,733	0,123
29	18,9	1,45	3,1	1,42	0,085	0,085	0,022	0,011	0,256	0,127	0,538	0,125
30	18,9	1,45	3,1	1,09	0,040	0,061	0,010	0,009	0,259	0,147	0,494	0,130
31	18,9	1,45	3,1	0,76	0,009	0,037	0,019	0,004	2,043	0,098	0,550	0,126
32	18,9	1,01	2,4	2,19	0,016	0,016	0,013	0,003	0,813	0,200	0,813	0,200
33	18,9	1,01	2,4	1,87	0,024	0,024	0,018	0,003	0,775	0,123	0,791	0,154
34	18,9	1,01	2,4	1,51	0,027	0,027	0,023	0,004	0,827	0,129	0,806	0,144
35	18,9	1,01	2,4	1,09	0,049	0,049	0,030	0,006	0,610	0,131	0,723	0,139
36	18,9	1,01	2,4	0,79	0,009	0,009	0,010	0,003	1,140	0,337	0,752	0,152
37	18,9	1,01	2,4	0,54	0,030	0,031	0,014	0,005	0,446	0,162	0,692	0,154
38	18,9	2,50	3,5	3,12	0,032	0,032	0,039	0,008	1,233	0,249	1,233	0,249
39	18,9	2,50	3,5	2,79	0,089	0,089	0,054	0,020	0,613	0,224	0,776	0,231
40	18,9	2,50	3,5	2,28	0,350	0,350	0,123	0,039	0,352	0,112	0,461	0,142
41	18,9	2,50	3,5	1,72	0,567	0,567	0,154	0,060	0,273	0,106	0,358	0,122
42	18,9	2,50	3,5	1,28	0,189	0,203	0,060	0,035	0,318	0,172	0,352	0,131
43	18,9	2,50	3,5	0,94	0,099	0,152	0,008	0,019	0,078	0,125	0,331	0,130
44	18,9	1,39	2,6	2,31	0,005	0,005	0,013	0,002	2,471	0,451	2,471	0,451
45	18,9	1,39	2,6	2,01	0,037	0,037	0,036	0,007	0,978	0,194	1,160	0,225
46	18,9	1,39	2,6	1,63	0,088	0,088	0,063	0,013	0,715	0,147	0,858	0,172
47	18,9	1,39	2,6	1,19	0,065	0,065	0,039	0,008	0,604	0,116	0,773	0,153
48	18,9	1,39	2,6	0,91	0,013	0,028	0,004	0,004	0,310	0,127	0,745	0,150
49	18,9	1,82	3,0	2,72	0,033	0,033	0,033	0,009	1,021	0,272	1,021	0,272

50	18,9	1,82	3,0	2,27	0,092	0,092	0,058	0,011	0,633	0,124	0,735	0,163
51	18,9	1,82	3,0	1,86	0,137	0,137	0,062	0,015	0,453	0,109	0,587	0,135
52	18,9	1,82	3,0	1,46	0,480	0,480	0,119	0,047	0,247	0,097	0,368	0,110
53	18,9	1,82	3,0	1,00	0,112	0,112	0,056	0,018	0,504	0,159	0,385	0,117
54	18,9	1,82	3,0	0,67	0,106	0,111	0,017	0,008	0,157	0,069	0,360	0,111
55	18,9	2,99	4,0	3,62	0,042	0,042	0,316	0,017	7,610	0,410	7,610	0,410
56	18,9	2,99	4,0	3,17	0,225	0,225	0,180	0,061	0,797	0,269	1,856	0,291
57	18,9	2,99	4,0	2,62	0,386	0,386	0,260	0,088	0,672	0,228	1,156	0,254
58	18,9	2,99	4,0	2,00	0,382	0,382	0,262	0,105	0,685	0,274	0,982	0,261
59	18,9	2,99	4,0	1,56	0,300	0,377	0,141	0,101	0,468	0,267	0,866	0,263
60	18,9	2,99	4,0	1,13	0,212	0,307	0,024	0,037	0,114	0,119	0,763	0,237
<i>Пробная площадь № 50. Возраст 19 лет. Класс бонитета Ia. Запас 234 м³/га</i>												
61	7,0	10,00	10,4	9,90	0,160	0,160	0,237	0,091	1,485	0,568	1,485	0,568
62	7,0	10,00	10,4	9,43	0,713	0,713	0,709	0,471	0,995	0,661	1,084	0,644
63	7,0	10,00	10,4	9,00	1,547	1,547	1,157	0,798	0,748	0,516	0,869	0,562
64	7,0	10,00	10,4	8,45	2,648	2,648	2,073	1,283	0,783	0,485	0,824	0,522
65	7,0	10,00	10,4	7,84	4,143	4,143	1,624	1,026	0,392	0,248	0,630	0,398
66	7,0	10,00	10,4	7,21	3,362	3,556	1,211	1,375	0,360	0,387	0,558	0,395
67	7,0	10,00	10,4	6,71	3,450	3,839	0,625	1,475	0,181	0,384	0,477	0,393
68	7,0	5,07	6,7	6,71	-	-	-	-	-	-	-	-
69	7,0	5,07	6,7	6,70	-	-	0,001	-	-	-	-	-
70	7,0	5,07	6,7	6,61	0,013	0,013	0,025	0,004	1,984	0,339	2,044	0,339
71	7,0	5,07	6,7	6,39	0,109	0,109	0,035	0,009	0,324	0,081	0,502	0,108
72	7,0	5,07	6,7	5,95	0,086	0,090	0,037	0,016	0,425	0,174	0,470	0,136
73	7,0	5,07	6,7	5,77	0,389	0,411	0,052	0,030	0,134	0,072	0,251	0,094
74	7,0	5,07	6,7	5,37	0,288	0,558	0,185	0,323	0,643	0,579	0,378	0,323
75	7,0	3,16	8,0	7,80	0,011	0,011	0,040	0,004	3,633	0,394	3,633	0,394
76	7,0	3,16	8,0	7,36	0,001	0,001	0,030	0,000	42,429	0,571	5,966	0,405
77	7,0	3,16	8,0	6,94	0,059	0,059	0,064	0,010	1,077	0,172	1,877	0,210
78	7,0	3,16	8,0	6,60	0,020	0,024	0,024	0,008	1,226	0,356	1,734	0,246
79	7,0	3,16	8,0	6,45	0,050	0,061	0,003	0,003	0,052	0,045	1,137	0,168
80	7,0	3,16	8,0	5,97	0,202	0,280	0,027	0,037	0,134	0,130	0,546	0,144
81	7,0	3,16	8,0	5,46	0,093	0,226	0,005	0,021	0,050	0,093	0,440	0,126
82	7,0	3,89	6,0	5,92	0,000	0,000	0,004	0,001	14,7	1,667	14,7	1,667
83	7,0	3,89	6,0	5,76	0,002	0,002	0,011	0,000	5,526	0,105	6,826	0,321
84	7,0	3,89	6,0	5,43	0,043	0,043	0,041	0,015	0,956	0,346	1,241	0,345
85	7,0	3,89	6,0	5,05	-	-	-	-	-	-	1,241	0,345
86	7,0	3,89	6,0	4,89	0,373	0,431	0,107	0,072	0,286	0,167	0,389	0,184
87	7,0	3,89	6,0	4,36	0,312	0,472	0,029	0,062	0,092	0,132	0,262	0,158
88	7,0	3,89	6,0	3,56	-	-	-	-	-	-	0,262	0,158
89	7,0	3,89	6,0	3,84	0,531	0,653	0,012	0,058	0,023	0,089	0,161	0,130
90	7,0	9,91	10,2	9,65	0,218	0,218	1,110	0,139	5,090	0,639	5,090	0,639
91	7,0	9,91	10,2	9,01	1,056	1,056	0,521	0,368	0,494	0,348	1,280	0,398
92	7,0	9,91	10,2	8,35	1,888	1,888	0,531	0,400	0,281	0,212	0,684	0,287
93	7,0	9,91	10,2	7,72	3,655	3,655	1,338	1,170	0,366	0,320	0,513	0,305

94	7,0	9,91	10,2	7,07	3,384	3,560	1,507	1,022	0,445	0,287	0,491	0,298
95	7,0	9,91	10,2	6,33	2,066	2,210	0,775	0,625	0,375	0,283	0,471	0,296
96	7,0	9,91	10,2	5,81	2,310	2,696	0,153	0,377	0,066	0,140	0,407	0,268
97	7,0	9,91	10,2	5,62	5,723	6,087	0,458	1,182	0,080	0,194	0,315	0,247
98	7,0	9,91	10,2	4,75	3,885	4,350	0,145	0,555	0,037	0,128	0,270	0,227
99	7,0	11,29	10,5	10,13	0,097	0,211	0,306	0,115	3,156	0,544	3,156	0,544
100	7,0	11,29	10,5	9,62	0,272	0,491	0,739	0,351	2,715	0,713	2,831	0,663
101	7,0	11,29	10,5	9,54	1,271	1,073	1,017	0,528	0,800	0,492	2,287	0,560
102	7,0	11,29	10,5	8,91	1,158	2,202	1,281	0,842	1,106	0,383	13,05	0,462
103	7,0	11,29	10,5	8,05	2,502	2,502	1,396	0,963	0,558	0,385	1,718	0,432
104	7,0	11,29	10,5	7,39	3,092	3,092	1,239	0,861	0,401	0,278	1,022	0,383
105	7,0	11,29	10,5	6,84	3,816	4,190	1,440	1,665	0,377	0,397	0,767	0,387
106	7,0	11,29	10,5	6,16	3,498	4,151	0,539	1,211	0,154	0,292	0,604	0,365
107	7,0	11,93	10,7	10,30	0,156	0,156	0,207	0,129	1,327	0,827	1,327	0,827
108	7,0	11,93	10,7	9,70	0,825	0,825	0,983	0,655	1,192	0,794	1,214	0,799
109	7,0	11,93	10,7	9,04	1,402	1,402	0,833	0,551	0,594	0,393	0,849	0,560
110	7,0	11,93	10,7	8,62	3,207	3,207	3,018	2,134	0,941	0,665	0,902	0,621
111	7,0	11,93	10,7	8,13	4,709	5,040	2,688	2,122	0,571	0,421	0,751	0,535
112	7,0	11,93	10,7	7,34	2,048	2,110	1,471	1,031	0,718	0,489	0,745	0,527
113	7,0	11,93	10,7	7,01	4,908	5,295	1,857	1,756	0,378	0,332	0,641	0,470
114	7,0	11,93	10,7	6,11	4,310	4,713	1,488	3,012	0,345	0,639	0,582	0,505
115	7,0	11,93	10,7	5,75	2,182	3,112	0,298	1,400	0,136	0,450	0,541	0,498
116	7,0	11,93	10,7	5,33	3,182	4,681	0,077	0,346	0,024	0,074	0,480	0,433
117	7,0	11,93	10,7	4,94	4,256	6,726	0,007	0,463	0,002	0,069	0,415	0,367
118	7,0	13,78	10,3	9,78	0,204	0,204	0,337	0,134	1,650	0,656	1,650	0,656
119	7,0	13,78	10,3	9,28	1,018	1,018	0,879	0,633	0,864	0,622	0,995	0,627
120	7,0	13,78	10,3	8,85	2,197	2,197	1,601	1,684	0,729	0,766	0,824	0,717
121	7,0	13,78	10,3	8,36	4,086	4,086	2,455	2,684	0,601	0,657	0,702	0,684
122	7,0	13,78	10,3	7,63	3,144	3,144	1,592	1,768	0,506	0,562	0,645	0,648
123	7,0	13,78	10,3	7,10	2,368	2,539	1,352	0,848	0,571	0,334	0,631	0,588
124	7,0	13,78	10,3	6,86	5,275	5,637	1,787	2,063	0,339	0,366	0,547	0,521
125	7,0	13,78	10,3	6,24	4,574	6,175	0,886	0,674	0,194	0,109	0,476	0,420
126	7,0	13,78	10,3	5,90	5,586	8,058	0,389	1,911	0,070	0,237	0,396	0,375
127	7,0	3,37	7,8	7,81	0,025	0,025	0,017	0,003	0,692	0,100	0,692	0,100
128	7,0	3,37	7,8	7,19	0,051	0,051	0,026	0,006	0,511	0,113	0,570	0,109
129	7,0	3,37	7,8	6,78	0,048	0,048	0,056	0,007	1,161	0,153	0,798	0,126
130	7,0	3,37	7,8	6,47	0,103	0,111	0,046	0,013	0,446	0,114	0,638	0,120
131	7,0	3,37	7,8	5,98	0,138	0,155	0,037	0,028	0,269	0,178	0,499	0,143
132	7,0	3,37	7,8	5,54	0,279	0,348	0,076	0,056	0,274	0,162	0,401	0,152
133	7,0	3,37	7,8	4,98	0,256	0,374	0,010	0,031	0,039	0,082	0,298	0,129
134	7,0	10,37	9,6	9,27	0,051	0,051	0,096	0,018	1,873	0,342	1,873	0,342
135	7,0	10,37	9,6	9,01	0,308	0,308	0,221	0,136	0,719	0,442	0,883	0,428
136	7,0	10,37	9,6	8,55	0,562	0,562	0,308	0,193	0,549	0,344	0,679	0,376
137	7,0	10,37	9,6	7,87	0,662	0,662	0,224	0,153	0,339	0,231	0,537	0,316

138	7,0	10,37	9,6	7,65	2,412	2,556	0,239	0,166	0,099	0,065	0,272	0,161
139	7,0	10,37	9,6	6,93	1,509	1,665	0,250	0,251	0,165	0,150	0,243	0,158
140	7,0	10,37	9,6	6,67	5,576	5,973	0,232	0,408	0,042	0,068	0,142	0,112
141	7,0	10,37	9,6	5,68	1,845	2,055	0,186	0,324	0,101	0,158	0,136	0,119
142	7,0	10,37	9,6	5,57	7,225	9,314	0,243	2,408	0,034	0,258	0,099	0,175
<i>Пробная площадь № 13. Возраст 23 лет. Класс бонитета I. Запас 203 м³/га</i>												
143	3,8	7,95	8,1	7,95	0,006	0,006	0,040	0,005	7,143	0,893	7,143	0,893
144	3,8	7,95	8,1	7,80	-	-	-	-	-	-	7,143	0,893
145	3,8	7,95	8,1	7,80	0,100	0,100	0,167	0,078	1,674	0,788	1,966	0,794
146	3,8	7,95	8,1	7,53	0,084	0,084	0,185	0,061	2,197	0,724	2,069	0,763
147	3,8	7,95	8,1	7,08	0,277	0,277	0,305	0,170	1,101	0,613	1,494	0,674
148	3,8	7,95	8,1	6,77	0,286	0,290	0,272	0,208	0,952	0,718	1,288	0,691
149	3,8	7,95	8,1	6,32	0,333	0,393	0,235	0,225	0,705	0,573	1,109	0,651
150	3,8	7,95	8,1	6,05	0,393	0,406	0,352	0,293	0,897	0,722	1,053	0,669
151	3,8	7,95	8,1	5,64	0,454	0,522	0,126	0,194	0,278	0,372	0,871	0,594
152	3,8	7,95	8,1	5,11	0,630	0,816	0,130	0,256	0,206	0,313	0,710	0,515
153	3,8	7,95	8,1	4,56	0,628	0,904	0,071	0,320	0,113	0,354	0,592	0,477
154	3,8	7,95	8,1	3,97	0,594	0,714	0,003	0,059	0,005	0,083	0,500	0,414
155	3,8	9,83	10,4	9,94	0,062	0,062	0,145	0,030	2,324	0,481	2,324	0,481
156	3,8	9,83	10,4	9,43	0,350	0,350	0,359	0,161	1,025	0,461	1,222	0,464
157	3,8	9,83	10,4	8,91	0,632	0,632	0,561	0,254	0,887	0,402	1,019	0,426
158	3,8	9,83	10,4	8,49	1,067	1,067	0,896	0,519	0,840	0,487	0,929	0,457
159	3,8	9,83	10,4	7,87	1,667	1,667	0,624	0,714	0,374	0,428	0,684	0,444
160	3,8	9,83	10,4	7,30	2,035	2,035	0,721	0,544	0,354	0,267	0,569	0,382
161	3,8	9,83	10,4	6,63	1,192	1,295	0,369	0,521	0,310	0,402	0,525	0,386
162	3,8	9,83	10,4	6,08	1,221	1,309	0,621	0,459	0,508	0,351	0,522	0,380
163	3,8	9,83	10,4	5,46	1,056	1,170	0,273	0,312	0,259	0,267	0,492	0,367
164	3,8	9,83	10,4	4,81	0,922	1,228	0,088	0,194	0,095	0,158	0,456	0,343
165	3,8	17,3	11,2	10,83	0,096	0,096	0,280	0,100	2,932	1,047	2,932	1,047
166	3,8	17,3	11,2	10,40	0,530	0,530	0,865	0,470	1,632	0,887	1,831	0,911
167	3,8	17,3	11,2	10,01	1,244	1,244	1,823	0,997	1,466	0,802	1,588	0,838
168	3,8	17,3	11,2	9,64	2,664	2,664	3,042	1,903	1,142	0,714	1,326	0,766
169	3,8	17,3	11,2	9,21	2,947	3,038	3,885	2,300	1,318	0,757	1,323	0,762
170	3,8	17,3	11,2	8,88	4,982	5,050	3,976	5,384	0,798	1,066	1,113	0,884
171	3,8	17,3	11,2	8,27	3,866	3,939	4,481	3,919	1,159	0,995	1,124	0,910
172	3,8	17,3	11,2	7,97	6,431	6,491	5,624	5,076	0,874	0,782	1,053	0,874
173	3,8	17,3	11,2	7,46	6,282	6,411	3,294	4,136	0,524	0,645	0,939	0,824
174	3,8	17,3	11,2	6,89	6,495	6,784	3,195	3,355	0,492	0,495	0,857	0,763
175	3,8	17,3	11,2	6,39	4,469	5,749	2,965	3,423	0,663	0,595	0,836	0,740
176	3,8	17,3	11,2	5,96	4,957	6,358	0,608	2,362	0,123	0,372	0,757	0,691
177	3,8	17,3	11,2	4,24	-	-	-	-	-	-	0,757	0,691
178	3,8	17,3	11,2	5,20	4,279	5,280	0,490	1,315	0,114	0,249	0,701	0,648
179	3,8	17,3	11,2	4,50	2,901	4,339	0,095	0,335	0,033	0,077	0,664	0,605
180	3,8	17,3	11,2	2,83	-	-	-	-	-	-	0,664	0,605
181	3,8	17,3	11,2	3,49	6,515	7,392	0,265	1,120	0,041	0,152	0,595	0,554

182	3,8	11,4	10,0	9,71	0,048	0,048	0,055	0,040	1,141	0,830	1,141	0,830
183	3,8	11,4	10,0	9,26	0,303	0,303	0,291	0,016	0,961	0,054	0,986	0,581
184	3,8	11,4	10,0	8,87	0,799	0,799	0,673	0,292	0,842	0,365	0,886	0,431
185	3,8	11,4	10,0	8,48	0,958	0,958	0,612	0,398	0,639	0,415	0,774	0,424
186	3,8	11,4	10,0	7,89	0,844	0,844	0,438	0,232	0,519	0,275	0,701	0,381
187	3,8	11,4	10,0	7,42	1,210	1,210	0,402	0,263	0,332	0,217	0,594	0,334
188	3,8	11,4	10,0	7,04	1,394	1,513	0,700	0,640	0,502	0,423	0,571	0,358
189	3,8	11,4	10,0	6,64	1,393	1,430	0,775	0,695	0,556	0,486	0,568	0,383
190	3,8	11,4	10,0	6,23	1,706	1,763	0,384	0,521	0,225	0,296	0,500	0,366
191	3,8	11,4	10,0	5,82	2,419	2,636	0,408	0,757	0,169	0,287	0,428	0,348
192	3,8	11,4	10,0	5,31	3,038	3,280	0,192	0,718	0,063	0,219	0,349	0,319
193	3,8	11,4	10,0	4,77	2,017	2,306	0,035	0,335	0,017	0,145	0,308	0,296
194	3,8	11,4	10,0	4,56	1,522	2,259	0,041	0,390	0,027	0,173	0,284	0,281
195	3,8	11,4	10,0	4,25	1,636	2,263	0,110	0,230	0,067	0,102	0,265	0,263
196	3,8	3,19	4,6	4,28	0,011	0,011	0,066	0,004	6,159	0,370	6,159	0,370
197	3,8	3,19	4,6	4,07	0,067	0,067	0,055	0,020	0,827	0,301	1,567	0,311
198	3,8	3,19	4,6	3,70	0,077	0,078	0,020	0,015	0,259	0,193	0,912	0,252
199	3,8	3,19	4,6	3,51	0,036	0,036	0,020	0,015	0,551	0,413	0,844	0,283
200	3,8	3,19	4,6	3,36	0,131	0,141	0,063	0,040	0,482	0,283	0,696	0,283
201	3,8	3,19	4,6	3,05	0,219	0,266	0,080	0,045	0,366	0,169	0,563	0,232
202	3,8	3,19	4,6	2,76	0,297	0,376	0,020	0,030	0,067	0,080	0,387	0,174
203	3,8	3,19	4,6	2,23	0,225	0,226	0,010	0,010	0,044	0,044	0,315	0,149
204	3,8	6,38	8,0	7,74	0,018	0,018	0,040	0,005	2,273	0,284	2,273	0,284
205	3,8	6,38	8,0	7,50	0,035	0,035	0,043	0,022	1,248	0,625	1,594	0,511
206	3,8	6,38	8,0	7,18	0,093	0,093	0,105	0,035	1,129	0,376	1,297	0,425
207	3,8	6,38	8,0	6,75	0,235	0,235	0,181	0,104	0,771	0,443	0,972	0,436
208	3,8	6,38	8,0	6,30	0,249	0,249	0,169	0,056	0,679	0,225	0,856	0,353
209	3,8	6,38	8,0	5,93	0,124	0,147	0,100	0,065	0,808	0,440	0,848	0,369
210	3,8	6,38	8,0	5,73	0,086	0,097	0,043	0,037	0,504	0,382	0,813	0,371
211	3,8	6,38	8,0	5,54	0,231	0,284	0,068	0,078	0,292	0,273	0,701	0,347
212	3,8	6,38	8,0	5,12	0,428	0,617	0,197	0,249	0,459	0,403	0,632	0,366
213	3,8	6,38	8,0	4,56	0,402	0,613	0,035	0,100	0,087	0,163	0,516	0,314
214	3,8	6,38	8,0	4,01	0,454	0,561	0,005	0,045	0,011	0,080	0,419	0,270
215	3,8	10,72	11,0	10,78	0,035	0,035	0,235	0,060	6,792	1,734	6,792	1,734
216	3,8	10,72	11,0	10,31	0,382	0,382	0,434	0,186	1,136	0,487	1,607	0,591
217	3,8	10,72	11,0	9,79	0,563	0,563	0,658	0,307	1,168	0,545	1,354	0,564
218	3,8	10,72	11,0	9,30	0,825	0,825	0,858	0,422	1,040	0,511	1,210	0,540
219	3,8	10,72	11,0	8,70	0,933	0,933	0,872	0,503	0,934	0,539	1,116	0,540
220	3,8	10,72	11,0	8,16	0,874	0,976	0,794	0,401	0,909	0,411	1,066	0,506
221	3,8	10,72	11,0	7,55	0,991	1,115	0,683	0,437	0,689	0,392	0,985	0,480
222	3,8	10,72	11,0	7,03	0,978	1,075	0,625	0,360	0,639	0,335	0,924	0,453
223	3,8	10,72	11,0	6,42	0,371	0,475	0,141	0,149	0,381	0,313	0,890	0,443
224	3,8	10,72	11,0	5,79	0,465	0,632	0,034	0,086	0,073	0,136	0,831	0,415
225	3,8	10,72	11,0	5,24	0,732	0,913	0,030	0,080	0,041	0,088	0,750	0,377

Пробная площадь № 30. Возраст 26 лет. Класс бонитета I. Запас 195 м³/га

226	6,1	6,29	9,0	8,74	0,002	0,002	0,012	0,003	7,313	1,625	7,428	1,651
227	6,1	6,29	9,0	8,58	-	-	-	-	-	-	7,428	1,651
228	6,1	6,29	9,0	8,32	0,035	0,035	0,033	0,015	0,942	0,432	1,225	0,486
229	6,1	6,29	9,0	8,01	0,089	0,089	0,082	0,041	0,917	0,456	1,007	0,465
230	6,1	6,29	9,0	7,75	0,173	0,173	0,242	0,081	1,400	0,468	1,234	0,466
231	6,1	6,29	9,0	7,31	0,184	0,184	0,069	0,058	0,376	0,314	0,907	0,408
232	6,1	6,29	9,0	7,01	0,210	0,210	0,167	0,096	0,794	0,456	0,872	0,423
233	6,1	6,29	9,0	6,67	0,318	0,360	0,115	0,113	0,360	0,312	0,711	0,385
234	6,1	6,29	9,0	6,33	0,326	0,353	0,112	0,124	0,343	0,351	0,622	0,377
235	6,1	6,29	9,0	6,07	0,896	0,939	0,043	0,079	0,048	0,084	0,392	0,260
236	6,1	6,29	9,0	5,55	0,682	0,826	0,052	0,145	0,075	0,175	0,318	0,238
237	6,1	6,29	9,0	5,05	0,771	1,095	0,016	0,091	0,020	0,083	0,255	0,198
238	6,1	9,15	10,4	10,1	0,027	0,027	0,029	0,017	1,098	0,657	1,097	0,656
239	6,1	9,15	10,4	9,72	0,079	0,079	0,075	0,041	0,943	0,520	0,982	0,554
240	6,1	9,15	10,4	9,33	0,190	0,190	0,167	0,095	0,879	0,501	0,916	0,520
241	6,1	9,15	10,4	8,96	0,322	0,360	0,175	0,144	0,542	0,400	0,721	0,454
242	6,1	9,15	10,4	8,54	0,182	0,197	0,035	0,043	0,193	0,217	0,601	0,400
243	6,1	9,15	10,4	8,06	0,260	0,290	0,146	0,108	0,561	0,372	0,592	0,393
244	6,1	9,15	10,4	7,75	0,390	0,430	0,124	0,166	0,318	0,386	0,518	0,391
245	6,1	9,15	10,4	7,27	0,273	0,302	0,093	0,131	0,340	0,433	0,490	0,398
246	6,1	9,15	10,4	6,76	0,233	0,268	0,129	0,115	0,552	0,427	0,497	0,402
247	6,1	9,15	10,4	6,52	0,746	0,949	0,124	0,289	0,166	0,305	0,406	0,372
248	6,1	9,15	10,4	5,74	0,384	0,567	0,054	0,139	0,140	0,245	0,373	0,352
249	6,1	9,15	10,4	5,13	0,509	0,598	0,027	0,053	0,052	0,088	0,327	0,315
250	6,1	8,36	9,8	9,56	0,008	0,008	0,005	0,005	0,693	0,720	0,696	0,723
251	6,1	8,36	9,8	9,32	0,054	0,054	0,055	0,019	1,034	0,350	0,992	0,395
252	6,1	8,36	9,8	9,05	0,278	0,278	0,223	0,123	0,802	0,443	0,836	0,434
253	6,1	8,36	9,8	8,73	0,360	0,405	0,245	0,218	0,679	0,537	0,755	0,490
254	6,1	8,36	9,8	8,34	0,480	0,560	0,260	0,226	0,542	0,403	0,668	0,453
255	6,1	8,36	9,8	7,85	0,343	0,399	0,113	0,135	0,330	0,338	0,592	0,426
256	6,1	8,36	9,8	7,51	0,563	0,633	0,106	0,213	0,189	0,336	0,484	0,401
257	6,1	8,36	9,8	7,12	0,782	0,911	0,183	0,360	0,233	0,395	0,415	0,400
258	6,1	8,36	9,8	6,67	0,986	1,085	0,098	0,336	0,099	0,309	0,334	0,377
259	6,1	8,36	9,8	6,20	1,151	1,289	0,109	0,422	0,095	0,328	0,279	0,366
260	6,1	8,36	9,8	5,81	1,900	2,493	0,015	0,161	0,008	0,065	0,205	0,273
261	6,1	8,36	9,8	5,31	1,968	2,782	0,018	0,182	0,009	0,065	0,161	0,220
262	6,1	3,72	7,1	6,90	0,001	0,001	0,006	0,002	11,00	3,800	11,2	3,879
263	6,1	3,72	7,1	6,80	0,006	0,006	0,020	0,007	3,194	1,081	3,798	1,291
264	6,1	3,72	7,1	6,60	0,029	0,029	0,020	0,008	0,699	0,267	1,274	0,457
265	6,1	3,72	7,1	6,53	0,117	0,288	0,003	0,026	0,024	0,090	0,317	0,131
266	6,1	3,72	7,1	6,15	0,112	0,118	0,032	0,018	0,282	0,151	0,302	0,136
267	6,1	3,72	7,1	5,70	-	-	-	-	-	-	0,302	0,136
268	6,1	3,72	7,1	5,51	0,157	0,176	0,008	0,010	0,049	0,056	0,208	0,113
269	6,1	3,72	7,1	5,21	0,517	0,573	0,073	0,069	0,142	0,120	0,172	0,117

270	6,1	3,72	7,1	4,68	0,382	0,513	0,021	0,046	0,055	0,090	0,138	0,109
271	6,1	3,72	7,1	4,28	0,425	0,635	0,004	0,057	0,009	0,090	0,107	0,090
272	6,1	7,87	9,4	9,13	0,020	0,020	0,031	0,019	1,610	0,959	1,610	0,959
273	6,1	7,87	9,4	8,89	0,143	0,143	0,152	0,134	1,062	0,935	1,128	0,938
274	6,1	7,87	9,4	8,61	0,552	0,552	0,115	0,110	0,208	0,200	0,418	0,368
275	6,1	7,87	9,4	8,07	0,401	0,401	0,314	0,302	0,785	0,754	0,549	0,507
276	6,1	7,87	9,4	7,70	0,488	0,488	0,211	0,169	0,433	0,346	0,514	0,458
277	6,1	7,87	9,4	7,33	0,531	0,601	0,198	0,239	0,372	0,398	0,479	0,441
278	6,1	7,87	9,4	6,88	0,416	0,449	0,200	0,146	0,482	0,324	0,479	0,422
279	6,1	7,87	9,4	6,57	0,710	0,783	0,190	0,203	0,268	0,260	0,433	0,385
280	6,1	7,87	9,4	6,10	1,022	1,260	0,156	0,289	0,153	0,229	0,366	0,343
281	6,1	7,87	9,4	5,45	0,728	1,047	0,038	0,124	0,053	0,118	0,321	0,302
282	6,1	11,45	11,5	11,22	0,015	0,015	0,050	0,016	3,300	1,033	3,308	1,036
283	6,1	11,45	11,5	10,98	0,071	0,071	0,119	0,049	1,669	0,690	1,954	0,750
284	6,1	11,45	11,5	10,57	0,198	0,198	0,214	0,146	1,081	0,737	1,345	0,741
285	6,1	11,45	11,5	10,18	0,445	0,445	0,279	0,190	0,627	0,427	0,907	0,549
286	6,1	11,45	11,5	9,78	0,477	0,477	0,289	0,236	0,605	0,494	0,787	0,528
287	6,1	11,45	11,5	9,39	0,765	0,802	0,388	0,338	0,508	0,422	0,679	0,485
288	6,1	11,45	11,5	9,00	0,717	0,747	0,481	0,309	0,671	0,414	0,677	0,466
289	6,1	11,45	11,5	8,59	1,045	1,123	0,472	0,453	0,451	0,403	0,614	0,448
290	6,1	11,45	11,5	8,19	1,390	1,462	0,278	0,535	0,200	0,366	0,501	0,425
291	6,1	11,45	11,5	7,52	0,265	0,317	0,235	0,311	0,887	0,979	0,520	0,456
292	6,1	11,45	11,5	7,08	0,504	0,589	0,093	0,190	0,184	0,323	0,492	0,444
293	6,1	11,45	11,5	6,98	3,131	3,439	0,261	0,976	0,083	0,284	0,350	0,387
294	6,1	11,45	11,5	6,06	0,490	1,157	0,017	0,190	0,035	0,164	0,334	0,363
295	6,1	7,26	8,3	8,09	0,007	0,007	0,007	0,003	1,031	0,492	1,033	0,494
296	6,1	7,26	8,3	8,00	0,008	0,008	0,018	0,006	2,282	0,808	1,720	0,667
297	6,1	7,26	8,3	7,87	0,024	0,024	0,024	0,010	0,988	0,421	1,259	0,512
298	6,1	7,26	8,3	7,54	-	-	-	-	-	-	1,259	0,512
299	6,1	7,26	8,3	7,38	0,189	0,189	0,185	0,079	0,978	0,418	1,026	0,434
300	6,1	7,26	8,3	7,10	0,177	0,177	0,135	0,065	0,763	0,370	0,911	0,406
301	6,1	7,26	8,3	6,95	0,168	0,179	0,139	0,155	0,827	0,868	0,886	0,548
302	6,1	7,26	8,3	6,67	0,164	0,178	0,065	0,052	0,393	0,290	0,776	0,488
303	6,1	7,26	8,3	6,32	0,855	0,928	0,126	0,249	0,147	0,269	0,438	0,367
304	6,1	7,26	8,3	5,78	1,088	1,318	1,013	0,237	0,931	0,180	0,639	0,285
305	6,1	7,26	8,3	5,18	0,655	0,883	0,041	0,143	0,062	0,162	0,525	0,257
306	6,1	7,26	8,3	4,53	0,228	0,585	0,002	0,027	0,007	0,045	0,492	0,230
307	6,1	4,85	7,7	7,56	0,010	0,010	0,002	0,002	0,253	0,168	0,255	0,169
308	6,1	4,85	7,7	7,34	0,039	0,039	0,042	0,019	1,061	0,478	0,904	0,418
309	6,1	4,85	7,7	7,07	0,075	0,081	0,040	0,020	0,531	0,240	0,678	0,306
310	6,1	4,85	7,7	6,67	-	-	-	-	-	-	0,678	0,306
311	6,1	4,85	7,7	6,53	-	-	-	-	-	-	0,678	0,306
312	6,1	4,85	7,7	6,41	-	-	-	-	-	-	0,678	0,306
313	6,1	4,85	7,7	6,35	0,141	0,174	0,008	0,031	0,059	0,181	0,348	0,235

314	6,1	4,85	7,7	6,08	0,705	0,776	0,173	0,032	0,246	0,042	0,274	0,096
315	6,1	4,85	7,7	5,61	0,586	0,661	0,008	0,028	0,014	0,043	0,176	0,076
316	6,1	1,51	2,6	2,5	0,003	0,004	0,002	0,002	0,655	0,364	0,656	0,364
317	6,1	1,51	2,6	2,43	0,005	0,005	0,000	0,001	0,043	0,241	0,278	0,295
318	6,1	1,51	2,6	2,33	0,027	0,030	0,007	0,006	0,267	0,192	0,268	0,217
319	6,1	1,51	2,6	2,25	0,033	0,056	0,003	0,008	0,096	0,138	0,184	0,171
320	6,1	1,51	2,6	2,27	0,244	0,381	0,010	0,026	0,042	0,067	0,073	0,088
321	6,1	1,51	2,6	1,92	0,267	0,361	0,010	0,038	0,037	0,104	0,056	0,095
322	6,1	12,34	11,7	11,34	0,029	0,029	0,100	0,033	3,491	1,140	3,491	1,140
323	6,1	12,34	11,7	11,02	0,076	0,076	0,147	0,063	1,950	0,835	2,371	0,918
324	6,1	12,34	11,7	10,63	0,294	0,294	0,306	0,147	1,041	0,499	1,389	0,608
325	6,1	12,34	11,7	10,13	0,369	0,369	0,309	0,181	0,836	0,490	1,125	0,551
326	6,1	12,34	11,7	9,84	0,792	0,792	0,576	0,376	0,728	0,475	0,922	0,513
327	6,1	12,34	11,7	9,38	0,817	0,913	0,502	0,493	0,615	0,540	0,817	0,523
328	6,1	12,34	11,7	8,79	0,357	0,357	0,220	0,163	0,616	0,456	0,790	0,514
329	6,1	12,34	11,7	8,56	1,909	2,041	1,017	1,222	0,533	0,599	0,684	0,550
330	6,1	12,34	11,7	8,12	2,612	2,679	0,809	0,958	0,310	0,358	0,550	0,482
331	6,1	12,34	11,7	7,55	1,816	1,888	0,614	0,883	0,338	0,468	0,507	0,479
332	6,1	12,34	11,7	6,82	0,459	0,583	0,017	0,037	0,037	0,064	0,485	0,455
333	6,1	12,34	11,7	6,90	3,826	4,490	0,343	1,876	0,090	0,418	0,371	0,443
334	6,1	12,34	11,7	6,38	2,464	3,285	0,033	0,484	0,013	0,147	0,316	0,389
Культуры сосны, возрастной ряд для II класса бонитета, свежий бор												
<i>Пробная площадь № 65. Возраст 9 лет. Класс бонитета II. Запас 17 м³/га</i>												
335	11,5	3,15	2,8	2,38	0,155	0,155	0,249	0,114	1,604	0,733	1,604	0,733
336	11,5	3,15	2,8	1,82	0,303	0,303	0,413	0,118	1,365	0,390	1,446	0,506
337	11,5	3,15	2,8	1,21	0,287	0,287	0,464	0,132	1,615	0,458	1,511	0,488
338	11,5	3,15	2,8	0,92	0,230	0,297	0,074	0,039	0,323	0,131	1,231	0,386
339	11,5	3,15	2,8	0,40	0,052	0,055	0,035	0,025	0,676	0,453	1,203	0,390
340	11,5	3,15	2,8	0,33	0,058	0,066	0,005	0,015	0,092	0,228	1,144	0,380
341	11,5	4,18	3,2	2,69	0,270	0,270	0,353	0,175	1,307	0,646	1,307	0,646
342	11,5	4,18	3,2	2,06	0,946	0,946	0,844	0,501	0,893	0,530	0,985	0,556
343	11,5	4,18	3,2	1,44	0,738	0,738	1,222	0,540	1,656	0,733	1,238	0,623
344	11,5	4,18	3,2	1,07	0,838	0,838	0,556	0,263	0,664	0,314	1,066	0,530
345	11,5	4,18	3,2	0,75	0,185	0,192	0,644	0,213	3,475	1,113	1,216	0,567
346	11,5	4,18	3,2	0,60	0,127	0,146	0,201	0,124	1,584	0,846	1,231	0,580
347	11,5	2,61	2,6	2,07	0,080	0,080	0,163	0,063	2,035	0,788	2,035	0,788
348	11,5	2,61	2,6	1,62	0,153	0,153	0,259	0,066	1,695	0,432	1,812	0,555
349	11,5	2,61	2,6	1,11	0,160	0,160	0,203	0,066	1,264	0,409	1,589	0,495
350	11,5	2,61	2,6	0,69	0,142	0,142	0,167	0,052	1,171	0,363	1,478	0,460
351	11,5	2,61	2,6	0,58	0,065	0,067	0,096	0,050	1,484	0,752	1,479	0,493
352	11,5	2,61	2,6	0,32	0,008	0,010	0,035	0,017	4,436	1,680	1,517	0,512
353	11,5	2,61	2,6	0,21	0,007	0,009	0,013	0,011	1,894	1,227	1,521	0,522
354	11,5	0,40	1,3	0,99	0,007	0,007	0,037	0,006	5,110	0,877	5,110	0,877
355	11,5	0,40	1,3	0,80	0,004	0,004	0,017	0,001	4,500	0,342	4,901	0,694

356	11,5	0,40	1,3	0,66	0,015	0,015	0,049	0,009	3,176	0,575	3,895	0,624
357	11,5	0,40	1,3	0,57	0,004	0,004	0,018	0,004	3,977	0,818	3,910	0,652
358	11,5	0,40	1,3	0,52	0,044	0,044	0,022	0,006	0,497	0,140	1,897	0,350
359	11,5	0,40	1,3	0,33	0,012	0,012	0,010	0,004	0,849	0,303	1,754	0,344
360	11,5	2,11	2,5	2,09	0,100	0,100	0,134	0,027	1,348	0,275	1,348	0,275
361	11,5	2,11	2,5	1,61	0,166	0,166	0,149	0,035	0,900	0,210	1,068	0,234
362	11,5	2,11	2,5	1,12	0,299	0,299	0,195	0,062	0,653	0,206	0,848	0,220
363	11,5	2,11	2,5	0,61	0,150	0,150	0,097	0,030	0,649	0,201	0,806	0,216
364	11,5	2,11	2,5	0,39	0,016	0,020	0,009	0,004	0,528	0,173	0,800	0,215
365	11,5	2,11	2,5	0,30	0,026	0,035	0,009	0,007	0,349	0,188	0,784	0,213
366	11,5	1,23	2,0	1,56	0,046	0,046	0,017	0,017	0,376	0,365	0,376	0,365
367	11,5	1,23	2,0	1,16	0,083	0,083	0,084	0,018	1,008	0,222	0,784	0,273
368	11,5	1,23	2,0	0,73	0,123	0,123	0,093	0,020	0,753	0,166	0,769	0,220
369	11,5	1,23	2,0	0,43	0,049	0,049	0,106	0,008	2,175	0,163	0,997	0,211
370	11,5	2,32	2,4	2,00	0,090	0,090	0,179	0,073	1,983	0,809	1,983	0,809
371	11,5	2,32	2,4	1,49	0,223	0,223	0,346	0,121	1,548	0,542	1,673	0,619
372	11,5	2,32	2,4	0,97	0,257	0,259	0,390	0,145	1,517	0,560	1,603	0,593
373	11,5	2,32	2,4	0,74	0,172	0,172	0,104	0,041	0,607	0,237	0,137	0,510
374	11,5	2,32	2,4	0,50	0,016	0,016	0,027	0,006	1,761	0,413	1,380	0,508
375	11,5	2,32	2,4	0,45	0,116	0,120	0,120	0,055	1,032	0,460	1,334	0,502
376	11,5	3,02	3,2	2,74	0,261	0,261	0,124	0,030	0,475	0,114	0,475	0,114
377	11,5	3,02	3,2	2,00	0,626	0,626	0,385	0,145	0,615	0,231	0,574	0,196
378	11,5	3,02	3,2	1,47	0,889	0,889	0,167	0,068	0,188	0,076	0,380	0,136
379	11,5	3,02	3,2	0,94	0,617	0,617	0,378	0,224	0,612	0,363	0,440	0,195
380	11,5	3,02	3,2	0,60	0,113	0,118	0,057	0,030	0,503	0,257	0,443	0,198
381	11,5	3,02	3,2	0,40	0,035	0,040	0,005	0,007	0,145	0,183	0,439	0,197
382	11,5	0,87	1,7	1,33	0,040	0,040	0,064	0,009	1,604	0,232	1,604	0,232
383	11,5	0,87	1,7	1,08	0,007	0,007	0,024	0,005	3,552	0,701	1,884	0,299
384	11,5	0,87	1,7	0,89	0,074	0,074	0,092	0,021	1,242	0,277	1,489	0,285
385	11,5	0,87	1,7	0,62	0,100	0,116	0,026	0,021	0,255	0,183	0,929	0,235
386	11,5	3,03	2,5	2,17	0,058	0,058	0,126	0,036	2,168	0,619	2,168	0,619
387	11,5	3,03	2,5	1,79	0,214	0,214	0,203	0,061	0,950	0,286	1,211	0,357
388	11,5	3,03	2,5	1,27	0,504	0,504	0,533	0,253	1,056	0,502	1,111	0,451
389	11,5	3,03	2,5	0,74	0,141	0,141	0,236	0,056	1,676	0,395	1,197	0,443
390	11,5	3,03	2,5	0,55	0,030	0,034	0,091	0,031	3,023	0,926	1,255	0,460
391	11,5	3,03	2,5	0,50	0,082	0,095	0,042	0,034	0,517	0,362	1,197	0,451
<i>Пробная площадь № 63. Возраст 12 лет. Класс бонитета II. Запас 51 м³/га</i>												
392	19,3	5,78	4,8	4,12	0,218	0,218	0,287	0,077	1,315	0,352	1,315	0,352
393	19,3	5,78	4,8	3,52	0,477	0,477	0,438	0,125	0,917	0,261	1,042	0,289
394	19,3	5,78	4,8	3,08	0,727	0,727	0,453	0,287	0,623	0,395	0,083	0,343
395	19,3	5,78	4,8	2,67	1,140	1,140	0,413	0,339	0,362	0,298	0,621	0,323
396	19,3	5,78	4,8	2,29	0,946	0,963	0,220	0,195	0,233	0,202	0,516	0,290
397	19,3	5,78	4,8	1,73	0,086	0,101	0,064	0,022	0,744	0,219	0,522	0,288
398	19,3	5,78	4,8	1,69	0,803	0,871	0,142	0,291	0,177	0,334	0,459	0,297
399	19,3	5,78	4,8	0,69	-	-	-	-	-	-	0,459	0,297

400	19,3	5,78	4,8	0,82	0,545	0,578	0,011	0,073	0,020	0,126	0,410	0,277
401	19,3	1,59	2,5	2,23	0,019	0,019	0,059	0,008	3,057	0,430	3,057	0,430
402	19,3	1,59	2,5	1,82	0,072	0,072	0,083	0,011	1,148	0,158	1,550	0,215
403	19,3	1,59	2,5	1,52	0,063	0,063	0,065	0,012	1,035	0,195	1,341	0,207
404	19,3	1,59	2,5	1,19	0,066	0,066	0,075	0,016	1,135	0,238	1,279	0,216
405	19,3	1,59	2,5	0,90	0,046	0,046	0,063	0,012	1,378	0,254	1,296	0,223
406	19,3	1,59	2,5	0,74	0,037	0,037	0,008	0,003	0,207	0,070	1,164	0,204
407	19,3	1,59	2,5	0,55	0,004	0,005	0,001	0,000	0,278	0,067	1,154	0,202
408	19,3	1,59	2,5	0,48	0,040	0,046	0,028	0,018	0,709	0,398	1,103	0,227
409	19,3	5,25	4,2	3,82	0,054	0,054	0,160	0,046	2,980	0,848	2,980	0,848
410	19,3	5,25	4,2	3,33	0,248	0,248	0,448	0,174	1,807	0,702	2,016	0,728
411	19,3	5,25	4,2	2,90	0,670	0,670	0,409	0,108	0,611	0,162	1,048	0,338
412	19,3	5,25	4,2	2,48	0,869	0,869	0,841	0,490	0,968	0,564	1,010	0,445
413	19,3	5,25	4,2	2,02	0,589	0,589	0,568	0,231	0,964	0,392	0,999	0,432
414	19,3	5,25	4,2	1,55	0,222	0,222	0,325	0,119	1,464	0,537	1,038	0,441
415	19,3	5,25	4,2	1,08	0,168	0,168	0,222	0,083	1,318	0,496	1,054	0,444
416	19,3	5,25	4,2	0,75	0,044	0,053	0,007	0,009	0,166	0,165	1,041	0,439
417	19,3	5,25	4,2	0,63	0,128	0,175	0,043	0,055	0,334	0,314	1,011	0,432
418	19,3	3,25	3,4	2,91	0,008	0,008	0,040	0,003	5,038	0,354	5,038	0,354
419	19,3	3,25	3,4	2,53	0,032	0,032	0,045	0,006	1,396	0,174	2,117	0,210
420	19,3	3,25	3,4	2,35	0,270	0,270	0,107	0,050	0,394	0,185	0,616	0,188
421	19,3	3,25	3,4	2,18	0,747	0,747	0,235	0,137	0,314	0,183	0,404	0,185
422	19,3	3,25	3,4	1,59	0,078	0,078	0,528	0,033	6,754	0,423	0,842	0,202
423	19,3	3,25	3,4	1,36	0,089	0,092	0,091	0,039	1,026	0,422	0,856	0,218
424	19,3	3,25	3,4	1,09	0,080	0,098	0,011	0,017	0,143	0,174	0,812	0,215
425	19,3	3,25	3,4	0,87	0,103	0,142	0,006	0,011	0,054	0,077	0,756	0,202
426	19,3	3,25	3,4	0,62	0,088	0,131	0,010	0,025	0,115	0,194	0,719	0,201
427	19,3	5,17	4,4	4,03	0,073	0,073	0,108	0,028	1,469	0,386	1,469	0,386
428	19,3	5,17	4,4	3,72	0,268	0,268	0,277	0,139	1,033	0,517	1,127	0,789
429	19,3	5,17	4,4	3,22	0,586	0,586	0,354	0,164	0,603	0,280	0,796	0,357
430	19,3	5,17	4,4	2,89	1,472	1,472	1,136	1,110	0,772	0,754	0,781	0,601
431	19,3	5,17	4,4	2,29	0,903	0,903	0,570	0,320	0,631	0,355	0,740	0,533
432	19,3	5,17	4,4	1,86	0,315	0,331	0,264	0,108	0,837	0,327	0,749	0,515
433	19,3	5,17	4,4	1,66	0,686	0,734	0,422	0,288	0,615	0,393	0,727	0,494
434	19,3	5,17	4,4	1,16	0,412	0,479	0,080	0,070	0,194	0,146	0,681	0,460
435	19,3	3,39	3,6	3,22	0,124	0,124	0,156	0,063	1,255	0,507	1,255	0,507
436	19,3	3,39	3,6	2,75	0,237	0,237	0,256	0,089	1,077	0,374	1,138	0,420
437	19,3	3,39	3,6	2,32	0,272	0,272	0,361	0,120	1,327	0,443	1,219	0,430
438	19,3	3,39	3,6	1,81	0,216	0,216	0,226	0,062	1,047	0,287	1,176	0,394
439	19,3	3,39	3,6	1,45	0,131	0,131	0,140	0,036	1,069	0,276	1,161	0,378
440	19,3	3,39	3,6	1,22	0,114	0,114	0,083	0,042	0,734	0,366	1,117	0,377
441	19,3	3,39	3,6	1,18	0,152	0,153	0,115	0,015	0,757	0,098	1,073	0,343
442	19,3	3,39	3,6	0,69	-	-	-	-	-	-	1,073	0,343
443	19,3	3,39	3,6	0,68	0,150	0,175	0,090	0,089	0,599	0,509	1,022	0,363

444	19,3	1,58	2,4	2,10	0,020	0,020	0,033	0,010	1,623	0,495	1,623	0,495
445	19,3	1,58	2,4	1,86	0,149	0,149	0,071	0,034	0,475	0,231	0,614	0,262
446	19,3	1,58	2,4	1,45	0,074	0,074	0,078	0,022	1,054	0,291	0,747	0,271
447	19,3	1,58	2,4	1,13	0,057	0,057	0,046	0,019	0,810	0,327	0,759	0,282
448	19,3	1,58	2,4	0,91	0,024	0,025	0,022	0,008	0,929	0,316	0,772	0,284
449	19,3	1,58	2,4	0,81	0,017	0,019	0,010	0,005	0,611	0,258	0,764	0,283
450	19,3	1,58	2,4	0,69	0,005	0,008	0,003	0,003	0,680	0,309	0,763	0,284
451	19,3	1,58	2,4	0,54	0,004	0,006	0,001	0,001	0,125	0,129	0,755	0,281
452	19,3	1,58	2,4	0,54	0,080	0,095	0,055	0,047	0,686	0,490	0,742	0,325
453	19,3	1,38	2,2	2,01	0,016	0,016	0,030	0,005	1,903	0,316	1,903	0,316
454	19,3	1,38	2,2	1,78	0,052	0,052	0,055	0,010	1,072	0,200	1,266	0,226
455	19,3	1,38	2,2	1,60	0,203	0,203	0,124	0,058	0,613	0,288	0,775	0,273
456	19,3	1,38	2,2	1,42	0,242	0,242	0,092	0,054	0,380	0,221	0,588	0,248
457	19,3	1,38	2,2	1,11	0,128	0,128	0,133	0,055	1,045	0,431	0,679	0,285
458	19,3	1,38	2,2	0,83	0,062	0,063	0,035	0,013	0,557	0,205	0,669	0,278
459	19,3	1,38	2,2	0,72	0,030	0,032	0,014	0,005	0,464	0,166	0,660	0,273
460	19,3	1,38	2,2	0,64	0,107	0,116	0,045	0,035	0,417	0,304	0,629	0,277
461	19,3	1,38	2,2	0,44	0,025	0,034	0,007	0,012	0,290	0,358	0,619	0,280
462	19,3	6,59	4,2	3,72	0,213	0,213	0,326	0,126	1,531	0,593	1,531	0,593
463	19,3	6,59	4,2	3,19	0,790	0,790	0,994	0,512	1,259	0,649	1,309	0,633
464	19,3	6,59	4,2	2,74	1,451	1,451	1,373	0,851	0,946	0,586	1,095	0,605
465	19,3	6,59	4,2	2,23	1,522	1,522	1,557	0,808	1,023	0,531	1,067	0,577
466	19,3	6,59	4,2	1,76	0,688	0,688	1,837	0,361	2,671	0,525	1,089	0,569
467	19,3	6,59	4,2	1,44	0,226	0,232	0,203	0,068	0,897	0,294	1,081	0,556
468	19,3	6,59	4,2	1,44	0,637	0,654	1,048	0,806	1,645	1,233	1,146	0,636
469	19,3	6,59	4,2	1,00	0,408	0,443	0,270	0,283	0,660	0,639	1,112	0,636
470	19,3	6,59	4,2	0,67	0,156	0,216	0,034	0,062	0,221	0,288	1,090	0,624
471	19,3	0,63	1,6	1,63	0,000	0,000	0,000	-	1,000	-	1,000	-
472	19,3	0,63	1,6	1,54	0,001	0,001	0,010	0,002	11,222	1,778	9,840	1,536
473	19,3	0,63	1,6	1,26	0,009	0,009	0,031	0,004	3,422	0,456	4,083	0,567
474	19,3	0,63	1,6	1,21	0,004	0,004	0,018	0,004	4,865	0,946	4,287	0,668
475	19,3	0,63	1,6	1,04	0,256	0,256	0,135	0,058	0,527	0,228	0,719	0,250
476	19,3	0,63	1,6	0,73	0,106	0,108	0,043	0,016	0,405	0,152	0,630	0,222
477	19,3	0,63	1,6	0,55	0,010	0,010	0,007	0,002	0,701	0,180	0,632	0,221
478	19,3	0,63	1,6	0,31	-	-	-	-	-	-	0,632	0,221
479	19,3	0,63	1,6	0,41	0,023	0,036	0,007	0,006	0,286	0,159	0,613	0,216
<i>Пробная площадь № 62. Возраст 13 лет. Класс бонитета II. Запас 43 м³/га</i>												
480	9,2	4,53	4,4	3,89	0,253	0,253	0,188	0,111	0,744	0,439	0,744	0,439
481	9,2	4,53	4,4	3,23	0,787	0,787	0,330	0,462	0,420	0,587	0,499	0,551
482	9,2	4,53	4,4	2,64	1,237	1,237	0,571	0,483	0,461	0,390	0,478	0,464
483	9,2	4,53	4,4	2,18	0,739	0,857	0,438	0,354	0,593	0,413	0,507	0,450
484	9,2	4,53	4,4	1,66	0,358	0,416	0,151	0,178	0,423	0,429	0,498	0,448
485	9,2	4,53	4,4	1,29	0,259	0,313	0,102	0,126	0,392	0,403	0,490	0,444
486	9,2	4,53	4,4	0,80	0,052	0,062	0,009	0,009	0,171	0,138	0,486	0,439
487	9,2	4,53	4,4	0,68	-	-	-	-	-	-	0,490	0,444

488	9,2	4,53	4,4	0,55	0,030	0,036	0,004	0,011	0,132	0,296	0,483	0,438
489	9,2	7,38	5,2	4,79	0,062	0,062	0,169	0,038	2,726	0,618	2,726	0,618
490	9,2	7,38	5,2	4,12	0,633	0,633	0,705	0,360	1,114	0,568	1,258	0,573
491	9,2	7,38	5,2	3,55	1,372	1,372	0,981	0,609	0,715	0,444	0,898	0,487
492	9,2	7,38	5,2	3,14	1,611	1,771	1,562	1,159	0,970	0,655	0,929	0,564
493	9,2	7,38	5,2	2,56	1,745	1,882	0,626	0,684	0,358	0,364	0,746	0,498
494	9,2	7,38	5,2	2,13	1,580	1,695	1,288	0,828	0,815	0,488	0,761	0,496
495	9,2	7,38	5,2	1,65	0,700	0,819	0,142	0,324	0,202	0,395	0,710	0,486
496	9,2	1,23	2,6	2,35	0,012	0,012	0,015	0,003	1,258	0,217	1,255	0,216
497	9,2	1,23	2,6	2,09	0,035	0,035	0,031	0,004	0,880	0,123	0,976	0,146
498	9,2	1,23	2,6	1,83	0,085	0,098	0,019	0,011	0,225	0,110	0,492	0,122
499	9,2	1,23	2,6	1,56	0,123	0,143	0,018	0,021	0,143	0,144	0,324	0,133
500	9,2	1,23	2,6	1,34	0,091	0,103	0,014	0,019	0,157	0,189	0,280	0,148
501	9,2	1,23	2,6	1,12	0,098	0,130	0,018	0,029	0,181	0,222	0,258	0,166
502	9,2	1,23	2,6	0,82	0,078	0,097	0,006	0,009	0,077	0,093	0,231	0,155
503	9,2	1,23	2,6	0,66	0,059	0,074	0,008	0,019	0,137	0,256	0,221	0,166
504	9,2	1,23	2,6	0,60	0,057	0,069	0,004	0,012	0,065	0,171	0,207	0,166
505	9,2	1,13	2,3	2,07	0,022	0,022	0,015	0,003	0,659	0,141	0,658	0,141
506	9,2	1,13	2,3	1,85	0,032	0,032	0,024	0,006	0,736	0,174	0,705	0,160
507	9,2	1,13	2,3	1,57	0,061	0,061	0,036	0,009	0,588	0,149	0,643	0,154
508	9,2	1,13	2,3	1,50	0,292	0,293	0,082	0,042	0,281	0,142	0,384	0,145
509	9,2	1,13	2,3	1,16	0,140	0,141	0,054	0,029	0,382	0,208	0,383	0,162
510	9,2	1,13	2,3	1,05	0,146	0,156	0,045	0,030	0,307	0,195	0,367	0,169
511	9,2	1,13	2,3	0,84	0,049	0,061	0,029	0,016	0,594	0,262	0,382	0,176
512	9,2	1,13	2,3	0,67	0,007	0,013	0,005	0,003	0,729	0,226	0,385	0,177
513	9,2	1,13	2,3	0,51	0,032	0,038	0,012	0,009	0,363	0,230	0,384	0,180
514	9,2	1,13	2,3	0,43	0,058	0,063	0,009	0,008	0,161	0,125	0,369	0,176
515	9,2	4,72	4,3	4,34	0,110	0,110	0,091	0,045	0,826	0,404	0,825	0,404
516	9,2	4,72	4,3	3,73	0,610	0,610	0,269	0,164	0,441	0,268	0,500	0,289
517	9,2	4,72	4,3	3,18	1,343	1,343	0,343	0,318	0,255	0,237	0,341	0,255
518	9,2	4,72	4,3	2,63	1,105	1,190	0,345	0,313	0,313	0,263	0,331	0,258
519	9,2	4,72	4,3	2,17	0,835	0,915	0,132	0,308	0,158	0,337	0,295	0,275
520	9,2	4,72	4,3	1,90	1,009	1,142	0,130	0,245	0,129	0,214	0,261	0,262
521	9,2	2,5	3,8	3,49	0,018	0,018	0,024	0,005	1,330	0,263	1,335	0,263
522	9,2	2,5	3,8	3,14	0,134	0,134	0,119	0,047	0,885	0,353	0,938	0,343
523	9,2	2,5	3,8	2,57	0,326	0,326	0,165	0,053	0,508	0,161	0,645	0,219
524	9,2	2,5	3,8	2,13	0,191	0,191	0,154	0,044	0,809	0,228	0,692	0,222
525	9,2	2,5	3,8	1,74	0,203	0,203	0,120	0,051	0,589	0,253	0,668	0,229
526	9,2	2,5	3,8	1,49	0,338	0,367	0,131	0,119	0,388	0,323	0,589	0,257
527	9,2	2,5	3,8	1,10	0,203	0,222	0,057	0,053	0,281	0,238	0,545	0,254
528	9,2	3,68	3,6	3,35	0,012	0,012	0,035	0,005	2,975	0,432	2,979	0,433
529	9,2	3,68	3,6	3,07	0,208	0,208	0,252	0,068	1,213	0,325	1,307	0,331
530	9,2	3,68	3,6	2,50	0,811	0,811	0,334	0,160	0,411	0,197	0,602	0,226
531	9,2	3,68	3,6	1,99	0,510	0,592	0,204	0,115	0,401	0,195	0,536	0,214

532	9,2	3,68	3,6	1,52	0,246	0,287	0,107	0,090	0,434	0,312	0,522	0,229
533	9,2	3,68	3,6	1,13	0,119	0,135	0,021	0,037	0,173	0,272	0,500	0,232
534	9,2	3,68	3,6	0,86	0,034	0,041	0,027	0,015	0,788	0,370	0,505	0,235
535	9,2	3,68	3,6	0,73	0,008	0,012	0,001	0,004	0,160	0,319	0,504	0,235
536	9,2	3,68	3,6	0,55	0,016	0,023	0,022	0,012	1,356	0,530	0,511	0,238
537	9,2	3,68	3,6	0,40	0,013	0,016	0,004	0,004	0,271	0,252	0,509	0,238
538	9,2	6,02	4,7	4,22	0,197	0,197	0,170	0,100	0,862	0,508	0,862	0,508
539	9,2	6,02	4,7	3,59	0,952	0,952	0,422	0,360	0,443	0,378	0,515	0,400
540	9,2	6,02	4,7	3,06	2,056	2,056	1,010	0,818	0,491	0,398	0,500	0,399
541	9,2	6,02	4,7	2,53	2,163	2,163	1,075	0,852	0,497	0,394	0,499	0,397
542	9,2	6,02	4,7	2,07	1,275	1,358	0,969	0,663	0,760	0,488	0,549	0,415
543	9,2	6,02	4,7	1,62	0,735	0,771	0,660	0,487	0,898	0,632	0,584	0,438
544	9,2	6,02	4,7	1,16	0,039	0,083	0,140	0,167	3,613	2,000	0,599	0,455
545	9,2	4,18	3,8	3,42	0,082	0,082	0,100	0,037	1,218	0,448	1,219	0,448
546	9,2	4,18	3,8	3,00	0,240	0,240	0,173	0,082	0,720	0,343	0,848	0,370
547	9,2	4,18	3,8	2,50	0,827	0,827	0,433	0,301	0,523	0,364	0,614	0,365
548	9,2	4,18	3,8	1,90	0,555	0,555	0,380	0,224	0,685	0,404	0,637	0,378
549	9,2	4,18	3,8	1,43	0,272	0,272	0,185	0,119	0,680	0,436	0,643	0,386
550	9,2	4,18	3,8	1,17	0,181	0,198	0,128	0,102	0,706	0,514	0,648	0,398
551	9,2	4,18	3,8	0,86	0,049	0,058	0,053	0,019	1,088	0,329	0,658	0,396
552	9,2	4,18	3,8	0,74	0,026	0,031	0,013	0,009	0,510	0,302	0,656	0,395
553	9,2	4,18	3,8	0,60	0,054	0,062	0,045	0,027	0,830	0,433	0,660	0,396
554	9,2	4,18	3,8	0,46	0,035	0,041	0,010	0,011	0,282	0,269	0,655	0,393
<i>Пробная площадь № 49. Возраст 19 лет. Класс бонитета II. Запас 90 м³/га</i>												
555	4,4	8,78	6,6	6,40	0,011	0,011	0,073	0,011	6,559	0,973	6,579	0,976
556	4,4	8,78	6,6	6,28	0,013	0,013	0,091	0,020	7,256	1,584	6,928	1,297
557	4,4	8,78	6,6	6,11	0,040	0,040	0,122	0,028	3,052	0,701	4,488	0,922
558	4,4	8,78	6,6	5,95	0,033	0,035	0,114	0,042	3,439	1,202	4,130	1,021
559	4,4	8,78	6,6	5,74	0,079	0,090	0,232	0,110	2,953	1,226	3,603	1,118
560	4,4	8,78	6,6	5,51	0,271	0,307	0,225	0,160	0,828	0,521	1,917	0,748
561	4,4	8,78	6,6	5,35	1,743	1,973	0,678	0,822	0,389	0,417	0,701	0,483
562	4,4	8,78	6,6	4,63	1,221	1,325	0,684	0,793	0,560	0,599	0,650	0,524
563	4,4	8,78	6,6	4,29	1,761	1,950	1,008	1,292	0,572	0,663	0,624	0,571
564	4,4	8,78	6,6	3,89	2,606	2,770	1,056	1,544	0,405	0,557	0,551	0,566
565	4,4	8,78	6,6	3,44	2,502	2,724	0,502	1,232	0,201	0,452	0,465	0,539
566	4,4	8,78	6,6	3,21	4,788	5,311	0,398	1,102	0,083	0,208	0,344	0,432
567	4,4	8,78	6,6	2,57	2,274	2,927	0,109	0,252	0,048	0,086	0,305	0,380
568	4,4	2,93	3,7	3,49	0,001	0,001	0,102	0,002	-	2,857	-	2,682
569	4,4	2,93	3,7	3,44	0,003	0,003	0,009	0,003	2,656	0,844	27,9	1,182
570	4,4	2,93	3,7	3,36	0,029	0,032	0,023	0,012	0,804	0,365	4,117	0,454
571	4,4	2,93	3,7	3,07	0,098	0,110	0,028	0,035	0,282	0,317	1,238	0,351
572	4,4	2,93	3,7	2,77	0,155	0,167	0,038	0,030	0,245	0,179	0,699	0,259
573	4,4	2,93	3,7	2,47	0,234	0,258	0,086	0,108	0,367	0,418	0,550	0,331
574	4,4	2,93	3,7	2,17	0,198	0,209	0,085	0,080	0,429	0,380	0,516	0,344
575	4,4	2,93	3,7	1,9	0,193	0,236	0,046	0,064	0,237	0,271	0,457	0,327

620	4,4	1,67	3,1	1,58	-	-	-	-	-	-	0,479	0,270
621	4,4	1,67	3,1	1,59	0,009	0,012	0,001	0,003	0,074	0,221	0,463	0,267
622	4,4	1,67	3,1	1,36	0,013	0,014	0,003	0,002	0,214	0,153	0,450	0,262
623	4,4	7,62	6,4	6,23	0,005	0,005	0,037	0,002	8,244	0,467	8,212	0,465
624	4,4	7,62	6,4	6,14	0,004	0,004	0,024	0,002	6,714	0,686	7,514	0,558
625	4,4	7,62	6,4	5,88	0,023	0,023	0,075	0,022	3,336	0,956	4,438	0,852
626	4,4	7,62	6,4	5,7	0,093	0,093	0,791	0,287	8,492	3,082	7,489	2,530
627	4,4	7,62	6,4	5,44	0,141	0,162	0,118	0,075	0,840	0,463	3,952	1,358
628	4,4	7,62	6,4	5,27	0,540	0,563	0,260	0,181	0,482	0,321	1,623	0,670
629	4,4	7,62	6,4	4,96	1,619	1,798	0,404	0,597	0,249	0,332	0,705	0,440
630	4,4	7,62	6,4	4,33	1,370	1,506	0,658	0,671	0,480	0,445	0,624	0,442
631	4,4	7,62	6,4	3,94	1,916	2,039	0,544	0,956	0,284	0,469	0,510	0,451
632	4,4	7,62	6,4	3,51	1,306	1,439	0,311	0,596	0,238	0,414	0,459	0,444
633	4,4	7,62	6,4	3,21	1,872	2,008	0,381	0,914	0,203	0,455	0,405	0,446
634	4,4	7,62	6,4	2,69	1,296	1,657	0,154	1,071	0,119	0,646	0,369	0,476
635	4,4	7,72	6,9	6,52	0,040	0,040	0,141	0,028	3,500	0,686	3,498	0,685
636	4,4	7,72	6,9	6,21	0,096	0,096	0,261	0,109	2,726	1,131	2,955	0,999
637	4,4	7,72	6,9	5,89	0,078	0,078	0,103	0,085	1,312	1,090	2,357	1,032
638	4,4	7,72	6,9	5,80	0,360	0,360	0,424	0,447	1,177	1,240	1,617	1,162
639	4,4	7,72	6,9	5,41	0,359	0,359	0,313	0,338	0,870	0,940	1,330	1,077
640	4,4	7,72	6,9	5,26	0,712	0,732	0,483	0,367	0,679	0,502	1,048	0,824
641	4,4	7,72	6,9	4,87	0,953	1,005	0,811	0,329	0,851	0,327	0,976	0,637
642	4,4	7,72	6,9	4,37	0,904	0,979	0,462	0,307	0,511	0,314	0,856	0,550
643	4,4	7,72	6,9	3,91	0,955	1,025	0,345	0,592	0,361	0,577	0,750	0,556
644	4,4	7,72	6,9	3,55	1,072	1,156	0,217	0,553	0,202	0,479	0,644	0,541
645	4,4	7,72	6,9	3,06	0,884	0,966	0,057	0,253	0,064	0,262	0,564	0,501
646	4,4	14,91	7,8	7,46	0,048	0,048	0,184	0,032	3,874	0,676	3,872	0,676
647	4,4	14,91	7,8	7,12	0,178	0,178	0,557	0,237	3,123	1,327	3,281	1,190
648	4,4	14,91	7,8	6,89	1,287	1,287	2,591	1,168	2,013	0,908	2,203	0,950
649	4,4	14,91	7,8	6,20	0,674	0,674	0,913	0,420	1,355	0,623	1,941	0,849
650	4,4	14,91	7,8	5,96	2,107	2,210	2,984	2,216	1,416	1,003	1,683	0,926
651	4,4	14,91	7,8	5,51	1,923	1,969	1,805	1,040	0,939	0,528	1,453	0,803
652	4,4	14,91	7,8	5,08	1,918	1,993	-	1,595	-	0,800	1,111	0,802
653	4,4	14,91	7,8	4,72	1,976	2,064	1,765	2,635	0,893	1,277	1,068	0,896
654	4,4	14,91	7,8	4,30	2,068	2,154	1,159	1,641	0,560	0,762	0,982	0,873
655	4,4	14,91	7,8	3,90	1,547	1,661	0,822	1,528	0,532	0,920	0,931	0,879
656	4,4	14,91	7,8	3,68	1,955	2,136	1,014	1,993	0,519	0,933	0,880	0,886
657	4,4	14,91	7,8	3,22	2,372	2,824	0,297	0,803	0,125	0,284	0,781	0,797
658	4,4	14,91	7,8	2,54	1,571	1,847	0,114	0,236	0,073	0,128	0,724	0,739
659	4,4	10,99	8,5	8,15	0,081	0,081	0,190	0,065	2,355	0,804	2,356	0,805
660	4,4	10,99	8,5	7,78	0,261	0,261	0,553	0,245	2,124	0,939	2,179	0,907
661	4,4	10,99	8,5	7,34	0,633	0,633	1,069	0,516	1,688	0,815	1,860	0,847
662	4,4	10,99	8,5	6,89	1,844	1,844	1,586	0,805	0,860	0,437	1,206	0,579
663	4,4	10,99	8,5	6,30	1,222	1,222	1,654	0,846	1,353	0,692	1,250	0,613

664	4,4	10,99	8,5	5,84	0,418	0,445	0,264	0,441	0,630	0,992	1,192	0,651
665	4,4	10,99	8,5	5,71	1,685	1,840	0,716	0,929	0,425	0,505	0,982	0,608
666	4,4	10,99	8,5	5,21	1,005	1,088	0,313	0,632	0,312	0,581	0,888	0,604
667	4,4	10,99	8,5	4,97	0,929	1,015	0,420	1,030	0,452	1,015	0,838	0,654
668	4,4	10,99	8,5	4,56	1,663	1,835	1,105	0,995	0,664	0,542	0,808	0,634
669	4,4	10,99	8,5	4,07	1,770	1,909	0,466	0,599	0,263	0,314	0,724	0,584
670	4,4	10,99	8,5	3,62	2,615	2,808	0,212	0,483	0,081	0,172	0,605	0,506
671	4,4	10,99	8,5	3,11	1,599	2,548	0,052	0,308	0,033	0,121	0,547	0,450
<i>Пробная площадь № 8. Возраст 22 года. Класс бонитета II. Запас 125 м³/га</i>												
672	4,9	6,82	7,7	7,53	0,001	0,001	0,019	0,001	31,67	2,167	31,7	2,167
673	4,9	6,82	7,7	7,43	0,002	0,002	0,030	0,005	16,7	2,778	20,4	2,624
674	4,9	6,82	7,7	7,29	0,011	0,011	0,047	0,010	4,476	0,952	7,459	1,266
675	4,9	6,82	7,7	7,12	0,046	0,046	0,108	0,027	2,374	0,592	3,493	0,740
676	4,9	6,82	7,7	6,90	0,102	0,102	0,128	0,047	1,254	0,459	2,069	0,561
677	4,9	6,82	7,7	6,59	0,106	0,124	0,117	0,063	1,102	0,507	1,683	0,538
678	4,9	6,82	7,7	6,56	0,992	1,064	0,627	0,670	0,632	0,629	0,855	0,610
679	4,9	6,82	7,7	6,14	0,713	0,824	0,325	0,455	0,456	0,552	0,711	0,588
680	4,9	6,82	7,7	5,68	0,981	1,086	0,120	0,200	0,122	0,184	0,515	0,454
681	4,9	6,82	7,7	4,71	0,564	0,716	0,120	0,190	0,213	0,265	0,467	0,420
682	4,9	6,82	7,7	4,82	0,780	0,910	0,155	0,310	0,199	0,341	0,418	0,405
683	4,9	7,66	8,2	7,82	0,043	0,043	0,080	0,015	1,874	0,351	1,874	0,351
684	4,9	7,66	8,2	7,51	0,094	0,094	0,068	0,020	0,720	0,212	1,080	0,255
685	4,9	7,66	8,2	7,22	0,078	0,078	0,122	0,050	1,564	0,641	1,255	0,395
686	4,9	7,66	8,2	6,90	0,139	0,139	0,155	0,075	1,112	0,538	1,199	0,451
687	4,9	7,66	8,2	6,86	1,102	1,102	0,355	0,390	0,322	0,354	0,536	0,378
688	4,9	7,66	8,2	6,48	0,705	0,709	0,467	0,373	0,662	0,526	0,577	0,426
689	4,9	7,66	8,2	6,10	1,005	1,090	0,605	0,650	0,602	0,596	0,585	0,483
690	4,9	7,66	8,2	5,43	0,053	0,066	0,002	0,013	0,038	0,196	0,576	0,477
691	4,9	7,66	8,2	5,41	0,406	0,479	0,285	0,340	0,702	0,710	0,590	0,507
692	4,9	7,66	8,2	5,10	1,754	1,924	0,400	0,705	0,228	0,366	0,472	0,460
693	4,9	7,66	8,2	4,50	1,617	1,873	0,187	0,840	0,116	0,448	0,390	0,457
694	4,9	7,66	8,2	4,00	1,511	1,818	0,143	0,360	0,095	0,198	0,337	0,407
695	4,9	7,66	8,2	3,68	1,242	1,601	0,050	0,260	0,040	0,162	0,299	0,371
696	4,9	7,66	8,2	3,50	1,202	1,930	0,035	0,235	0,029	0,122	0,270	0,334
697	4,9	11,6	9,3	9,06	0,005	0,005	0,041	0,014	8,583	2,875	8,583	2,875
698	4,9	11,6	9,3	8,87	0,023	0,023	0,088	0,029	3,780	1,263	4,608	1,541
699	4,9	11,6	9,3	8,64	0,051	0,052	0,114	0,041	2,218	0,796	3,061	1,058
700	4,9	11,6	9,3	8,44	0,479	0,525	0,487	0,231	1,016	0,440	1,307	0,521
701	4,9	11,6	9,3	7,97	0,697	0,778	0,745	0,485	1,069	0,623	1,175	0,579
702	4,9	11,6	9,3	7,68	0,618	0,633	0,431	0,246	0,697	0,389	1,017	0,519
703	4,9	11,6	9,3	7,21	0,877	0,991	0,894	0,838	1,019	0,846	1,018	0,627
704	4,9	11,6	9,3	6,96	2,720	2,777	0,513	0,572	0,189	0,206	0,606	0,425
705	4,9	11,6	9,3	5,48	0,988	1,057	0,609	0,674	0,616	0,638	0,607	0,458
706	4,9	11,6	9,3	6,01	0,337	0,393	0,470	0,880	1,395	2,241	0,646	0,554
707	4,9	11,6	9,3	5,40	2,082	2,476	0,265	0,820	0,127	0,331	0,525	0,498

708	4,9	11,6	9,3	4,16	-	-	-	-	-	-	0,525	0,498
709	4,9	11,6	9,3	4,14	1,027	1,224	0,018	0,144	0,018	0,118	0,472	0,455
710	4,9	7,2	8,2	7,96	0,021	0,021	0,094	0,026	4,478	1,263	4,478	1,263
711	4,9	7,2	8,2	7,59	0,072	0,072	0,099	0,028	1,374	0,387	2,073	0,584
712	4,9	7,2	8,2	7,37	0,040	0,040	0,090	0,025	2,273	0,631	2,132	0,598
713	4,9	7,2	8,2	7,26	0,242	0,247	0,242	0,303	0,999	1,225	1,400	1,006
714	4,9	7,2	8,2	6,83	0,330	0,370	0,335	0,250	1,015	0,676	1,220	0,844
715	4,9	7,2	8,2	6,44	0,208	0,222	0,101	0,069	0,485	0,311	1,052	0,722
716	4,9	7,2	8,2	6,22	0,621	0,690	0,395	0,385	0,636	0,558	0,883	0,654
717	4,9	7,2	8,2	5,77	0,188	0,221	0,122	0,108	0,650	0,490	0,858	0,635
718	4,9	7,2	8,2	5,78	0,307	0,604	0,578	0,572	1,885	0,947	1,013	0,711
719	4,9	7,2	8,2	5,28	1,113	1,290	0,196	0,329	0,176	0,255	0,717	0,555
720	4,9	7,2	8,2	4,60	0,612	0,829	0,040	0,065	0,065	0,078	0,611	0,469
721	4,9	7,2	8,2	4,17	0,680	0,897	0,107	0,268	0,157	0,299	0,541	0,441
722	4,9	2,56	3,5	3,47	0,000	0,000	0,002	0,050	17,0	-	17,0	-
723	4,9	2,56	3,5	3,45	0,000	0,000	0,003	-	15,0	-	17,7	-
724	4,9	2,56	3,5	3,35	0,000	0,000	0,003	-	13,5	-	14,5	98,3
725	4,9	2,56	3,5	3,38	0,011	0,001	0,000	-	0,018	-	0,709	26,9
726	4,9	2,56	3,5	3,15	0,002	0,002	0,005	0,001	2,474	0,650	1,394	13,2
727	4,9	2,56	3,5	3,03	0,013	0,022	0,009	0,008	0,692	0,341	5,139	2,275
728	4,9	2,56	3,5	2,83	0,001	0,001	0,000	0,001	0,800	0,429	4,626	2,182
729	4,9	2,56	3,5	2,75	0,001	0,001	0,003	0,002	5,800	1,250	4,753	2,146
730	4,9	2,56	3,5	2,67	0,009	0,024	0,002	0,002	0,244	0,083	1,888	1,197
731	4,9	2,56	3,5	2,63	0,228	0,378	0,450	0,140	1,974	0,370	0,297	0,471
732	4,9	2,56	3,5	2,13	0,458	0,608	0,050	0,115	0,109	0,189	0,174	0,306
733	4,9	2,56	3,5	1,58	0,090	0,185	0,010	0,030	0,111	0,163	0,167	0,284
734	4,9	9,86	8,2	8,03	0,003	0,003	0,054	0,008	21,6	3,240	21,6	3,240
735	4,9	9,86	8,2	7,97	0,006	0,006	0,109	0,016	18,2	2,667	19,2	2,840
736	4,9	9,86	8,2	7,71	0,024	0,024	0,180	0,027	7,531	1,130	10,6	1,580
737	4,9	9,86	8,2	7,50	0,042	0,042	0,159	0,024	3,786	0,571	6,748	1,010
738	4,9	9,86	8,2	7,22	0,029	0,034	0,040	0,015	1,379	0,440	5,242	0,831
739	4,9	9,86	8,2	7,28	0,280	0,282	0,440	0,260	1,574	0,922	2,564	0,896
740	4,9	9,86	8,2	6,93	0,605	0,677	0,942	0,640	1,557	0,946	1,948	0,928
741	4,9	9,86	8,2	6,60	0,567	0,598	0,850	0,570	1,500	0,953	1,784	0,937
742	4,9	9,86	8,2	6,20	0,533	0,583	0,918	0,577	1,722	0,991	1,768	0,951
743	4,9	9,86	8,2	5,77	1,355	1,448	0,965	0,895	0,712	0,618	1,353	0,820
744	4,9	9,86	8,2	5,19	1,545	1,793	0,665	0,765	0,430	0,427	1,067	0,692
745	4,9	9,86	8,2	4,67	1,747	2,119	0,417	1,135	0,239	0,536	0,852	0,648
746	4,9	9,86	8,2	4,09	1,550	1,866	0,201	0,394	0,130	0,211	0,717	0,562
747	4,9	5,04	6,9	6,61	0,005	0,005	0,011	0,002	2,059	0,321	2,059	0,321
748	4,9	5,04	6,9	6,36	0,004	0,005	0,001	0,001	0,114	0,283	1,156	0,303
749	4,9	5,04	6,9	6,15	0,021	0,021	0,056	0,014	2,732	0,683	2,234	0,558
750	4,9	5,04	6,9	5,92	0,034	0,036	0,070	0,015	2,035	0,414	2,127	0,480
751	4,9	5,04	6,9	5,72	0,204	0,205	0,125	0,055	0,612	0,268	0,975	0,320

752	4,9	5,04	6,9	5,41	0,067	0,070	0,082	0,023	1,231	0,330	1,026	0,322
753	4,9	5,04	6,9	5,05	0,176	0,209	0,182	0,048	1,032	0,230	1,029	0,287
754	4,9	5,04	6,9	4,70	0,042	0,064	0,010	0,010	0,240	0,155	0,969	0,273
755	4,9	5,04	6,9	4,81	0,909	0,983	0,040	0,105	0,044	0,107	0,394	0,171
756	4,9	5,04	6,9	4,26	0,741	0,862	0,098	0,105	0,132	0,122	0,306	0,154
757	4,9	5,04	6,9	3,73	0,297	0,507	0,020	0,075	0,067	0,148	0,278	0,153
758	4,9	5,04	6,9	2,88	-	-	-	-	-	-	0,278	0,153
759	4,9	5,04	6,9	3,00	-	0,376	0,003	0,034	-	0,090	0,279	0,146
760	4,9	7,13	7,3	7,11	0,013	0,013	0,085	0,015	6,800	1,200	6,800	1,200
761	4,9	7,13	7,3	6,96	0,015	0,015	0,095	0,020	6,507	1,370	6,643	1,288
762	4,9	7,13	7,3	6,71	0,035	0,035	0,130	0,030	3,757	0,865	5,022	1,050
763	4,9	7,13	7,3	6,56	0,090	0,090	0,187	0,065	2,080	0,721	3,278	0,855
764	4,9	7,13	7,3	6,41	0,135	0,153	0,240	0,110	1,773	0,717	2,568	0,786
765	4,9	7,13	7,3	6,13	0,178	0,194	0,273	0,127	1,530	0,656	2,170	0,735
766	4,9	7,13	7,3	5,81	0,537	0,625	0,435	0,400	0,810	0,640	1,441	0,682
767	4,9	7,13	7,3	5,53	0,447	0,480	0,395	0,380	0,884	0,791	1,270	0,715
768	4,9	7,13	7,3	5,01	0,043	0,070	0,002	0,004	0,056	0,057	1,235	0,687
769	4,9	7,13	7,3	4,74	0,264	0,358	0,040	0,060	0,151	0,168	1,072	0,596
770	4,9	7,13	7,3	4,34	1,050	1,434	0,005	0,285	0,005	0,199	0,673	0,431
771	4,9	7,13	7,3	3,79	0,718	1,283	0,020	0,115	0,028	0,090	0,541	0,339
772	4,9	9,06	9,0	8,75	0,015	0,015	0,059	0,017	4,007	1,130	4,007	1,130
773	4,9	9,06	9,0	8,37	0,082	0,083	0,143	0,047	1,744	0,568	2,085	0,653
774	4,9	9,06	9,0	7,96	0,061	0,061	0,168	0,037	2,777	0,612	2,351	0,637
775	4,9	9,06	9,0	9,65	0,141	0,141	0,304	0,096	2,156	0,680	2,259	0,657
776	4,9	9,06	9,0	7,39	0,761	0,762	0,055	0,174	0,072	0,228	1,154	0,349
777	4,9	9,06	9,0	6,95	0,484	0,494	0,483	0,257	0,999	0,520	1,105	0,404
778	4,9	9,06	9,0	6,59	0,975	1,040	0,914	0,753	0,938	0,724	1,040	0,532
779	4,9	9,06	9,0	6,21	1,410	1,512	0,982	0,943	0,696	0,624	0,917	0,566
780	4,9	9,06	9,0	5,61	0,731	0,796	0,461	0,559	0,631	0,703	0,872	0,588
781	4,9	9,06	9,0	5,03	0,654	0,790	0,322	0,258	0,493	0,327	0,825	0,552
782	4,9	9,06	9,0	4,51	1,097	1,237	0,313	0,437	0,285	0,353	0,733	0,516
783	4,9	9,06	9,0	4,00	1,275	1,555	0,256	0,584	0,201	0,376	0,645	0,491
784	4,9	9,06	9,0	3,42	0,781	1,171	0,043	0,237	0,055	0,202	0,590	0,456
<i>Пробная площадь № 73. Возраст 50 лет. Класс бонитета II. Запас 274 м³/га</i>												
785	1,8	21,7	16,1	16,08	-	-	0,002	-	24,0	-	24,0	-
786	1,8	21,7	16,1	16,06	-	-	0,004	-	20,0	-	25,5	-
787	1,8	21,7	16,1	15,95	-	-	0,003	-	6,500	-	14,9	-
788	1,8	21,7	16,1	15,89	0,004	0,005	0,005	0,007	1,256	1,358	3,106	1,222
789	1,8	21,7	16,1	15,81	0,003	0,010	0,015	0,017	4,742	1,800	3,783	1,575
790	1,8	21,7	16,1	15,68	0,027	0,032	0,028	0,027	1,029	0,835	1,627	1,076
791	1,8	21,7	16,1	15,6	0,034	0,006	0,002	0,002	0,070	0,429	85,4	1,008
792	1,8	21,7	16,1	15,49	0,092	0,101	0,033	0,085	0,357	0,835	0,991	0,894
793	1,8	21,7	16,1	15,40	0,155	0,168	0,065	0,215	0,420	1,280	0,634	1,096
794	1,8	21,7	16,1	15,25	0,200	0,218	0,044	0,171	0,222	0,781	0,450	0,969
795	1,8	21,7	16,1	15,00	0,186	0,198	0,053	0,162	0,285	0,820	0,402	0,929

796	1,8	21,7	16,1	14,87	0,302	0,333	0,065	0,170	0,214	0,511	0,341	0,799
797	1,8	21,7	16,1	14,65	0,226	0,233	0,054	0,181	0,239	0,778	0,321	0,795
798	1,8	21,7	16,1	14,34	0,042	0,044	0,023	0,017	0,556	0,377	0,329	0,782
799	1,8	21,7	16,1	14,34	0,185	0,198	0,124	0,236	0,672	1,191	0,375	0,834
800	1,8	21,7	16,1	14,13	0,569	0,597	0,185	0,360	0,325	0,604	0,360	0,770
801	1,8	21,7	16,1	13,76	0,886	1,003	0,506	1,114	0,571	1,111	0,426	0,879
802	1,8	21,7	16,1	13,33	1,654	1,792	0,812	2,158	0,491	1,204	0,450	0,997
803	1,8	21,7	16,1	13,02	1,969	2,061	0,222	0,778	0,113	0,378	0,347	0,814
804	1,8	21,7	16,1	12,67	1,294	1,313	0,363	1,027	0,281	0,782	0,336	0,809
805	1,8	21,7	16,1	12,31	0,855	0,869	0,319	0,681	0,373	0,783	0,340	0,807
806	1,8	21,7	16,1	12,33	3,821	3,862	0,756	2,544	0,198	0,659	0,296	0,763
807	1,8	21,7	16,1	11,87	6,563	6,718	1,857	5,493	0,283	0,818	0,292	0,782
808	1,8	21,7	16,1	11,12	4,253	4,365	0,998	2,802	0,235	0,642	0,281	0,756
809	1,8	21,7	16,1	10,76	4,138	4,484	0,309	1,701	0,075	0,379	0,250	0,697
810	1,8	21,7	16,1	9,33	-	-	-	-	-	-	0,250	0,697
811	1,8	21,7	16,1	8,73	-	-	-	-	-	-	0,250	0,697
812	1,8	21,7	16,1	8,14	-	-	-	-	-	-	0,250	0,697
813	1,8	21,7	16,1	8,04	2,746	2,819	0,067	0,283	0,024	0,100	0,230	0,644
814	1,8	21,7	16,1	7,58	0,437	0,525	0,049	0,152	0,111	0,288	0,228	0,638
815	1,8	10,8	13,0	11,91	0,399	0,441	0,037	0,189	0,091	0,428	0,091	0,428
816	1,8	10,8	13,0	11,34	-	-	-	-	-	-	0,091	0,428
817	1,8	10,8	13,0	11,46	0,419	0,447	0,077	0,483	0,183	1,081	0,138	0,757
818	1,8	10,8	13,0	11,12	0,318	0,339	0,082	0,288	0,258	0,851	0,172	0,783
819	1,8	10,8	13,0	10,78	0,313	0,381	0,080	0,310	0,257	0,812	0,190	0,790
820	1,8	10,8	13,0	10,33	0,639	0,733	0,033	0,172	0,051	0,235	0,148	0,616
821	1,8	10,8	13,0	9,96	1,251	1,386	0,040	0,210	0,032	0,151	0,104	0,443
822	1,8	10,8	13,0	8,93	-	-	-	-	-	-	0,104	0,443
823	1,8	10,8	13,0	9,38	1,852	2,434	0,029	0,421	0,016	0,173	0,073	0,336
824	1,8	10,8	13,0	8,54	0,581	0,603	0,109	0,300	0,187	0,498	0,084	0,351
825	1,8	10,8	13,0	8,22	0,619	0,661	0,080	0,235	0,130	0,355	0,089	0,351
826	1,8	10,8	13,0	7,83	1,346	1,628	0,044	0,236	0,033	0,145	0,079	0,314
827	1,8	10,8	13,0	7,38	0,758	1,389	0,084	0,336	0,111	0,242	0,818	0,305
828	1,8	14,8	15,6	15,43	0,003	0,003	0,044	0,017	16,44	6,185	16,44	6,185
829	1,8	14,8	15,6	15,32	-	0,000	0,009	-	23,25	-	17,07	5,309
830	1,8	14,8	15,6	15,19	0,013	0,013	0,044	0,037	3,341	2,788	5,990	3,277
831	1,8	14,8	15,6	15,06	0,001	0,002	0,099	0,021	82,42	13,3	11,22	4,168
832	1,8	14,8	15,6	15,00	0,045	0,050	0,104	0,051	2,299	1,016	4,793	1,844
833	1,8	14,8	15,6	14,83	0,089	0,106	0,104	0,077	1,160	0,722	2,660	1,162
834	1,8	14,8	15,6	14,63	0,082	0,090	0,108	0,067	1,310	0,743	2,186	1,019
835	1,8	14,8	15,6	14,41	0,137	0,152	0,159	0,126	1,161	0,828	1,807	0,949
836	1,8	14,8	15,6	14,19	0,145	0,155	0,128	0,102	0,886	0,657	1,549	0,870
837	1,8	14,8	15,6	14,03	0,199	0,216	0,315	0,270	1,581	1,253	1,558	0,975
838	1,8	14,8	15,6	13,62	0,149	0,164	0,152	0,097	1,023	0,589	1,466	0,908
839	1,8	14,8	15,6	13,33	0,331	0,379	0,468	0,417	1,415	1,100	1,452	0,963

840	1,8	14,8	15,6	13,05	0,346	0,366	0,260	0,295	0,750	0,807	1,294	0,929
841	1,8	14,8	15,6	12,89	0,394	0,402	0,084	0,161	0,213	0,401	1,074	0,828
842	1,8	14,8	15,6	12,68	0,412	0,416	0,361	0,429	0,875	1,032	1,039	0,862
843	1,8	14,8	15,6	12,32	0,414	0,433	0,160	0,201	0,385	0,463	0,941	0,803
844	1,8	14,8	15,6	12,00	0,351	0,388	0,101	0,139	0,288	0,359	0,867	0,752
845	1,8	14,8	15,6	11,50	0,059	0,070	0,008	0,007	0,141	0,094	0,854	0,738
846	1,8	14,8	15,6	10,96	-	-	-	-	-	-	0,854	0,738
847	1,8	14,8	15,6	11,00	0,159	0,190	0,042	0,068	0,264	0,358	0,825	0,718
848	1,8	14,8	15,6	10,88	0,152	0,167	0,025	0,075	0,167	0,447	0,797	0,706
849	1,8	14,8	15,6	10,86	0,092	0,127	0,063	0,162	0,685	1,275	0,794	0,724
850	1,8	14,8	15,6	10,37	-	-	-	-	-	-	0,794	0,724
851	1,8	14,8	15,6	10,55	1,570	1,630	0,182	0,678	0,116	0,416	0,587	0,633
852	1,8	14,8	15,6	9,78	0,261	0,294	0,055	0,240	0,211	0,817	0,569	0,643
853	1,8	14,8	15,6	9,51	0,282	0,459	0,017	0,133	0,060	0,290	0,544	0,617
854	1,8	12,7	14,3	14,3	-	-	0,004	-	43,0	-	43,00	-
855	1,8	12,7	14,3	14,21	-	-	0,003	0,000	-	3,000	39,0	1,292
856	1,8	12,7	14,3	14,09	0,001	0,002	0,003	0,002	1,786	1,533	5,978	1,472
857	1,8	12,7	14,3	13,99	0,002	0,003	0,005	0,006	2,167	2,296	3,703	1,986
858	1,8	12,7	14,3	13,9	0,004	0,004	0,015	0,010	4,054	2,326	3,879	2,163
859	1,8	12,7	14,3	13,78	0,011	0,013	0,014	0,011	1,302	0,896	0,239	1,418
860	1,8	12,7	14,3	13,78	0,046	0,049	0,028	0,020	0,613	0,409	1,120	0,714
861	1,8	12,7	14,3	13,55	0,021	0,022	0,030	0,020	1,422	0,901	1,195	0,759
862	1,8	12,7	14,3	13,54	0,108	0,119	0,116	0,094	1,076	0,793	1,129	0,778
863	1,8	12,7	14,3	13,35	0,269	0,290	0,170	0,210	0,630	0,725	0,838	0,747
864	1,8	12,7	14,3	13,07	0,131	0,142	0,220	0,165	1,688	1,158	1,026	0,838
865	1,8	12,7	14,3	12,93	0,086	0,093	0,078	0,078	0,899	0,838	1,010	0,838
866	1,8	12,7	14,3	12,88	0,159	0,167	0,277	0,303	1,742	1,809	1,149	1,018
867	1,8	12,7	14,3	12,65	0,170	0,184	0,144	0,171	0,850	0,927	1,099	1,003
868	1,8	12,7	14,3	12,51	0,886	0,974	0,247	0,438	0,279	0,450	0,715	0,741
869	1,8	12,7	14,3	11,97	1,142	1,222	0,234	0,566	0,205	0,463	0,523	0,638
870	1,8	12,7	14,3	11,52	0,436	0,476	0,140	0,345	0,322	0,724	0,498	0,649
871	1,8	12,7	14,3	11,32	0,290	0,321	0,039	0,161	0,134	0,502	0,470	0,637
872	1,8	12,7	14,3	11,05	0,450	0,495	0,043	0,137	0,095	0,277	0,430	0,598
873	1,8	12,7	14,3	10,37	-	-	-	-	-	-	0,430	0,598
874	1,8	12,7	14,3	10,20	0,350	0,521	0,069	0,201	0,197	0,386	0,412	0,577
875	1,8	12,7	14,3	9,80	0,344	0,404	0,019	0,038	0,056	0,093	0,387	0,541
876	1,8	12,7	14,3	9,36	0,177	0,249	0,019	0,069	0,105	0,279	0,377	0,530
877	1,8	12,7	14,3	8,86	0,237	0,257	0,032	0,083	0,137	0,321	0,366	0,521
878	1,8	12,7	14,3	8,42	-	-	-	-	-	-	0,366	0,521
879	1,8	12,7	14,3	8,14	-	-	-	-	-	-	0,366	0,521
880	1,8	12,7	14,3	7,90	0,988	1,005	0,039	0,104	0,039	0,104	0,315	0,461
881	1,8	13,3	12,7	12,71	-	-	0,004	-	35,0	-	35,0	-
882	1,8	13,3	12,7	12,68	-	-	0,001	0,001	7,000	4,000	23,7	2,760
883	1,8	13,3	12,7	12,62	-	-	0,001	0,001	4,000	3,667	12,3	3,183

884	1,8	13,3	12,7	12,56	0,001	0,001	0,002	0,002	3,429	2,571	7,146	2,768
885	1,8	13,3	12,7	12,51	-	-	-	-	1,000	0,500	6,225	2,423
886	1,8	13,3	12,7	12,53	0,008	0,010	0,008	0,012	0,976	1,250	1,685	1,420
887	1,8	13,3	12,7	12,43	0,020	0,024	0,017	0,028	0,833	1,148	1,102	1,231
888	1,8	13,3	12,7	12,25	0,061	0,078	0,058	0,092	0,946	1,187	0,997	1,201
889	1,8	13,3	12,7	12,04	0,033	0,037	0,022	0,033	0,686	0,881	0,915	1,122
890	1,8	13,3	12,7	11,95	0,018	0,021	0,032	0,036	1,770	1,723	1,023	1,195
891	1,8	13,3	12,7	11,84	0,015	0,021	0,030	0,028	1,948	1,349	1,113	1,211
892	1,8	13,3	12,7	11,8	0,200	0,214	0,108	0,242	0,541	1,129	0,793	1,168
893	1,8	13,3	12,7	11,49	0,295	0,361	0,249	0,457	0,843	1,263	0,816	1,213
894	1,8	13,3	12,7	11,07	0,323	0,392	0,141	0,356	0,436	0,909	0,690	1,110
895	1,8	13,3	12,7	10,75	0,455	0,503	0,256	0,604	0,562	1,201	0,649	1,137
896	1,8	13,3	12,7	10,46	0,417	0,437	0,185	0,476	0,443	1,088	0,603	1,127
897	1,8	13,3	12,7	10,07	0,298	0,316	0,078	0,197	0,263	0,623	0,555	1,061
898	1,8	13,3	12,7	9,76	0,520	0,550	0,129	0,306	0,249	0,556	0,496	0,967
899	1,8	13,3	12,7	9,55	0,626	0,789	0,067	0,213	0,106	0,270	0,422	0,821
900	1,8	13,3	12,7	9,22	1,063	1,214	0,165	0,695	0,155	0,573	0,356	0,760
901	1,8	13,3	12,7	8,77	2,248	2,350	0,051	0,354	0,023	0,151	0,243	0,565
902	1,8	13,3	12,7	7,97	0,454	0,508	0,094	0,186	0,207	0,366	0,241	0,552
903	1,8	13,3	12,7	7,37	-	-	-	-	-	-	0,241	0,552
904	1,8	13,3	12,7	7,08	0,287	0,371	0,043	0,102	0,150	0,275	0,237	0,539
905	1,8	14,6	15,4	15,31	-	-	0,007	-	23,3	-	23,3	-
906	1,8	14,6	15,4	15,17	0,001	0,001	0,048	0,005	68,0	7,714	55,7	5,513
907	1,8	14,6	15,4	15,04	0,001	0,001	0,006	-	12,4	0,000	42,3	3,759
908	1,8	14,6	15,4	14,91	0,015	0,015	0,082	0,029	5,430	1,887	8,660	2,056
909	1,8	14,6	15,4	14,76	0,008	0,009	0,028	0,012	3,410	1,258	6,891	1,767
910	1,8	14,6	15,4	14,69	0,025	0,026	0,036	0,019	1,468	0,718	4,177	1,316
911	1,8	14,6	15,4	14,60	0,073	0,075	0,167	0,103	2,289	1,367	3,055	1,316
912	1,8	14,6	15,4	14,41	0,027	0,030	0,048	0,027	1,741	0,925	2,815	1,243
913	1,8	14,6	15,4	14,31	0,145	0,152	0,176	0,155	1,215	1,018	2,030	1,132
914	1,8	14,6	15,4	14,15	0,272	0,284	0,158	0,195	0,580	0,689	1,334	0,920
915	1,8	14,6	15,4	13,75	0,034	0,039	0,046	0,037	1,353	0,964	1,335	0,923
916	1,8	14,6	15,4	13,60	0,086	0,093	0,090	0,065	1,051	0,698	1,299	0,894
917	1,8	14,6	15,4	13,35	0,077	0,086	0,127	0,093	1,659	1,087	1,336	0,914
918	1,8	14,6	15,4	13,12	0,008	0,008	0,033	0,012	4,286	1,429	1,365	0,920
919	1,8	14,6	15,4	13,13	0,053	0,054	0,008	0,022	0,150	0,408	1,286	0,888
920	1,8	14,6	15,4	13,31	0,628	0,063	0,258	0,422	0,411	6,687	0,908	0,796
921	1,8	14,6	15,4	12,99	0,808	0,851	0,427	0,623	0,528	0,732	0,772	0,773
922	1,8	14,6	15,4	12,56	1,107	1,183	0,590	0,965	0,533	0,816	0,693	0,787
923	1,8	14,6	15,4	12,11	0,666	0,687	0,394	0,506	0,591	0,737	0,677	0,779
924	1,8	14,6	15,4	11,84	0,480	0,493	0,406	0,594	0,845	1,205	0,694	0,824
925	1,8	14,6	15,4	11,64	0,781	0,807	0,238	0,557	0,305	0,690	0,637	0,804
926	1,8	14,6	15,4	11,15	0,524	0,563	0,234	0,351	0,446	0,624	0,620	0,788
927	1,8	14,6	15,4	10,68	0,348	0,436	0,242	0,533	0,696	1,222	0,624	0,817

928	1,8	14,6	15,4	10,40	0,795	0,864	0,156	0,384	0,196	0,445	0,575	0,773
929	1,8	14,6	15,4	10,02	1,574	1,648	0,242	0,643	0,154	0,390	0,498	0,703
930	1,8	14,6	15,4	9,59	1,221	1,372	0,131	0,544	0,108	0,396	0,449	0,663
931	1,8	14,6	15,4	9,26	0,414	0,502	0,017	0,148	0,041	0,295	0,432	0,646
932	1,8	14,6	15,4	9,15	0,542	0,980	0,030	0,150	0,055	0,153	0,413	0,605
933	1,8	14,6	15,4	8,39	0,590	0,819	0,017	0,178	0,029	0,217	0,393	0,580
934	1,8	18,7	16,1	16,00	0,001	0,001	0,007	0,001	9,429	1,286	9,429	1,286
935	1,8	18,7	16,1	15,89	0,002	0,002	0,018	0,008	8,381	4,000	8,676	3,334
936	1,8	18,7	16,1	15,74	0,007	0,007	0,012	0,007	1,721	1,014	3,744	1,677
937	1,8	18,7	16,1	15,62	0,002	0,003	0,004	0,003	1,909	1,071	3,395	1,540
938	1,8	18,7	16,1	15,53	0,009	0,011	0,029	0,008	3,244	0,708	3,332	1,144
939	1,8	18,7	16,1	15,41	0,011	0,013	0,014	0,004	1,292	0,299	2,647	0,851
940	1,8	18,7	16,1	15,33	0,006	0,008	0,019	0,006	3,016	0,722	2,710	0,828
941	1,8	18,7	16,1	15,37	0,143	0,016	0,111	0,184	0,779	11,8	1,184	1,098
942	1,8	18,7	16,1	15,09	0,086	0,094	0,060	0,080	0,698	0,849	1,027	1,019
943	1,8	18,7	16,1	14,97	0,150	0,162	0,125	0,190	0,836	1,174	0,958	1,074
944	1,8	18,7	16,1	14,72	0,110	0,123	0,040	0,078	0,363	0,635	0,834	0,981
945	1,8	18,7	16,1	14,45	0,157	0,172	0,067	0,098	0,428	0,569	0,741	0,887
946	1,8	18,7	16,1	14,26	0,029	0,041	0,019	0,018	0,660	0,436	0,737	0,863
947	1,8	18,7	16,1	14,20	0,117	0,138	0,090	0,100	0,769	0,726	0,742	0,843
948	1,8	18,7	16,1	14,11	0,520	0,551	0,352	0,753	0,677	1,366	0,717	1,037
949	1,8	18,7	16,1	13,62	0,627	0,682	0,315	0,670	0,502	0,982	0,649	1,020
950	1,8	18,7	16,1	13,05	0,383	0,436	0,114	0,201	0,297	0,462	0,592	0,926
951	1,8	18,7	16,1	12,59	0,050	0,062	0,002	0,003	0,040	0,048	0,580	0,926
952	1,8	18,7	16,1	12,96	2,084	2,129	0,689	2,911	0,331	1,367	0,464	1,111
953	1,8	18,7	16,1	12,23	0,518	0,537	0,138	0,462	0,267	0,860	0,444	1,086
954	1,8	18,7	16,1	12,47	5,185	5,366	0,689	4,811	0,133	0,897	0,286	0,991
955	1,8	18,7	16,1	11,74	5,777	6,089	0,780	4,070	0,135	0,668	0,231	0,874
956	1,8	18,7	16,1	11,08	3,938	4,540	0,119	1,291	0,030	0,284	0,192	0,748
957	1,8	18,7	16,1	10,52	5,846	6,778	0,119	1,311	0,020	0,193	0,153	0,615
958	1,8	10,1	11,2	11,20	-	-	-	-	4,000	-	4,000	-
959	1,8	10,1	11,2	11,17	-	-	-	-	-	-	4,000	-
960	1,8	10,1	11,2	11,14	-	-	-	-	-	-	4,000	-
961	1,8	10,1	11,2	11,13	-	-	-	-	-	-	4,000	-
962	1,8	10,1	11,2	11,15	-	0,001	0,001	-	2,750	-	3,569	-
963	1,8	10,1	11,2	11,11	0,001	0,001	0,001	0,001	1,833	0,636	2,641	0,415
964	1,8	10,1	11,2	10,99	-	-	-	0,001	-	-	2,641	0,770
965	1,8	10,1	11,2	11,05	0,003	0,005	0,002	0,004	0,559	0,854	1,032	0,835
966	1,8	10,1	11,2	10,90	-	-	-	-	-	-	1,032	0,835
967	1,8	10,1	11,2	10,82	-	-	-	-	-	-	1,032	0,835
968	1,8	10,1	11,2	10,88	0,003	0,011	0,004	0,006	1,433	0,585	1,194	0,680
969	1,8	10,1	11,2	10,65	-	-	-	-	-	-	1,194	0,680
970	1,8	10,1	11,2	10,72	0,038	0,039	0,033	0,034	0,859	0,872	0,913	0,814
971	1,8	10,1	11,2	10,58	0,007	0,007	0,007	0,008	1,076	1,082	0,933	0,845

972	1,8	10,1	11,2	10,61	0,035	0,044	0,010	0,015	0,296	0,338	0,679	0,638
973	1,8	10,1	11,2	10,62	0,192	0,231	0,031	0,089	0,163	0,384	0,324	0,465
974	1,8	10,1	11,2	10,26	0,712	0,720	0,237	0,463	0,333	0,643	0,330	0,586
975	1,8	10,1	11,2	9,87	0,687	0,741	0,106	0,259	0,154	0,350	0,258	0,489
976	1,8	10,1	11,2	9,38	0,357	0,389	0,061	0,129	0,171	0,331	0,243	0,461
977	1,8	10,1	11,2	8,82	-	-	-	-	-	-	0,243	0,461
978	1,8	10,1	11,2	8,63	-	-	-	-	-	-	0,243	0,461
979	1,8	3,36	4,1	4,12	-	-	-	-	-	-	-	-
980	1,8	3,36	4,1	4,09	-	-	0,001	-	-	-	-	-
981	1,8	3,36	4,1	4,04	-	-	0,002	0,001	19,0	5,500	27,6	5,500
982	1,8	3,36	4,1	4,03	0,001	0,001	0,003	0,001	2,154	0,923	4,755	1,597
983	1,8	3,36	4,1	3,96	-	-	-	-	4,000	2,000	4,620	1,584
984	1,8	3,36	4,1	3,92	-	-	-	-	-	-	4,620	1,584
985	1,8	3,36	4,1	3,99	0,001	0,001	0,004	0,005	3,800	4,182	4,230	2,645
986	1,8	3,36	4,1	3,89	-	-	-	-	-	-	4,230	2,645
987	1,8	3,36	4,1	3,86	-	-	-	-	-	-	4,230	2,645
988	1,8	3,36	4,1	3,83	-	-	-	-	-	-	4,230	2,645
989	1,8	3,36	4,1	3,8	-	-	-	-	-	-	4,230	2,645
990	1,8	3,36	4,1	3,77	-	-	-	-	-	-	4,230	2,645
991	1,8	3,36	4,1	3,99	0,026	0,005	0,016	0,009	0,615	2,000	1,144	2,248
992	1,8	3,36	4,1	3,66	-	-	-	-	-	-	1,144	2,248
993	1,8	3,36	4,1	3,67	-	0,001	0,001	0,001	1,250	2,167	1,187	2,255
994	1,8	3,36	4,1	3,60	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
995	1,8	3,36	4,1	3,47	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
996	1,8	3,36	4,1	3,32	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
997	1,8	3,36	4,1	3,22	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
998	1,8	3,36	4,1	3,16	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
999	1,8	3,36	4,1	3,08	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
1000	1,8	3,36	4,1	2,95	-	-	-	-	-	-	1,187	2,255
1001	1,8	3,36	4,1	3,05	0,150	0,176	0,055	0,135	0,366	0,770	0,644	0,833
1002	1,8	3,36	4,1	2,84	0,962	1,107	0,145	0,395	0,151	0,357	0,208	0,425
1003	1,8	3,36	4,1	1,83	-	-	-	-	-	-	0,208	0,425
1004	1,8	3,36	4,1	2,04	0,472	0,873	0,011	0,054	0,023	0,062	0,152	0,278
1005	1,8	3,36	4,1	1,70	0,442	0,573	0,015	0,075	0,033	0,132	0,126	0,248
1006	1,8	3,36	4,1	0,93	-	-	-	-	-	-	0,126	0,248
1007	1,8	3,36	4,1	0,97	0,210	0,270	0,055	0,145	0,261	0,538	0,139	0,274
Культуры сосны, возрастной ряд для III класса бонитета, сухой бор												
<i>Пробная площадь № 15. Возраст II лет. Класс бонитета III. Запас 43 м³/га</i>												
1008	10,5	0,34	1,3	1,15	0,000	0,000	0,007	-	16,8	-	15,7	-
1009	10,5	0,34	1,3	1,06	0,007	0,007	0,014	0,002	1,930	0,268	2,726	0,254
1010	10,5	0,34	1,3	0,93	0,004	0,004	0,016	0,002	3,878	0,415	3,121	0,309
1011	10,5	0,34	1,3	0,82	0,009	0,009	0,016	0,003	1,839	0,368	2,575	0,335
1012	10,5	0,34	1,3	0,71	0,011	0,014	0,009	0,003	0,862	0,248	1,977	0,300
1013	10,5	0,34	1,3	0,54	0,011	0,016	0,004	0,003	0,377	0,181	1,550	0,263
1014	10,5	0,63	1,6	1,54	0,002	0,002	0,014	0,001	7,421	0,474	7,592	0,485

1015	10,5	0,63	1,6	1,38	0,005	0,005	0,018	0,002	3,891	0,457	4,926	0,462
1016	10,5	0,63	1,6	1,28	0,008	0,008	0,022	0,003	2,920	0,413	3,858	0,437
1017	10,5	0,63	1,6	1,19	0,014	0,014	0,030	0,006	2,090	0,410	2,962	0,410
1018	10,5	0,63	1,6	1,02	0,046	0,049	0,032	0,013	0,694	0,264	1,558	0,322
1019	10,5	0,63	1,6	0,88	0,058	0,075	0,047	0,018	0,805	0,241	1,227	0,282
1020	10,5	0,63	1,6	0,63	0,065	0,080	0,021	0,014	0,320	0,178	0,929	0,246
1021	10,5	0,63	1,6	0,40	0,024	0,033	0,002	0,005	0,101	0,141	0,840	0,233
1022	10,5	1,4	1,7	1,58	0,017	0,017	0,043	0,010	2,590	0,602	2,594	0,603
1023	10,5	1,4	1,7	1,43	0,062	0,062	0,113	0,038	1,806	0,602	1,971	0,602
1024	10,5	1,4	1,7	1,18	0,100	0,100	0,168	0,042	1,688	0,422	1,814	0,502
1025	10,5	1,4	1,7	0,83	0,086	0,086	0,080	0,040	0,927	0,463	1,525	0,489
1026	10,5	1,4	1,7	0,69	0,036	0,036	0,010	0,005	0,269	0,150	1,376	0,448
1027	10,5	1,4	1,7	0,48	0,014	0,020	0,023	0,022	1,604	1,074	1,386	0,488
1028	10,5	1,4	1,7	0,44	0,020	0,043	0,006	0,009	0,302	0,207	1,320	0,455
1029	10,5	4,33	3,2	3,03	0,004	0,004	0,014	0,031	3,889	8,611	3,860	8,546
1030	10,5	4,33	3,2	2,83	0,034	0,034	0,095	0,070	2,762	2,035	2,865	2,655
1031	10,5	4,33	3,2	2,59	0,084	0,084	0,220	0,055	2,613	0,653	2,691	1,276
1032	10,5	4,33	3,2	2,25	0,353	0,353	0,356	0,169	1,008	0,478	1,441	0,683
1033	10,5	4,33	3,2	1,94	0,590	0,660	0,773	0,507	1,310	0,768	1,368	0,733
1034	10,5	4,33	3,2	1,47	0,384	0,426	0,474	0,361	1,235	0,848	1,333	0,764
1035	10,5	4,33	3,2	1,03	0,136	0,201	0,105	0,085	0,772	0,423	1,285	0,725
1036	10,5	4,33	3,2	0,93	0,410	0,448	0,300	0,350	0,732	0,782	1,171	0,737
1037	10,5	4,33	3,2	0,56	0,263	0,283	0,142	0,258	0,540	0,912	1,098	0,757
1038	10,5	4,96	3,6	3,48	0,007	0,007	0,060	0,005	9,231	0,769	9,233	0,769
1039	10,5	4,96	3,6	3,05	0,278	0,783	0,245	0,043	0,880	0,055	1,071	0,169
1040	10,5	4,96	3,6	2,64	0,427	0,427	0,514	0,045	1,204	0,105	1,151	0,131
1041	10,5	4,96	3,6	2,27	0,462	0,465	0,616	0,319	1,333	0,686	1,223	0,350
1042	10,5	4,96	3,6	1,88	0,390	0,452	0,453	0,347	1,162	0,768	1,207	0,466
1043	10,5	4,96	3,6	1,37	0,392	0,432	0,357	0,303	0,911	0,702	1,148	0,515
1044	10,5	4,96	3,6	0,63	-	-	-	-	-	-	1,148	0,515
1045	10,5	4,96	3,6	0,87	0,883	0,900	0,301	0,384	0,341	0,427	0,897	0,489
1046	10,5	2,29	2,6	2,25	0,075	0,075	0,105	0,030	1,409	0,403	1,409	0,403
1047	10,5	2,29	2,6	1,88	0,245	0,245	0,155	0,055	0,633	0,225	0,814	0,266
1048	10,5	2,29	2,6	1,55	0,210	0,210	0,273	0,097	1,303	0,463	1,008	0,344
1049	10,5	2,29	2,6	1,22	0,141	0,141	0,229	0,096	1,622	0,680	1,137	0,415
1050	10,5	2,29	2,6	1,00	0,035	0,042	0,027	0,013	0,787	0,297	1,120	0,405
1051	10,5	2,29	2,6	0,74	0,007	0,010	0,003	0,001	0,342	0,129	1,112	0,404
1052	10,5	2,29	2,6	0,73	0,114	0,132	0,245	0,165	2,155	1,252	1,256	0,535
1053	10,5	2,29	2,6	0,53	0,085	0,097	0,350	0,040	4,113	0,414	1,177	0,523
1054	10,5	2,29	2,6	0,34	0,009	0,017	0,005	0,006	0,548	0,360	1,171	0,520
1055	10,5	2,29	2,6	0,10	-	-	-	-	-	-	1,171	0,520
1056	10,5	2,29	2,6	0,06	-	-	-	-	-	-	1,171	0,520
1057	10,5	2,29	2,6	0,025	0,005	0,008	0,003	0,002	0,574	0,274	1,167	0,518
1058	10,5	2,97	2,7	2,43	0,031	0,031	0,067	0,033	2,152	1,074	2,152	1,075

1059	10,5	2,97	2,7	2,15	0,064	0,064	0,143	0,062	2,252	0,976	2,220	1,009
1060	10,5	2,97	2,7	1,93	0,118	0,118	0,093	0,232	0,791	1,973	1,427	1,543
1061	10,5	2,97	2,7	1,65	0,226	0,226	0,341	0,152	1,509	0,673	1,469	1,094
1062	10,5	2,97	2,7	1,37	0,194	0,224	0,198	0,124	1,019	0,555	1,331	0,912
1063	10,5	2,97	2,7	0,81	-	-	-	-	-	-	1,331	0,912
1064	10,5	2,97	2,7	0,82	0,169	0,203	0,161	0,184	0,952	0,906	1,251	0,910
1065	10,5	2,97	2,7	0,58	0,111	0,129	0,080	0,100	0,721	0,775	1,187	0,899
1066	10,5	2,97	2,7	0,36	0,016	0,033	0,001	0,006	0,088	0,168	1,168	0,869
1067	10,5	2,38	2,6	2,36	0,017	0,017	0,054	0,011	3,103	0,632	3,111	0,634
1068	10,5	2,38	2,6	2,14	0,052	0,052	0,080	0,027	1,536	0,518	1,928	0,547
1069	10,5	2,38	2,6	1,92	0,082	0,082	0,113	0,057	1,373	0,693	1,627	0,626
1070	10,5	2,38	2,6	1,67	0,198	0,198	0,210	0,070	1,060	0,353	1,306	0,471
1071	10,5	2,38	2,6	1,25	0,169	0,169	0,120	0,070	0,712	0,415	1,113	0,415
1072	10,5	2,38	2,6	1,10	0,145	0,155	0,030	0,025	0,208	0,161	0,915	0,386
1073	10,5	2,38	2,6	0,74	0,122	0,171	0,055	0,055	0,452	0,322	0,844	0,373
1074	10,5	2,38	2,6	0,50	0,045	0,063	0,031	0,034	0,692	0,533	0,835	0,384
1075	10,5	2,38	2,6	0,30	0,016	0,026	0,004	0,009	0,227	0,338	0,823	0,383
1076	10,5	2,82	2,9	2,69	0,025	0,025	0,072	0,018	2,896	0,704	2,899	0,705
1077	10,5	2,82	2,9	2,37	0,061	0,061	0,135	0,045	2,224	0,741	2,421	0,731
1078	10,5	2,82	2,9	2,04	0,112	0,112	0,227	0,083	2,021	0,739	2,194	0,735
1079	10,5	2,82	2,9	1,79	0,136	0,154	0,204	0,111	1,499	0,723	1,911	0,730
1080	10,5	2,82	2,9	1,58	0,312	0,338	0,171	0,114	0,549	0,337	1,254	0,538
1081	10,5	2,82	2,9	1,22	0,475	0,555	0,075	0,110	0,158	0,198	0,789	0,386
1082	10,5	2,82	2,9	0,77	0,239	0,282	0,070	0,070	0,293	0,248	0,702	0,361
1083	10,5	2,82	2,9	0,51	0,190	0,199	0,117	0,098	0,616	0,493	0,691	0,376
1084	10,5	2,82	2,9	0,34	0,042	0,047	0,013	0,017	0,321	0,350	0,682	0,375
1085	10,5	3,81	3,2	2,92	0,015	0,015	0,065	0,015	4,392	1,014	4,380	1,011
1086	10,5	3,81	3,2	2,57	0,088	0,088	0,136	0,083	1,545	0,941	1,955	0,951
1087	10,5	3,81	3,2	2,32	0,098	0,098	0,168	0,062	1,721	0,635	1,841	0,797
1088	10,5	3,81	3,2	2,11	0,214	0,214	0,444	0,181	2,074	0,845	1,961	0,822
1089	10,5	3,81	3,2	1,76	0,214	0,256	0,291	0,159	1,357	0,622	1,755	0,746
1090	10,5	3,81	3,2	1,33	0,158	0,187	0,155	0,120	0,979	0,642	1,599	0,723
1091	10,5	3,81	3,2	1,01	0,223	0,320	0,009	0,025	0,039	0,079	1,255	0,548
1092	10,5	3,81	3,2	0,68	0,092	0,152	0,045	0,080	0,492	0,525	1,191	0,545
1093	10,5	3,81	3,2	0,42	0,069	0,084	0,018	0,027	0,267	0,315	1,137	0,532
<i>Пробная площадь № 38. Возраст 14 лет. Класс бонитета III. Запас 33 м³/га</i>												
1094	9,7	3,15	2,9	2,81	0,007	0,007	0,085	0,010	13,1	1,585	13,1	1,585
1095	9,7	3,15	2,9	2,32	0,092	0,092	0,095	0,029	1,039	0,317	1,840	0,401
1096	9,7	3,15	2,9	1,95	0,212	0,212	0,144	0,060	0,676	0,284	1,044	0,321
1097	9,7	3,15	2,9	1,49	0,192	0,192	0,124	0,069	0,646	0,360	0,892	0,336
1098	9,7	3,15	2,9	1,18	0,071	0,071	0,095	0,035	1,338	0,487	0,947	0,355
1099	9,7	3,15	2,9	0,93	0,097	0,097	0,108	0,044	1,115	0,451	0,972	0,369
1100	9,7	3,15	2,9	0,70	0,017	0,018	0,016	0,005	0,936	0,278	0,971	0,366
1101	9,7	3,15	2,9	0,63	0,017	0,019	0,009	0,008	0,523	0,397	0,960	0,367
1102	9,7	3,15	2,9	0,51	0,046	0,048	0,033	0,024	0,715	0,494	0,945	0,375

1103	9,7	3,15	2,9	0,38	0,018	0,018	0,020	0,012	1,114	0,654	0,949	0,382
1104	9,7	3,15	2,9	0,31	0,018	0,018	0,013	0,009	0,754	0,503	0,944	0,384
1105	9,7	6,32	4,0	3,81	0,026	0,026	0,138	0,022	5,383	0,852	5,383	0,852
1106	9,7	6,32	4,0	3,44	0,168	0,168	0,325	0,138	1,940	0,825	2,396	0,828
1107	9,7	6,32	4,0	3,03	0,543	0,543	0,939	0,437	1,729	0,804	1,904	0,811
1108	9,7	6,32	4,0	2,56	1,122	1,122	1,601	0,839	1,428	0,748	1,616	0,773
1109	9,7	6,32	4,0	2,13	0,895	0,895	1,177	0,963	1,315	1,076	1,518	0,871
1110	9,7	6,32	4,0	1,77	0,507	0,741	1,056	0,811	2,081	1,095	1,606	0,984
1111	9,7	6,32	4,0	1,53	0,487	0,497	0,741	0,469	1,523	0,944	1,595	0,979
1112	9,7	6,32	4,0	1,26	0,568	0,477	0,798	0,292	1,405	0,612	1,607	0,973
1113	9,7	6,32	4,0	0,89	0,181	0,190	0,253	0,193	1,393	1,013	1,599	0,941
1114	9,7	6,32	4,0	0,63	0,075	0,077	0,082	0,074	1,090	0,953	1,590	0,941
1115	9,7	6,32	4,0	0,35	0,033	0,034	0,031	0,038	0,930	1,116	1,585	0,942
1116	9,7	6,32	4,0	0,33	0,030	0,031	0,012	0,016	0,385	0,498	1,577	0,939
1117	9,7	6,32	4,0	0,23	0,019	0,019	0,007	0,008	0,378	0,415	1,572	0,937
1118	9,7	7,06	4,7	4,31	0,028	0,028	0,109	0,019	3,928	0,694	3,928	0,694
1119	9,7	7,06	4,7	4,01	0,217	0,217	0,088	0,080	0,407	0,369	0,807	0,406
1120	9,7	7,06	4,7	3,63	0,923	0,923	1,035	0,668	1,122	0,724	1,056	0,657
1121	9,7	7,06	4,7	3,11	1,220	1,220	1,182	0,804	0,969	0,659	1,011	0,658
1122	9,7	7,06	4,7	2,60	1,492	1,492	1,487	1,508	0,997	1,011	1,006	0,797
1123	9,7	7,06	4,7	2,14	1,607	1,607	1,578	1,647	0,982	1,025	0,999	0,861
1124	9,7	7,06	4,7	1,74	1,422	1,485	1,400	1,090	0,985	0,734	0,996	0,834
1125	9,7	7,06	4,7	1,19	0,451	0,465	0,451	0,269	1,000	0,579	0,996	0,818
1126	9,7	7,06	4,7	0,91	0,301	0,310	0,381	0,274	1,268	0,883	1,007	0,821
1127	9,7	7,06	4,7	0,82	0,012	0,114	0,063	0,057	5,478	0,501	1,017	0,816
1128	9,7	7,06	4,7	0,46	0,079	0,079	0,037	0,045	0,472	0,562	1,011	0,814
1129	9,7	7,06	4,7	0,45	0,090	0,091	0,056	0,036	0,628	0,396	1,007	0,809
1130	9,7	7,06	4,7	0,29	0,014	0,015	0,005	0,009	0,333	0,559	1,005	0,808
1131	9,7	4,83	4,1	3,82	0,010	0,010	0,094	0,005	9,792	0,521	9,792	0,521
1132	9,7	4,83	4,1	3,47	0,082	0,082	0,145	0,040	1,779	0,490	2,624	0,494
1133	9,7	4,83	4,1	3,05	0,322	0,322	0,120	0,100	0,373	0,311	0,870	0,351
1134	9,7	4,83	4,1	2,58	1,058	1,058	0,510	0,380	0,482	0,359	0,591	0,357
1135	9,7	4,83	4,1	2,07	0,645	0,739	0,340	0,250	0,527	0,338	0,572	0,351
1136	9,7	4,83	4,1	1,55	0,466	0,511	0,468	0,230	1,004	0,450	0,650	0,369
1137	9,7	4,83	4,1	1,07	0,194	0,221	0,067	0,061	0,346	0,276	0,629	0,362
1138	9,7	4,83	4,1	0,80	0,134	0,138	0,040	0,047	0,296	0,338	0,613	0,361
1139	9,7	4,83	4,1	0,62	0,084	0,087	0,013	0,014	0,152	0,155	0,600	0,356
1140	9,7	4,83	4,1	0,43	0,024	0,025	0,004	0,009	0,153	0,356	0,597	0,356
1141	9,7	4,83	4,1	0,45	0,016	0,033	0,001	0,008	0,084	0,236	0,594	0,354
1142	9,7	4,83	4,1	0,12	-	-	-	-	-	-	0,594	0,354
1143	9,7	4,83	4,1	0,26	0,001	0,007	0,005	0,002	5,556	0,217	0,596	0,354
1144	9,7	2,41	2,4	2,07	0,037	0,037	0,055	0,016	1,457	0,433	1,457	0,433
1145	9,7	2,41	2,4	1,90	0,126	0,126	0,066	0,030	0,525	0,236	0,738	0,281
1146	9,7	2,41	2,4	1,57	0,303	0,303	0,157	0,097	0,519	0,319	0,596	0,306

1147	9,7	2,41	2,4	1,24	0,081	0,091	0,042	0,043	0,511	0,469	0,583	0,332
1148	9,7	2,41	2,4	1,01	0,093	0,095	0,142	0,068	1,531	0,716	0,721	0,388
1149	9,7	2,41	2,4	0,85	0,082	0,085	0,038	0,019	0,467	0,223	0,692	0,369
1150	9,7	2,41	2,4	0,56	-	-	-	-	-	-	0,692	0,369
1151	9,7	2,41	2,4	0,66	0,103	0,106	0,242	0,124	2,336	1,175	0,898	0,470
1152	9,7	2,41	2,4	0,52	0,032	0,035	0,035	0,025	1,117	0,703	0,906	0,479
1153	9,7	2,41	2,4	0,43	0,031	0,034	0,028	0,022	0,887	0,638	0,905	0,485
1154	9,7	2,41	2,4	0,33	0,021	0,022	0,012	0,008	0,553	0,366	0,897	0,482
1155	9,7	2,41	2,4	0,36	0,017	0,019	0,027	0,025	1,559	1,269	0,909	0,498
1156	9,7	2,41	2,4	0,33	0,034	0,037	0,013	0,014	0,390	0,381	0,891	0,494
1157	9,7	2,09	2,0	1,64	0,048	0,048	0,063	0,029	1,313	0,603	1,313	0,603
1158	9,7	2,09	2,0	1,40	-	-	-	-	-	-	1,313	0,603
1159	9,7	2,09	2,0	1,28	0,021	0,021	0,035	0,016	1,635	0,754	1,412	0,649
1160	9,7	2,09	2,0	0,97	0,044	0,044	0,044	0,021	1,014	0,489	1,258	0,587
1161	9,7	2,09	2,0	0,79	0,015	0,015	0,039	0,008	2,532	0,494	1,411	0,575
1162	9,7	2,09	2,0	0,62	0,005	0,005	0,010	0,002	2,111	0,378	1,434	0,568
1163	9,7	2,09	2,0	0,56	0,014	0,014	0,039	0,008	2,794	0,532	1,565	0,565
1164	9,7	2,09	2,0	0,50	0,009	0,009	0,030	0,007	3,311	0,813	1,666	0,579
1165	9,7	2,09	2,0	0,42	0,012	0,013	0,031	0,011	2,647	0,844	1,734	0,599
1166	9,7	2,09	2,0	0,32	0,002	0,003	0,008	0,003	3,667	0,964	1,758	0,606
1167	9,7	2,09	2,0	0,25	0,002	0,002	0,006	0,003	4,000	1,136	1,778	0,612
1168	9,7	2,09	2,0	0,20	0,010	0,011	0,009	0,004	0,846	0,343	1,725	0,597
1169	9,7	1,71	2,1	1,77	0,003	0,003	0,022	0,002	8,960	0,960	8,960	0,960
1170	9,7	1,71	2,1	1,61	0,050	0,050	0,037	0,010	0,735	0,191	1,125	0,228
1171	9,7	1,71	2,1	1,40	0,165	0,165	0,045	0,021	0,270	0,127	0,477	0,152
1172	9,7	1,71	2,1	0,97	0,071	0,071	0,021	0,010	0,290	0,144	0,431	0,150
1173	9,7	1,71	2,1	0,81	0,068	0,069	0,020	0,010	0,288	0,144	0,404	0,149
1174	9,7	1,71	2,1	0,67	0,028	0,030	0,026	0,011	0,921	0,347	0,441	0,164
1175	9,7	1,71	2,1	0,54	0,016	0,019	0,006	0,004	0,346	0,193	0,437	0,165
1176	9,7	1,71	2,1	0,46	0,010	0,011	0,008	0,005	0,784	0,454	0,445	0,173
1177	9,7	1,71	2,1	0,42	0,023	0,027	0,008	0,009	0,355	0,315	0,441	0,181
1178	9,7	1,71	2,1	0,32	0,009	0,013	0,005	0,006	0,559	0,440	0,443	0,188
1179	9,7	1,71	2,1	0,24	0,007	0,008	0,004	0,006	0,567	0,707	0,445	0,198
1180	9,7	1,71	2,1	0,14	0,001	0,002	0,002	0,004	2,857	1,667	0,449	0,204
1181	9,7	2,22	2,9	2,51	0,023	0,023	0,062	0,021	2,726	0,920	2,726	0,920
1182	9,7	2,22	2,9	2,25	0,051	0,051	0,075	0,023	1,464	0,448	1,852	0,593
1183	9,7	2,22	2,9	1,95	0,039	0,039	0,042	0,012	1,063	0,302	1,576	0,492
1184	9,7	2,22	2,9	1,62	0,039	0,039	0,036	0,011	0,925	0,274	1,410	0,436
1185	9,7	2,22	2,9	1,39	0,128	0,136	0,070	0,036	0,550	0,267	1,017	0,356
1186	9,7	2,22	2,9	1,02	0,169	0,223	0,050	0,065	0,295	0,289	0,744	0,327
1187	9,7	2,22	2,9	0,65	0,037	0,049	0,002	0,006	0,057	0,112	0,692	0,308
1188	9,7	2,22	2,9	0,34	-	-	-	-	-	-	0,692	0,308
1189	9,7	2,22	2,9	0,22	-	-	-	-	-	-	0,692	0,308
1190	9,7	2,22	2,9	0,44	0,006	0,011	0,002	0,005	0,286	0,439	0,687	0,311

1191	9,7	3,64	3,9	3,58	0,046	0,046	0,199	0,039	4,319	0,852	4,319	0,852
1192	9,7	3,64	3,9	3,02	0,414	0,414	0,282	0,141	0,681	0,340	1,046	0,392
1193	9,7	3,64	3,9	2,48	0,692	0,692	0,337	0,139	0,486	0,201	0,710	0,277
1194	9,7	3,64	3,9	1,84	0,463	0,463	0,282	0,118	0,611	0,256	0,681	0,271
1195	9,7	3,64	3,9	1,59	0,176	0,176	0,201	0,077	1,145	0,441	0,727	0,287
1196	9,7	3,64	3,9	1,27	0,153	0,153	0,183	0,067	1,191	0,438	0,763	0,299
1197	9,7	3,64	3,9	1,12	0,140	0,148	0,141	0,058	1,006	0,394	0,780	0,306
1198	9,7	3,64	3,9	0,86	0,050	0,051	0,063	0,030	1,258	0,583	0,791	0,313
1199	9,7	3,64	3,9	0,68	0,044	0,049	0,039	0,025	0,887	0,509	0,793	0,317
1200	9,7	3,64	3,9	0,53	0,031	0,033	0,022	0,017	0,700	0,525	0,792	0,320
1201	9,7	3,64	3,9	0,38	0,018	0,018	0,006	0,008	0,354	0,410	0,788	0,321
1202	9,7	3,64	3,9	0,34	0,021	0,025	0,001	0,003	0,062	0,120	0,781	0,319
1203	9,7	2,45	2,9	2,48	0,036	0,036	0,060	0,018	1,678	0,503	1,678	0,503
1204	9,7	2,45	2,9	2,19	0,134	0,134	0,146	0,065	1,087	0,486	1,212	0,490
1205	9,7	2,45	2,9	1,78	0,145	0,145	0,134	0,074	0,926	0,508	1,080	0,498
1206	9,7	2,45	2,9	0,15	0,147	0,147	0,119	0,071	0,808	0,486	0,994	0,494
1207	9,7	2,45	2,9	1,24	0,150	0,152	0,180	0,115	1,199	0,754	1,044	0,559
1208	9,7	2,45	2,9	0,95	0,097	0,106	0,086	0,078	0,891	0,734	1,023	0,584
1209	9,7	2,45	2,9	0,73	0,013	0,013	0,014	0,009	1,109	0,692	1,025	0,586
1210	9,7	2,45	2,9	0,61	0,022	0,023	0,025	0,013	1,137	0,575	1,028	0,586
1211	9,7	2,45	2,9	0,59	0,044	0,045	0,060	0,038	1,357	0,839	1,046	0,600
1212	9,7	2,45	2,9	0,47	0,036	0,037	0,058	0,035	1,584	0,951	1,070	0,616
1213	9,7	2,45	2,9	0,33	0,011	0,011	0,013	0,009	1,165	0,855	1,071	0,619
1214	9,7	2,45	2,9	0,29	0,011	0,011	0,010	0,007	0,963	0,657	1,070	0,619
1215	9,7	2,45	2,9	0,29	0,025	0,025	0,039	0,022	1,574	0,869	1,084	0,626
<i>Пробная площадь № 37. Возраст 15 лет. Класс бонитета III. Запас 52 м³/га</i>												
1216	8,4	5,66	5,1	4,59	0,134	0,134	0,694	0,057	5,192	0,424	5,193	0,424
1217	8,4	5,66	5,1	4,22	1,014	1,014	1,034	0,355	1,020	0,350	1,506	0,359
1218	8,4	5,66	5,1	3,73	0,989	0,989	0,203	0,493	0,205	0,498	0,904	0,423
1219	8,4	5,66	5,1	3,11	0,315	0,315	0,716	0,113	2,269	0,359	1,079	0,415
1220	8,4	5,66	5,1	2,78	0,413	0,413	0,217	0,244	0,524	0,589	0,999	0,440
1221	8,4	5,66	5,1	2,44	0,308	0,351	0,048	0,177	0,155	0,504	0,917	0,447
1222	8,4	5,66	5,1	2,34	0,392	0,480	0,226	0,041	0,577	0,085	0,880	0,400
1223	8,4	5,66	5,1	1,95	0,054	0,064	0,007	0,010	0,135	0,159	0,869	0,396
1224	8,4	5,66	5,1	1,77	0,518	0,529	0,230	0,282	0,445	0,533	0,816	0,413
1225	8,4	5,66	5,1	1,38	0,418	0,465	0,073	0,162	0,176	0,348	0,757	0,407
1226	8,4	5,66	5,1	1,07	0,402	0,423	0,052	0,175	0,129	0,414	0,706	0,407
1227	8,4	5,66	5,1	0,79	0,239	0,266	0,025	0,068	0,105	0,257	0,678	0,400
1228	8,4	5,66	5,1	0,50	0,142	0,142	0,015	0,044	0,104	0,312	0,663	0,398
1229	8,4	4,36	4,1	4,08	0,063	0,063	0,112	0,034	1,775	0,532	1,776	0,532
1230	8,4	4,36	4,1	3,57	0,149	0,142	0,215	0,071	1,442	0,500	1,541	0,493
1231	8,4	4,36	4,1	3,25	0,269	0,269	0,326	0,189	1,213	0,704	1,358	0,611
1232	8,4	4,36	4,1	2,9	0,245	0,245	0,234	0,102	0,954	0,415	1,222	0,545
1233	8,4	4,36	4,1	2,53	0,286	0,286	0,236	0,091	0,826	0,318	1,110	0,481
1234	8,4	4,36	4,1	2,15	0,272	0,325	0,144	0,090	0,531	0,276	0,987	0,431

1235	8,4	4,36	4,1	1,71	0,294	0,341	0,047	0,076	0,161	0,224	0,833	0,389
1236	8,4	4,36	4,1	1,23	0,191	0,207	0,029	0,046	0,153	0,224	0,760	0,371
1237	8,4	4,36	4,1	0,95	0,066	0,144	0,003	0,007	0,047	0,045	0,734	0,348
1238	8,4	4,36	4,1	0,88	0,215	0,234	0,016	0,022	0,075	0,094	0,665	0,321
1239	8,4	4,36	4,1	0,52	0,152	0,161	0,007	0,012	0,043	0,076	0,622	0,305
1240	8,4	6,1	5,2	4,64	0,129	0,129	0,291	0,073	2,265	0,570	2,265	0,570
1241	8,4	6,1	5,2	4,24	0,335	0,335	0,761	0,370	2,272	1,106	2,270	0,957
1242	8,4	6,1	5,2	3,99	0,566	0,566	0,387	0,147	0,684	0,260	1,398	0,574
1243	8,4	6,1	5,2	3,51	0,315	0,315	0,562	0,202	1,784	0,642	1,489	0,590
1244	8,4	6,1	5,2	3,21	0,510	0,529	0,344	0,237	0,673	0,448	1,264	0,550
1245	8,4	6,1	5,2	2,83	0,852	0,914	0,686	0,511	0,806	0,559	1,120	0,553
1246	8,4	6,1	5,2	2,35	1,067	1,130	0,463	0,512	0,434	0,453	0,926	0,524
1247	8,4	6,1	5,2	1,76	0,313	0,334	0,179	0,136	0,570	0,409	0,899	0,515
1248	8,4	6,1	5,2	1,48	0,620	0,671	0,087	0,216	0,140	0,321	0,799	0,489
1249	8,4	6,1	5,2	1,22	0,612	0,784	0,004	0,059	0,007	0,076	0,707	0,432
1250	8,4	6,1	5,2	0,40	-	-	-	-	-	-	0,707	0,432
1251	8,4	6,1	5,2	0,54	0,150	0,161	0,017	0,029	0,114	0,177	0,691	0,425
1252	8,4	6,1	5,2	0,44	0,055	0,059	0,037	0,033	0,664	0,551	0,691	0,426
1253	8,4	4,99	4,8	4,40	0,130	0,130	0,188	0,088	1,451	0,676	1,452	0,676
1254	8,4	4,99	4,8	3,97	0,421	0,421	0,649	0,309	1,542	0,733	1,521	0,720
1255	8,4	4,99	4,8	3,50	0,697	0,697	0,833	0,507	1,196	0,727	1,339	0,724
1256	8,4	4,99	4,8	2,95	0,610	0,610	0,468	0,349	0,767	0,573	1,151	0,674
1257	8,4	4,99	4,8	2,47	0,494	0,494	0,317	0,203	0,642	0,411	1,044	0,619
1258	8,4	4,99	4,8	2,16	0,357	0,394	0,242	0,193	0,679	0,489	0,996	0,600
1259	8,4	4,99	4,8	1,77	0,066	0,069	0,054	0,050	0,818	0,724	0,992	0,603
1260	8,4	4,99	4,8	1,66	0,035	0,039	0,007	0,006	0,214	0,140	0,982	0,597
1261	8,4	4,99	4,8	1,50	0,265	0,292	0,091	0,104	0,346	0,355	0,928	0,575
1262	8,4	4,99	4,8	1,13	0,283	0,305	0,011	0,027	0,040	0,090	0,853	0,532
1263	8,4	4,99	4,8	0,87	0,609	0,651	0,174	0,293	0,286	0,450	0,766	0,519
1264	8,4	3,1	3,5	3,13	0,065	0,065	0,114	0,031	1,751	0,473	1,752	0,473
1265	8,4	3,1	3,5	2,62	0,279	0,279	0,257	0,126	0,924	0,453	1,081	0,457
1266	8,4	3,1	3,5	2,26	0,377	0,377	0,281	0,147	0,746	0,390	0,906	0,422
1267	8,4	3,1	3,5	1,91	0,279	0,279	0,199	0,097	0,713	0,347	0,852	0,401
1268	8,4	3,1	3,5	1,63	0,177	0,177	0,106	0,049	0,600	0,279	0,814	0,383
1269	8,4	3,1	3,5	1,42	0,142	0,149	0,135	0,053	0,953	0,353	0,829	0,379
1270	8,4	3,1	3,5	1,18	0,091	0,097	0,048	0,031	0,530	0,324	0,810	0,376
1271	8,4	3,1	3,5	1,04	0,068	0,073	0,034	0,015	0,504	0,205	0,796	0,367
1272	8,4	3,1	3,5	0,84	0,131	0,144	0,022	0,018	0,167	0,121	0,745	0,346
1273	8,4	3,1	3,5	0,62	0,098	0,106	0,029	0,042	0,292	0,401	0,719	0,349
1274	8,4	4,18	4,0	3,71	0,004	0,004	0,016	0,008	3,762	1,786	3,743	1,777
1275	8,4	4,18	4,0	3,55	0,071	0,071	0,261	0,087	3,667	1,225	3,670	1,255
1276	8,4	4,18	4,0	3,22	0,169	0,169	0,267	0,097	1,577	0,572	2,222	0,782
1277	8,4	4,18	4,0	2,9	0,187	0,187	0,172	0,075	0,918	0,403	1,657	0,618
1278	8,4	4,18	4,0	2,62	0,115	0,115	0,207	0,076	1,803	0,660	1,688	0,627

1279	8,4	4,18	4,0	2,33	0,162	0,162	0,153	0,087	0,945	0,538	1,518	0,606
1280	8,4	4,18	4,0	2,01	0,200	0,247	0,092	0,102	0,461	0,413	1,285	0,556
1281	8,4	4,18	4,0	1,57	0,150	0,179	0,040	0,065	0,264	0,363	1,141	0,526
1282	8,4	4,18	4,0	0,93	-	-	-	-	-	-	1,141	0,526
1283	8,4	4,18	4,0	0,58	-	-	-	-	-	-	1,141	0,526
1284	8,4	4,18	4,0	0,35	-	-	-	-	-	-	1,141	0,526
1285	8,4	4,18	4,0	0,37	0,017	0,035	0,001	0,005	0,036	0,136	1,124	0,514
1286	8,4	2,49	3,0	2,83	0,023	0,023	0,046	0,009	1,978	0,387	1,977	0,387
1287	8,4	2,49	3,0	2,64	0,032	0,032	0,101	0,016	3,108	0,491	2,639	0,448
1288	8,4	2,49	3,0	2,48	0,049	0,049	0,079	0,025	1,630	0,514	2,167	0,479
1289	8,4	2,49	3,0	2,26	0,046	0,046	0,050	0,017	1,098	0,364	1,839	0,443
1290	8,4	2,49	3,0	2,06	0,087	0,087	0,115	0,033	1,325	0,384	1,651	0,422
1291	8,4	2,49	3,0	1,95	0,246	0,264	0,116	0,053	0,471	0,199	1,050	0,305
1292	8,4	2,49	3,0	1,64	0,125	0,136	0,065	0,049	0,519	0,358	0,940	0,316
1293	8,4	2,49	3,0	1,47	0,088	0,099	0,013	0,013	0,144	0,128	0,839	0,291
1294	8,4	2,49	3,0	1,20	0,292	0,360	0,024	0,074	0,081	0,204	0,615	0,262
1295	8,4	2,49	3,0	0,92	0,128	0,211	0,012	0,022	0,092	0,104	0,555	0,237
1296	8,4	3,63	3,6	3,14	0,100	0,100	0,056	0,040	0,560	0,400	0,560	0,400
1297	8,4	3,63	3,6	2,66	0,214	0,214	0,315	0,107	1,473	0,499	1,182	0,468
1298	8,4	3,63	3,6	2,44	0,228	0,228	0,320	0,104	1,406	0,456	1,276	0,463
1299	8,4	3,63	3,6	2,03	0,309	0,309	0,232	0,073	0,752	0,236	1,086	0,380
1300	8,4	3,63	3,6	1,63	0,218	0,218	0,266	0,089	1,220	0,409	1,113	0,386
1301	8,4	3,63	3,6	1,36	0,172	0,176	0,136	0,049	0,790	0,280	1,068	0,371
1302	8,4	3,63	3,6	1,15	0,090	0,096	0,063	0,030	0,698	0,315	1,043	0,367
1303	8,4	3,63	3,6	0,93	0,046	0,066	0,017	0,020	0,366	0,295	1,021	0,364
1304	8,4	3,63	3,6	0,85	0,194	0,215	0,084	0,096	0,434	0,447	0,948	0,375
1305	8,4	3,63	3,6	0,58	0,035	0,055	0,013	0,026	0,383	0,477	0,936	0,378
1306	8,4	1,74	2,3	2,10	0,080	0,080	0,083	0,026	1,039	0,322	1,038	0,322
1307	8,4	1,74	2,3	1,70	0,114	0,114	0,147	0,034	1,294	0,298	1,188	0,307
1308	8,4	1,74	2,3	1,37	0,132	0,132	0,082	0,034	0,616	0,260	0,956	0,288
1309	8,4	1,74	2,3	1,04	0,085	0,085	0,072	0,020	0,845	0,239	0,933	0,278
1310	8,4	1,74	2,3	0,86	0,022	0,022	0,023	0,007	1,055	0,330	0,939	0,280
1311	8,4	1,74	2,3	0,75	0,020	0,022	0,021	0,007	1,044	0,319	0,944	0,282
1312	8,4	1,74	2,3	0,5	-	-	-	-	-	-	0,944	0,282
1313	8,4	1,74	2,3	0,4	-	-	-	-	-	-	0,944	0,282
1314	8,4	1,74	2,3	0,61	0,064	0,074	0,024	0,020	0,372	0,263	0,873	0,280
1315	8,4	1,74	2,3	0,46	0,059	0,067	0,118	0,016	2,010	0,242	0,989	0,275
1316	8,4	4,54	4,7	4,21	0,047	0,047	0,093	0,043	1,989	0,910	1,989	0,910
1317	8,4	4,54	4,7	3,76	0,095	0,095	0,149	0,018	1,561	0,187	1,702	0,425
1318	8,4	4,54	4,7	3,54	0,224	0,224	0,291	0,095	1,303	0,426	1,458	0,425
1319	8,4	4,54	4,7	3,16	0,255	0,255	0,291	0,104	1,139	0,408	1,327	0,418
1320	8,4	4,54	4,7	2,67	0,091	0,092	0,090	0,035	0,986	0,382	1,283	0,414
1321	8,4	4,54	4,7	2,43	0,116	0,123	0,130	0,096	1,123	0,785	1,261	0,468
1322	8,4	4,54	4,7	2,16	0,143	0,168	0,097	0,094	0,680	0,559	1,175	0,483

1323	8,4	4,54	4,7	1,78	0,132	0,160	0,029	0,027	0,219	0,167	1,061	0,440
1324	8,4	4,54	4,7	1,07	-	-	-	-	-	-	1,061	0,440
1325	8,4	4,54	4,7	0,97	0,272	0,307	0,015	0,014	0,054	0,045	0,862	0,357
1326	8,4	4,54	4,7	0,64	0,180	0,208	0,057	0,066	0,315	0,319	0,799	0,353
<i>Пробная площадь № 20. Возраст 25 лет. Класс бонитета III. Запас 177 м³/га</i>												
1327	8,6	3,35	5,0	4,97	-	-	0,001	-	-	-	-	-
1328	8,6	3,35	5,0	4,95	-	-	0,002	-	20,0	-	21,7	-
1329	8,6	3,35	5,0	4,92	-	-	0,005	-	11,250	0,250	14,375	0,156
1330	8,6	3,35	5,0	4,85	-	-	0,001	-	-	1,000	14,532	0,274
1331	8,6	3,35	5,0	4,76	-	-	0,002	-	16,000	1,000	14,477	0,392
1332	8,6	3,35	5,0	4,69	-	-	0,000	-	1,333	-	10,515	0,288
1333	8,6	3,35	5,0	4,62	0,010	0,011	0,002	0,002	0,223	0,215	1,117	0,221
1334	8,6	3,35	5,0	4,61	0,089	0,107	0,008	0,012	0,092	0,116	0,207	0,126
1335	8,6	3,35	5,0	4,39	0,026	0,051	0,005	0,008	0,197	0,147	0,205	0,133
1336	8,6	3,35	5,0	4,34	0,175	0,233	0,042	0,070	0,240	0,301	0,226	0,230
1337	8,6	3,35	5,0	3,99	0,206	0,316	0,035	0,095	0,170	0,301	0,203	0,261
1338	8,6	4,52	6,7	6,67	-	-	0,018	-	-	-	-	-
1339	8,6	4,52	6,7	6,62	-	-	-	-	-	-	-	-
1340	8,6	4,52	6,7	6,53	0,004	0,004	0,037	0,003	9,150	0,850	13,6	0,842
1341	8,6	4,52	6,7	6,41	0,026	0,026	0,027	0,056	1,075	2,196	2,773	2,009
1342	8,6	4,52	6,7	6,38	0,133	0,159	0,057	0,063	0,429	0,397	0,856	0,651
1343	8,6	4,52	6,7	5,99	0,046	0,050	0,033	0,027	0,716	0,544	0,825	0,629
1344	8,6	4,52	6,7	5,88	0,136	0,149	0,055	0,052	0,404	0,348	0,659	0,521
1345	8,6	4,52	6,7	5,46	0,139	0,153	0,087	0,078	0,626	0,511	0,649	0,518
1346	8,6	4,52	6,7	5,25	0,156	0,185	0,075	0,065	0,481	0,352	0,608	0,476
1347	8,6	4,52	6,7	4,99	0,150	0,182	0,067	0,073	0,445	0,401	0,577	0,461
1348	8,6	4,52	6,7	4,63	0,180	0,300	0,045	0,050	0,250	0,167	0,517	0,388
1349	8,6	3,82	5,6	5,45	0,002	0,002	0,004	0,001	2,867	0,467	2,867	0,467
1350	8,6	3,82	5,6	5,35	0,004	0,004	0,007	0,002	1,805	0,381	2,119	0,407
1351	8,6	3,82	5,6	5,23	0,003	0,004	0,005	0,001	1,394	0,306	1,847	0,369
1352	8,6	3,82	5,6	0,50	0,014	0,014	0,011	0,004	0,778	0,278	1,182	0,313
1353	8,6	3,82	5,6	5,01	0,146	0,016	0,055	0,055	0,376	3,459	0,486	0,342
1354	8,6	3,82	5,6	4,87	0,091	0,115	0,007	0,006	0,079	0,049	0,344	0,228
1355	8,6	3,82	5,6	4,65	0,694	0,773	0,147	0,227	0,212	0,294	0,248	0,275
1356	8,6	3,82	5,6	3,84	-	-	-	-	-	-	0,248	0,275
1357	8,6	3,82	5,6	3,97	0,928	0,950	0,090	0,200	0,097	0,210	0,174	0,245
1358	8,6	5,7	7,6	7,37	0,035	0,035	0,032	0,031	0,928	0,893	0,928	0,893
1359	8,6	5,7	7,6	7,11	0,145	0,150	0,077	0,078	0,532	0,519	0,608	0,589
1360	8,6	5,7	7,6	6,91	0,361	0,393	0,060	0,090	0,166	0,229	0,313	0,344
1361	8,6	5,7	7,6	6,48	0,798	0,901	0,113	0,197	0,142	0,219	0,211	0,268
1362	8,6	5,7	7,6	6,02	0,672	0,724	0,118	0,172	0,176	0,238	0,199	0,258
1363	8,6	5,7	7,6	5,58	0,379	0,448	0,070	0,146	0,185	0,326	0,197	0,269
1364	8,6	5,7	7,6	5,24	0,411	0,471	0,037	0,131	0,090	0,278	0,181	0,271
1365	8,6	5,7	7,6	5,11	1,067	1,197	0,025	0,092	0,023	0,077	0,139	0,217
1366	8,6	9,6	9,2	8,87	0,037	0,037	0,075	0,015	2,005	0,401	2,005	0,401

1367	8,6	9,6	9,2	8,58	0,089	0,089	0,021	0,065	0,236	0,730	0,760	0,633
1368	8,6	9,6	9,2	8,21	0,427	0,427	0,420	0,205	0,984	0,480	0,933	0,515
1369	8,6	9,6	9,2	7,80	0,307	0,307	0,245	0,105	0,799	0,342	0,885	0,454
1370	8,6	9,6	9,2	7,63	0,795	0,795	0,495	0,345	0,623	0,434	0,759	0,444
1371	8,6	9,6	9,2	7,12	0,295	0,295	0,137	0,068	0,464	0,230	0,715	0,412
1372	8,6	9,6	9,2	6,96	0,175	0,178	0,120	0,060	0,685	0,337	0,712	0,406
1373	8,6	9,6	9,2	7,00	0,912	0,926	0,575	0,495	0,630	0,535	0,688	0,445
1374	8,6	9,6	9,2	6,65	0,389	0,397	0,244	0,190	0,627	0,479	0,681	0,449
1375	8,6	9,6	9,2	6,46	0,684	0,704	0,491	0,340	0,718	0,483	0,687	0,455
1376	8,6	9,6	9,2	6,06	1,092	1,155	0,493	0,490	0,452	0,424	0,638	0,448
1377	8,6	9,6	9,2	5,51	1,488	1,648	0,291	0,623	0,196	0,378	0,539	0,431
1378	8,6	9,6	9,2	4,94	1,650	1,748	0,093	0,898	0,056	0,514	0,444	0,448
1379	8,6	9,6	9,2	4,50	1,155	1,245	0,120	0,360	0,104	0,289	0,402	0,428
1380	8,6	9,6	9,2	4,22	1,350	1,669	0,070	0,345	0,052	0,207	0,359	0,396
1381	8,6	3,98	6,5	6,34	0,002	0,002	0,010	0,002	4,167	0,750	4,167	0,750
1382	8,6	3,98	6,5	6,21	0,000	0,000	0,002	-	5,500	0,000	4,377	0,646
1383	8,6	3,98	6,5	6,15	0,052	0,053	0,014	0,007	0,273	0,122	0,480	0,149
1384	8,6	3,98	6,5	5,73	-	-	-	-	-	-	0,480	0,149
1385	8,6	3,98	6,5	5,66	0,039	0,040	0,012	0,011	0,300	0,278	0,406	0,202
1386	8,6	3,98	6,5	5,54	0,055	0,059	0,013	0,009	0,243	0,159	0,346	0,186
1387	8,6	3,98	6,5	5,57	0,135	0,166	0,037	0,072	0,276	0,435	0,313	0,315
1388	8,6	3,98	6,5	5,21	0,082	0,098	0,041	0,037	0,495	0,372	0,353	0,328
1389	8,6	3,98	6,5	4,86	0,143	0,211	0,035	0,038	0,242	0,178	0,322	0,278
1390	8,6	3,98	6,5	4,34	0,181	0,221	0,010	0,011	0,057	0,050	0,253	0,218
1391	8,6	3,98	6,5	3,98	0,314	0,431	0,063	0,100	0,201	0,232	0,237	0,223
1392	8,6	3,98	6,5	3,71	0,396	0,495	0,011	0,038	0,028	0,077	0,178	0,182
1393	8,6	3,98	6,5	3,21	0,336	0,414	0,005	0,030	0,016	0,072	0,146	0,161
1394	8,6	3,98	6,5	2,55	0,177	0,255	0,003	0,006	0,014	0,022	0,134	0,147
1395	8,6	12,31	10,4	10,15	0,010	0,010	0,010	0,050	1,020	5,102	1,020	5,102
1396	8,6	12,31	10,4	9,83	0,191	0,191	0,250	0,120	1,312	0,630	1,298	0,849
1397	8,6	12,31	10,4	9,41	0,548	0,548	0,525	0,270	0,959	0,493	1,050	0,588
1398	8,6	12,31	10,4	8,97	0,412	0,412	0,335	0,180	0,814	0,437	0,966	0,535
1399	8,6	12,31	10,4	8,78	0,740	0,744	0,485	0,400	0,655	0,538	0,845	0,536
1400	8,6	12,31	10,4	8,48	1,397	1,464	0,712	0,480	0,510	0,328	0,703	0,446
1401	8,6	12,31	10,4	7,85	0,477	0,503	0,334	0,205	0,700	0,408	0,703	0,441
1402	8,6	12,31	10,4	7,59	1,507	1,570	0,761	0,595	0,505	0,379	0,646	0,423
1403	8,6	12,31	10,4	7,23	1,578	1,609	0,662	0,595	0,420	0,370	0,594	0,411
1404	8,6	12,31	10,4	6,89	2,373	2,409	1,032	1,265	0,435	0,525	0,553	0,440
1405	8,6	12,31	10,4	8,45	3,007	3,113	0,795	0,915	0,264	0,294	0,482	0,404
1406	8,6	12,31	10,4	5,78	3,474	3,600	0,343	0,722	0,099	0,201	0,397	0,359
1407	8,6	12,31	10,4	5,13	3,581	3,720	0,225	0,780	0,063	0,210	0,335	0,331
1408	8,6	7,0	8,6	8,33	0,022	0,022	0,095	0,015	4,241	0,670	4,241	0,670
1409	8,6	7,0	8,6	7,99	0,019	0,019	0,070	0,005	3,763	0,269	4,016	0,487
1410	8,6	7,0	8,6	7,68	0,072	0,072	0,167	0,055	2,332	0,767	2,947	0,665

1411	8,6	7,0	8,6	7,48	0,161	0,161	0,212	0,095	1,317	0,590	1,988	0,621
1412	8,6	7,0	8,6	7,11	0,284	0,284	0,273	0,147	0,962	0,518	1,466	0,569
1413	8,6	7,0	8,6	6,60	0,227	0,227	0,175	0,095	0,770	0,418	1,264	0,525
1414	8,6	7,0	8,6	6,30	0,192	0,192	0,190	0,100	0,992	0,522	1,211	0,524
1415	8,6	7,0	8,6	5,93	0,207	0,237	0,136	0,110	0,658	0,465	1,114	0,513
1416	8,6	7,0	8,6	5,70	0,122	0,134	0,042	0,045	0,344	0,337	1,042	0,495
1417	8,6	7,0	8,6	5,47	0,302	0,326	0,075	0,061	0,248	0,187	0,893	0,435
1418	8,6	7,0	8,6	4,86	0,041	0,090	0,100	0,007	2,415	0,078	0,877	0,417
1419	8,6	8,04	8,5	8,41	0,011	0,011	0,068	0,015	6,296	1,389	6,296	1,389
1420	8,6	8,04	8,5	8,11	0,037	0,037	0,146	0,034	3,946	0,919	4,477	1,025
1421	8,6	8,04	8,5	7,85	0,100	0,100	0,228	0,090	2,287	0,903	2,997	0,943
1422	8,6	8,04	8,5	7,50	0,167	0,167	0,153	0,097	0,915	0,580	1,890	0,750
1423	8,6	8,04	8,5	7,19	0,160	0,194	0,093	0,097	0,581	0,501	1,449	0,655
1424	8,6	8,04	8,5	6,74	0,179	0,218	0,080	0,095	0,447	0,436	1,175	0,589
1425	8,6	8,04	8,5	6,45	0,140	0,145	0,057	0,065	0,407	0,450	1,039	0,566
1426	8,6	8,04	8,5	6,19	0,171	0,185	0,034	0,090	0,199	0,487	0,890	0,552
1427	8,6	8,04	8,5	5,95	0,088	0,095	0,023	0,045	0,262	0,475	0,838	0,546
1428	8,6	8,04	8,5	5,79	0,287	0,313	0,055	0,070	0,192	0,224	0,700	0,477
1429	8,6	8,04	8,5	5,38	0,426	0,483	0,150	0,060	0,352	0,124	0,539	0,389
1430	8,6	8,04	8,5	4,77	0,154	0,192	0,002	0,007	0,014	0,037	0,497	0,358
1431	8,6	8,04	8,5	4,61	1,385	1,553	0,020	0,205	0,014	0,132	0,295	0,263
1432	8,6	4,88	8,1	7,88	0,013	0,013	0,028	0,022	2,171	1,705	2,171	1,705
1433	8,6	4,88	8,1	7,73	0,081	0,082	0,031	0,024	0,389	0,289	0,635	0,482
1434	8,6	4,88	8,1	7,49	0,168	0,168	0,080	0,085	0,475	0,505	0,532	0,497
1435	8,6	4,88	8,1	7,17	0,168	0,277	0,045	0,100	0,267	0,362	0,428	0,427
1436	8,6	4,88	8,1	6,67	0,125	0,183	0,016	0,034	0,125	0,187	0,360	0,366
1437	8,6	4,88	8,1	6,31	0,406	0,490	0,037	0,055	0,091	0,112	0,246	0,264
1438	8,6	4,88	8,1	6,05	0,239	0,434	0,020	0,050	0,084	0,115	0,214	0,225
1439	8,6	4,88	8,1	5,36	0,011	0,019	0,006	0,013	0,527	0,676	0,221	0,230
1440	8,6	4,88	8,1	4,99	0,227	0,307	0,016	0,024	0,070	0,078	0,197	0,206
Культуры сосны, эдафический ряд для возраста 20-24 года												
<i>Пробная площадь № 25. Возраст 24 года. Класс бонитета Ia. Запас 299 м³/га</i>												
1441	5,3	4,99	7,8	7,72	-	-	0,001	0,001	8,000	11,0	8,000	11,0
1442	5,3	4,99	7,8	7,66	-	-	0,002	-	9,000	0,000	7,204	3,168
1443	5,3	4,99	7,8	7,49	0,014	0,014	0,011	0,002	0,769	0,140	0,924	0,213
1444	5,3	4,99	7,8	7,18	-	-	0,006	-	31,500	0,000	1,330	0,210
1445	5,3	4,99	7,8	7,13							1,330	0,210
1446	5,3	4,99	7,8	7,18	0,004	0,004	0,004	0,002	0,864	0,341	1,226	0,240
1447	5,3	4,99	7,8	7,10	0,007	0,007	0,003	0,001	0,478	0,134	1,032	0,212
1448	5,3	4,99	7,8	7,08	0,202	0,380	0,025	0,044	0,126	0,116	0,229	0,122
1449	5,3	4,99	7,8	6,33	-	-	-	-	-	-	0,229	0,122
1450	5,3	4,99	7,8	6,10	-	-	-	-	-	-	0,229	0,122
1451	5,3	4,99	7,8	6,13	0,943	1,012	0,020	0,050	0,021	0,049	0,062	0,070
1452	5,3	4,99	7,8	5,27	-	-	-	-	-	-	0,062	0,070
1453	5,3	4,99	7,8	5,41	2,594	2,868	0,115	0,540	0,044	0,188	0,050	0,149

1454	5,3	4,99	7,8	4,75	1,672	2,083	0,015	0,070	0,009	0,034	0,037	0,111
1455	5,3	11,72	11,9	11,36	0,111	0,111	0,178	0,097	1,608	0,872	1,608	0,872
1456	5,3	11,72	11,9	10,93	0,552	0,552	0,650	0,399	1,178	0,723	1,250	0,748
1457	5,3	11,72	11,9	10,51	1,405	1,405	1,591	1,054	1,133	0,750	1,170	0,750
1458	5,3	11,72	11,9	9,96	2,114	2,114	2,189	1,408	1,035	0,666	1,102	0,707
1459	5,3	11,72	11,9	9,35	2,992	2,992	2,525	1,838	0,844	0,614	0,994	0,669
1460	5,3	11,72	11,9	8,86	3,633	3,827	1,483	1,453	0,408	0,380	0,797	0,568
1461	5,3	11,72	11,9	8,01	2,126	2,331	0,772	1,548	0,363	0,664	0,726	0,585
1462	5,3	11,72	11,9	7,52	3,279	3,632	0,251	1,569	0,077	0,432	0,595	0,552
1463	5,3	11,72	11,9	6,87	4,146	4,330	0,212	1,269	0,051	0,293	0,484	0,499
1464	5,3	9,22	11,8	11,76	0,001	0,001	0,033	-	36,9	-	36,9	-
1465	5,3	9,22	11,8	11,30	0,068	0,068	0,129	0,045	1,901	0,666	2,363	0,568
1466	5,3	9,22	11,8	10,97	0,329	0,329	0,075	0,036	0,229	0,110	0,597	0,204
1467	5,3	9,22	11,8	10,51	0,777	0,777	0,756	0,430	0,972	0,553	0,845	0,435
1468	5,3	9,22	11,8	10,03	0,860	0,860	0,759	0,306	0,882	0,356	86,09	0,402
1469	5,3	9,22	11,8	9,13	-	-	-	-	-	-	0,861	0,402
1470	5,3	9,22	11,8	9,09	2,743	2,864	1,545	0,787	0,563	0,275	0,690	0,327
1471	5,3	9,22	11,8	8,32	1,829	1,975	0,600	0,730	0,328	0,370	0,590	0,340
1472	5,3	9,22	11,8	7,71	1,854	2,100	0,303	0,777	0,163	0,370	0,496	0,347
1473	5,3	9,22	11,8	7,03	1,671	1,783	0,120	0,395	0,072	0,221	0,426	0,326
1474	5,3	5,14	8,6	8,50	0,002	0,002	0,004	0,001	2,333	0,600	2,333	0,600
1475	5,3	5,14	8,6	8,41	0,005	0,005	0,040	0,002	8,933	0,333	7,248	0,398
1476	5,3	5,14	8,6	8,56	0,030	0,030	0,021	0,008	0,706	0,281	1,804	0,301
1477	5,3	5,14	8,6	8,06	0,255	0,255	0,202	0,069	0,790	0,269	0,915	0,273
1478	5,3	5,14	8,6	7,70	0,813	0,973	0,178	0,123	0,219	0,126	0,403	0,160
1479	5,3	5,14	8,6	7,00	0,454	0,624	0,063	0,037	0,138	0,059	0,326	0,142
1480	5,3	5,14	8,6	6,48	0,545	0,840	0,071	0,043	0,130	0,051	0,275	0,114
1481	5,3	5,14	8,6	5,96	0,853	1,025	0,020	0,057	0,023	0,056	0,202	0,098
1482	5,3	5,14	8,6	5,41	0,720	0,971	0,073	0,082	0,101	0,084	0,182	0,052
1483	5,3	5,14	8,6	4,98	0,113	0,132	0,020	0,017	0,174	0,132	0,182	0,096
1484	5,3	5,14	8,6	4,99	0,277	0,399	0,001	0,003	0,005	0,007	0,170	0,089
1485	5,3	8,40	10,2	9,73	0,057	0,057	0,089	0,033	1,547	0,570	1,547	0,570
1486	5,3	8,40	10,2	9,39	0,119	0,119	0,153	0,054	1,280	0,452	1,366	0,490
1487	5,3	8,40	10,2	9,21	0,082	0,082	0,140	0,053	1,701	0,639	1,472	0,537
1488	5,3	8,40	10,2	9,06	0,166	0,166	0,171	0,061	1,033	0,365	1,301	0,470
1489	5,3	8,40	10,2	8,71	0,226	0,262	0,323	0,142	1,427	0,540	1,345	0,497
1490	5,3	8,40	10,2	8,23	0,361	0,468	0,113	0,096	0,313	0,206	0,977	0,379
1491	5,3	8,40	10,2	7,71	0,787	0,946	0,166	0,298	0,211	0,315	0,647	0,350
1492	5,3	8,40	10,2	7,04	0,484	0,559	0,124	0,215	0,256	0,385	0,560	0,358
1493	5,3	8,40	10,2	6,84	0,720	0,787	0,153	0,366	0,213	0,465	0,477	0,382
1494	5,3	8,40	10,2	6,39	0,827	0,887	0,096	0,296	0,116	0,334	0,399	0,372
1495	5,3	8,40	10,2	6,12	2,654	3,024	0,199	1,187	0,075	0,393	0,266	0,381
1496	5,3	8,40	10,2	5,28	2,380	2,681	0,042	0,508	0,018	0,190	0,200	0,330
1497	5,3	7,27	9,6	9,38	0,010	0,010	0,015	0,004	1,546	0,423	1,546	0,423

1498	5,3	7,27	9,6	9,23	0,015	0,015	0,032	0,005	2,150	0,327	1,915	0,366
1499	5,3	7,27	9,6	9,04	0,030	0,030	0,026	0,005	0,873	0,177	1,341	0,262
1500	5,3	7,27	9,6	8,95	0,238	0,238	0,334	0,178	1,403	0,748	1,392	0,658
1501	5,3	7,27	9,6	8,55	0,446	0,447	0,183	0,097	0,410	0,217	0,798	0,391
1502	5,3	7,27	9,6	8,13	0,940	1,128	0,368	0,331	0,392	0,293	0,571	0,332
1503	5,3	7,27	9,6	7,60	0,928	1,217	0,195	0,280	0,210	0,230	0,442	0,292
1504	5,3	7,27	9,6	6,98	0,946	1,134	0,032	0,055	0,034	0,048	0,334	0,226
1505	5,3	7,27	9,6	6,57	1,562	1,937	0,155	0,313	0,099	0,162	0,262	0,206
1506	5,3	7,27	9,6	6,25	1,221	2,492	0,025	0,095	0,020	0,038	0,216	0,158
1507	5,3	13,56	11,9	11,37	0,221	0,221	0,123	0,130	0,558	0,590	0,558	0,590
1508	5,3	13,56	11,9	10,96	0,799	0,799	0,612	0,553	0,766	0,692	0,721	0,670
1509	5,3	13,56	11,9	10,49	1,779	1,779	1,601	1,344	0,900	0,756	0,835	0,724
1510	5,3	13,56	11,9	10,02	2,585	2,585	2,156	1,699	0,834	0,657	0,835	0,692
1511	5,3	13,56	11,9	9,60	3,364	3,381	2,508	2,242	0,746	0,663	0,800	0,681
1512	5,3	13,56	11,9	9,08	5,325	5,517	3,740	3,482	0,702	0,631	0,764	0,662
1513	5,3	13,56	11,9	8,33	8,960	9,440	2,170	1,835	0,242	0,194	0,561	0,476
1514	5,3	13,56	11,9	6,75	8,630	1,094	1,573	2,125	0,182	1,943	1,013	0,540
1515	5,3	13,56	11,9	6,08	0,138	0,161	0,277	0,795	2,004	4,935	1,042	0,576
1516	5,3	13,56	11,9	5,88	-	-	-	-	-	-	1,042	0,576
1517	5,3	13,56	11,9	6,65	8,866	12,86	0,092	0,987	0,010	0,077	0,647	0,405
1518	5,3	6,54	7,3	7,22	0,001	0,001	0,012	0,000	13,67	0,444	13,67	0,444
1519	5,3	6,54	7,3	7,10	0,004	0,004	0,004	0,001	0,947	0,132	3,328	0,188
1520	5,3	6,54	7,3	6,99	0,018	0,018	0,044	0,001	2,497	0,056	2,678	0,085
1521	5,3	6,54	7,3	6,95	0,134	0,140	0,068	0,034	0,504	0,245	0,816	0,223
1522	5,3	6,54	7,3	6,48	0,330	0,349	0,099	0,051	0,301	0,145	0,467	0,170
1523	5,3	6,54	7,3	6,05	0,058	0,086	0,010	0,008	0,170	0,087	0,436	0,158
1524	5,3	6,54	7,3	6,05	0,228	0,256	0,060	0,045	0,262	0,176	0,384	0,163
1525	5,3	6,54	7,3	5,63	0,058	0,063	0,011	0,004	0,189	0,056	0,371	0,156
1526	5,3	6,54	7,3	5,74	1,265	1,365	0,210	0,277	0,166	0,203	0,247	0,184
1527	5,3	6,54	7,3	5,26	3,052	3,203	0,302	0,678	0,099	0,212	0,159	0,200
1528	5,3	6,54	7,3	4,76	5,747	5,986	0,130	0,655	0,023	0,109	0,087	0,153
1529	5,3	10,33	11,0	10,56	0,149	0,149	0,158	0,079	1,062	0,526	1,062	0,526
1530	5,3	10,33	11,0	10,13	0,428	0,428	0,670	0,285	1,567	0,666	1,436	0,625
1531	5,3	10,33	11,0	9,71	0,599	0,599	0,878	0,377	1,466	0,629	1,452	0,627
1532	5,3	10,33	11,0	9,37	0,584	0,584	0,883	0,327	1,511	0,560	1,471	0,605
1533	5,3	10,33	11,0	9,08	0,485	0,501	0,498	0,158	1,026	0,316	1,375	0,541
1534	5,3	10,33	11,0	8,66	1,495	1,640	1,202	0,633	0,804	0,386	1,147	0,476
1535	5,3	10,33	11,0	8,13	1,668	1,874	0,812	0,718	0,487	0,383	0,943	0,446
1536	5,3	10,33	11,0	7,62	2,284	2,522	0,466	0,390	0,204	0,155	0,724	0,357
1537	5,3	10,33	11,0	7,17	2,731	3,027	0,415	0,854	0,152	0,282	0,574	0,337
1538	5,3	10,33	11,0	6,47	0,987	1,167	0,118	0,369	0,119	0,316	0,535	0,335
1539	5,3	10,33	11,0	6,52	4,363	4,567	0,339	1,722	0,078	0,377	0,408	0,346
1540	5,3	10,33	11,0	5,80	4,595	5,407	0,172	1,838	0,038	0,340	0,325	0,345
1541	5,3	6,30	11,1	10,68	0,060	0,060	0,046	0,025	0,773	0,411	0,773	0,411

1542	5,3	6,30	11,1	10,40	0,160	0,160	0,253	0,126	1,580	0,788	1,361	0,686
1543	5,3	6,30	11,1	9,95	0,458	0,458	0,320	0,200	0,699	0,437	0,913	0,518
1544	5,3	6,30	11,1	9,41	0,347	0,347	0,164	0,138	0,473	0,397	0,764	0,477
1545	5,3	6,30	11,1	8,86	0,472	0,567	0,115	0,145	0,244	0,256	0,600	0,398
1546	5,3	6,30	11,1	8,27	1,169	1,280	0,266	0,341	0,227	0,266	0,437	0,339
1547	5,3	6,30	11,1	7,51	1,086	1,271	0,103	0,277	0,095	0,218	0,338	0,302
1548	5,3	6,30	11,1	6,78	1,066	1,479	0,043	0,204	0,041	0,138	0,272	0,259
1549	5,3	6,30	11,1	6,03	0,625	0,873	0,015	0,080	0,024	0,092	0,244	0,236
1550	5,3	9,07	11,8	11,33	0,123	0,123	0,157	0,115	1,273	0,937	1,273	0,937
1551	5,3	9,07	11,8	10,86	0,405	0,405	0,562	0,236	1,389	0,582	1,362	0,665
1552	5,3	9,07	11,8	10,37	0,731	0,731	0,600	0,290	0,820	0,396	1,047	0,509
1553	5,3	9,07	11,8	9,88	0,845	0,845	0,604	0,297	0,715	0,352	0,914	0,446
1554	5,3	9,07	11,8	9,43	0,545	0,601	0,321	0,174	0,588	0,290	0,847	0,411
1555	5,3	9,07	11,8	8,98	1,332	1,470	0,372	0,480	0,279	0,326	0,657	0,381
1556	5,3	9,07	11,8	8,42	1,543	1,673	0,040	0,579	0,026	0,346	0,481	0,371
1557	5,3	9,07	11,8	7,68	1,470	1,613	0,064	0,283	0,044	0,175	0,389	0,329
1558	5,3	9,07	11,8	6,94	0,795	0,845	0,007	0,038	0,009	0,045	0,350	0,300
1559	5,3	8,95	10,4	9,89	0,081	0,081	0,193	0,050	2,372	0,615	2,372	0,615
1560	5,3	8,95	10,4	9,58	0,125	0,125	0,164	0,063	1,317	0,505	1,734	0,549
1561	5,3	8,95	10,4	9,40	0,085	0,085	0,249	0,077	2,921	0,905	2,081	0,653
1562	5,3	8,95	10,4	9,26	0,245	0,245	0,550	0,190	2,245	0,776	2,156	0,709
1563	5,3	8,95	10,4	8,93	0,851	0,917	1,217	0,479	1,430	0,522	1,710	0,591
1564	5,3	8,95	10,4	8,39	0,973	1,129	0,671	0,519	0,690	0,460	1,290	0,534
1565	5,3	8,95	10,4	7,81	1,314	1,652	0,389	0,590	0,296	0,357	0,934	0,465
1566	5,3	8,95	10,4	7,24	2,718	3,199	0,399	1,147	0,147	0,359	0,599	0,419
1567	5,3	8,95	10,4	6,63	2,756	3,502	0,145	0,844	0,053	0,241	0,435	0,362
<i>Пробная площадь № 9. Возраст 22 года. Класс бонитета I. Запас 191 м³/га</i>												
1568	3,8	9,87	9,9	9,55	0,381	0,381	0,330	0,200	0,866	0,525	0,866	0,525
1569	3,8	9,87	9,9	9,15	0,861	0,861	0,520	0,290	0,604	0,337	0,685	0,395
1570	3,8	9,87	9,9	8,62	1,022	1,022	0,800	0,550	0,783	0,538	0,729	0,459
1571	3,8	9,87	9,9	8,07	1,407	1,407	0,470	0,450	0,334	0,320	0,578	0,406
1572	3,8	9,87	9,9	7,43	1,627	1,627	0,047	0,455	0,029	0,280	0,409	0,367
1573	3,8	9,87	9,9	6,93	1,742	1,844	0,240	0,355	0,138	0,193	0,342	0,322
1574	3,8	9,87	9,9	6,29	1,294	1,360	0,279	0,303	0,216	0,223	0,322	0,306
1575	3,8	9,87	9,9	5,96	1,361	1,539	0,675	0,920	0,496	0,598	0,347	0,351
1576	3,8	9,87	9,9	5,59	2,668	2,950	0,548	0,085	0,205	0,029	0,316	0,278
1577	3,8	9,87	9,9	4,78	1,707	2,075	0,280	0,100	0,164	0,048	0,298	0,246
1578	3,8	9,87	9,9	4,43	4,307	5,957	0,225	0,032	0,052	0,005	0,240	0,178
1579	3,8	9,85	9,1	8,67	0,091	0,091	0,135	0,035	1,477	0,383	1,477	0,383
1580	3,8	9,85	9,1	8,29	0,321	0,321	0,315	0,120	0,983	0,374	1,092	0,376
1581	3,8	9,85	9,1	7,91	0,636	0,636	0,540	0,235	0,850	0,370	0,945	0,372
1582	3,8	9,85	9,1	7,57	1,231	1,237	0,913	0,562	0,742	0,454	0,835	0,417
1583	3,8	9,85	9,1	7,16	1,715	1,890	0,918	0,704	0,535	0,372	0,707	0,397
1584	3,8	9,85	9,1	6,56	1,512	1,613	0,697	0,700	0,461	0,434	0,639	0,407
1585	3,8	9,85	9,1	6,11	1,926	2,074	0,793	1,039	0,412	0,501	0,580	0,432

1586	3,8	9,85	9,1	5,61	1,400	1,475	0,422	0,662	0,301	0,449	0,536	0,435
1587	3,8	9,85	9,1	5,49	3,070	3,262	0,499	1,228	0,163	0,376	0,440	0,420
1588	3,8	9,85	9,1	4,96	3,481	4,138	0,569	1,427	0,163	0,345	0,377	0,401
1589	3,8	9,85	9,1	4,58	4,246	5,364	0,142	0,683	0,033	0,127	0,303	0,335
1590	3,8	6,5	7,9	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-
1591	3,8	6,5	7,9	7,55	0,057	0,057	0,055	0,030	0,965	0,526	1,141	0,615
1592	3,8	6,5	7,9	7,17	0,241	0,241	0,175	0,075	0,727	0,311	0,806	0,369
1593	3,8	6,5	7,9	6,78	0,432	0,432	0,098	0,080	0,227	0,185	0,463	0,258
1594	3,8	6,5	7,9	6,26	0,221	0,226	0,065	0,030	0,295	0,133	0,424	0,229
1595	3,8	6,5	7,9	6,2	0,765	0,818	0,070	0,085	0,091	0,104	0,276	0,171
1596	3,8	6,5	7,9	5,81	1,533	1,600	0,248	0,267	0,162	0,167	0,222	0,169
1597	3,8	6,5	7,9	5,38	1,010	1,076	0,250	0,300	0,247	0,279	0,228	0,196
1598	3,8	6,5	7,9	4,93	1,624	1,682	0,187	0,373	0,115	0,222	0,197	0,203
1599	3,8	6,5	7,9	4,38	1,838	2,135	0,040	0,135	0,022	0,063	0,155	0,167
1600	3,8	11,93	10,2	9,8	0,106	0,106	0,295	0,065	2,786	0,614	2,786	0,614
1601	3,8	11,93	10,2	9,34	0,312	0,312	0,535	0,190	1,715	0,609	1,987	0,610
1602	3,8	11,93	10,2	8,86	0,626	0,626	1,050	0,500	1,677	0,799	1,801	0,723
1603	3,8	11,93	10,2	8,67	2,621	2,621	0,465	0,250	0,177	0,095	0,640	0,274
1604	3,8	11,93	10,2	7,53	2,836	2,836	2,250	1,580	0,793	0,557	0,707	0,398
1605	3,8	11,93	10,2	7,46	1,149	1,149	1,430	1,170	1,244	1,018	0,788	0,491
1606	3,8	11,93	10,2	7,01	2,635	2,748	1,250	1,200	0,474	0,437	0,707	0,477
1607	3,8	11,93	10,2	6,43	2,207	2,283	0,845	0,985	0,383	0,432	0,650	0,468
1608	3,8	11,93	10,2	5,81	2,481	2,575	0,493	0,617	0,199	0,240	0,575	0,430
1609	3,8	11,93	10,2	5,31	6,920	7,105	0,215	0,480	0,031	0,068	0,403	0,315
1610	3,8	11,93	10,2	4,73	9,342	9,609	0,405	0,885	0,043	0,092	0,296	0,248
1611	3,8	14,14	9,8	9,38	0,165	0,165	0,051	0,209	0,309	1,267	0,309	1,267
1612	3,8	14,14	9,8	8,91	0,643	0,643	0,328	0,832	0,510	1,294	0,469	1,288
1613	3,8	14,14	9,8	8,46	1,401	1,401	0,766	1,834	0,547	1,309	0,518	1,301
1614	3,8	14,14	9,8	8,06	2,175	2,204	1,361	2,859	0,626	1,297	0,572	1,299
1615	3,8	14,14	9,8	7,63	3,843	3,977	2,095	3,975	0,545	1,000	0,559	1,157
1616	3,8	14,14	9,8	6,99	3,237	3,323	1,635	2,835	0,505	0,853	0,544	1,071
1617	3,8	14,14	9,8	6,6	3,138	3,194	2,411	3,419	0,768	1,071	0,592	1,071
1618	3,8	14,14	9,8	5,97	1,888	1,948	1,050	1,515	0,556	0,778	0,588	1,037
1619	3,8	14,14	9,8	5,8	4,399	4,772	2,290	2,332	0,521	0,489	0,574	0,916
1620	3,8	14,14	9,8	5,33	6,113	7,153	1,583	1,417	0,259	0,198	0,259	0,738
1621	3,8	14,14	9,8	4,55	4,387	5,681	0,700	0,459	0,160	0,081	0,455	0,629
1622	3,8	14,14	9,8	4,04	4,046	5,559	0,622	0,388	0,154	0,070	0,420	0,552
1623	3,8	14,14	9,8	3,59	4,962	6,044	0,601	0,319	0,121	0,053	0,384	0,486
1624	3,8	16,95	10,0	9,73	0,127	0,127	0,130	0,040	1,024	0,315	1,023	0,315
1625	3,8	16,95	10,0	9,3	0,555	0,555	0,590	0,290	1,062	0,522	1,055	0,484
1626	3,8	16,95	10,0	8,81	1,035	1,035	0,905	0,565	0,875	0,546	0,946	0,521
1627	3,8	16,95	10,0	8,63	2,494	2,642	2,530	2,260	1,014	0,856	0,987	0,724
1628	3,8	16,95	10,0	8,18	5,798	6,048	3,840	3,690	0,662	0,610	0,799	0,658
1629	3,8	16,95	10,0	7,39	4,503	4,665	2,475	6,955	0,550	1,491	0,722	0,916

1630	3,8	16,95	10,0	6,53	0,674	0,747	0,244	0,206	0,362	0,276	0,706	0,886
1631	3,8	16,95	10,0	6,48	6,154	6,457	3,510	5,690	0,570	0,881	0,667	0,884
1632	3,8	16,95	10,0	6,2	7,951	8,734	2,020	3,940	0,254	0,451	0,555	0,762
1633	3,8	16,95	10,0	5,67	7,772	8,937	0,927	3,370	0,119	0,377	0,463	0,676
1634	3,8	16,95	10,0	3,9	-	-	-	-	-	-	0,463	0,676
1635	3,8	16,95	10,0	4,69	5,386	6,865	0,193	1,220	0,036	0,178	0,409	0,603
1636	3,8	9,18	9,3	8,83	0,101	0,101	0,100	0,050	0,986	0,493	0,986	0,493
1637	3,8	9,18	9,3	8,4	0,336	0,336	0,155	0,095	0,462	0,283	0,583	0,332
1638	3,8	9,18	9,3	7,78	0,521	0,521	0,305	0,215	0,585	0,412	0,584	0,376
1639	3,8	9,18	9,3	7,45	1,031	1,032	0,465	0,450	0,451	0,436	0,515	0,407
1640	3,8	9,18	9,3	6,92	0,828	0,967	0,370	0,370	0,447	0,383	0,495	0,399
1641	3,8	9,18	9,3	6,41	1,168	1,286	0,355	0,410	0,304	0,319	0,439	0,375
1642	3,8	9,18	9,3	5,85	0,747	0,898	0,145	0,335	0,194	0,373	0,401	0,375
1643	3,8	9,18	9,3	5,38	0,954	1,126	0,095	0,405	0,100	0,360	0,350	0,372
1644	3,8	9,18	9,3	5,14	1,801	2,514	0,025	0,150	0,014	0,060	0,269	0,282
1645	3,8	11,34	10,1	9,83	0,047	0,047	0,102	0,033	2,156	0,698	2,158	0,698
1646	3,8	11,34	10,1	9,63	0,503	0,503	0,155	0,100	0,308	0,199	0,467	0,242
1647	3,8	11,34	10,1	9,01	0,565	0,565	1,105	0,055	1,956	0,097	1,221	0,169
1648	3,8	11,34	10,1	8,77	2,361	2,385	1,100	1,085	0,466	0,455	0,708	0,364
1649	3,8	11,34	10,1	8,21	2,770	2,881	1,400	1,375	0,505	0,477	0,618	0,415
1650	3,8	11,34	10,1	7,54	3,156	3,264	1,301	1,454	0,412	0,446	0,549	0,425
1651	3,8	11,34	10,1	7,02	3,852	4,047	1,335	2,055	0,347	0,508	0,490	0,450
1652	3,8	11,34	10,1	6,46	3,201	3,413	0,642	1,078	0,201	0,316	0,434	0,423
1653	3,8	11,34	10,1	5,81	2,439	2,629	0,577	1,343	0,237	0,511	0,408	0,435
1654	3,8	11,34	10,1	5,61	3,452	4,651	0,193	0,577	0,056	0,124	0,354	0,375
1655	3,8	11,34	10,1	5,15	8,887	10,57	0,429	1,766	0,048	0,167	0,267	0,312
1656	3,8	6,71	7,9	7,73	-	-	-	-	-	-	-	-
1657	3,8	6,71	7,9	7,49	-	-	-	-	-	-	-	-
1658	3,8	6,71	7,9	7,31	0,126	0,127	0,055	0,055	0,435	0,432	0,435	0,983
1659	3,8	6,71	7,9	7,08	0,505	0,507	0,160	0,160	0,317	0,316	0,341	0,450
1660	3,8	6,71	7,9	6,67	0,479	0,484	0,185	0,165	0,387	0,341	0,360	0,403
1661	3,8	6,71	7,9	6,54	1,016	1,135	0,255	0,350	0,251	0,308	0,308	0,355
1662	3,8	6,71	7,9	6,18	2,021	2,174	0,445	1,050	0,220	0,483	0,265	0,418
1663	3,8	6,71	7,9	5,75	1,435	1,745	0,095	0,175	0,066	0,100	0,214	0,328
1664	3,8	6,71	7,9	5,35	2,829	4,092	0,115	0,290	0,041	0,071	0,156	0,226
<i>Пробная площадь № 23. Возраст 20 лет. Класс бонитета II. Запас 100 м³/га</i>												
1665	6,3	4,01	6,1	5,97	0,002	0,002	0,013	0,002	8,250	1,500	8,118	1,476
1666	6,3	4,01	6,1	5,78	0,001	0,001	0,007	0,006	10,571	8,429	8,710	3,509
1667	6,3	4,01	6,1	5,49	0,076	0,088	0,046	0,024	0,607	0,272	0,852	0,357
1668	6,3	4,01	6,1	5,17	0,111	0,119	0,031	0,025	0,280	0,211	0,517	0,274
1669	6,3	4,01	6,1	4,82	0,094	0,126	0,060	0,041	0,638	0,322	0,558	0,292
1670	6,3	4,01	6,1	4,38	0,125	0,175	0,019	0,025	0,149	0,140	0,432	0,240
1671	6,3	4,01	6,1	4,11	0,138	0,176	0,003	0,020	0,018	0,111	0,328	0,207
1672	6,3	4,01	6,1	3,7	0,259	0,320	0,025	0,065	0,095	0,202	0,253	0,205
1673	6,3	4,01	6,1	3,44	0,384	0,477	0,006	0,026	0,015	0,054	0,176	0,157

1674	6,3	4,22	5,7	5,68	0,000	0,000	0,009	0,002	43,0	9,500	39,6	8,751
1675	6,3	4,22	5,7	5,53	0,016	0,016	0,049	0,017	3,069	1,038	3,565	1,143
1676	6,3	4,22	5,7	5,21	0,052	0,052	0,086	0,027	1,646	0,512	2,100	0,661
1677	6,3	4,22	5,7	4,79	0,176	0,176	0,117	0,051	0,663	0,290	1,065	0,393
1678	6,3	4,22	5,7	4,25	0,284	0,284	0,092	0,059	0,323	0,206	0,666	0,293
1679	6,3	4,22	5,7	3,86	0,254	0,299	0,068	0,053	0,269	0,178	0,537	0,251
1680	6,3	4,22	5,7	3,19	-	-	-	-	-	-	0,537	0,251
1681	6,3	4,22	5,7	3,06	0,528	0,605	0,019	0,029	0,036	0,047	0,335	0,165
1682	6,3	8,00	6,7	6,62	0,001	0,001	0,014	0,003	17,125	3,375	17,23	3,395
1683	6,3	8,00	6,7	6,28	0,002	0,002	0,005	0,001	3,400	0,867	8,289	1,764
1684	6,3	8,00	6,7	6,13	0,029	0,029	0,069	0,035	2,382	1,198	2,810	1,238
1685	6,3	8,00	6,7	5,84	0,185	0,185	0,207	0,104	1,122	0,563	1,365	0,660
1686	6,3	8,00	6,7	5,39	0,304	0,304	0,322	0,143	1,060	0,471	1,187	0,550
1687	6,3	8,00	6,7	4,99	0,310	0,312	0,369	0,164	1,190	0,526	1,188	0,541
1688	6,3	8,00	6,7	4,52	0,221	0,224	0,178	0,092	0,808	0,409	1,108	0,513
1689	6,3	8,00	6,7	4,19	0,549	0,630	0,381	0,310	0,693	0,492	0,965	0,505
1690	6,3	8,00	6,7	3,7	0,328	0,371	0,111	0,297	0,337	0,802	0,858	0,559
1691	6,3	8,00	6,7	3,6	0,794	0,967	0,070	0,169	0,088	0,175	0,634	0,436
1692	6,3	8,64	8,2	7,73	0,024	0,024	0,031	0,016	1,321	0,671	1,323	0,672
1693	6,3	8,64	8,2	7,26	0,178	0,178	0,073	0,047	0,411	0,262	0,518	0,310
1694	6,3	8,64	8,2	6,82	0,387	0,387	0,088	0,057	0,229	0,148	0,328	0,204
1695	6,3	8,64	8,2	6,41	0,665	0,683	0,215	0,131	0,324	0,192	0,326	0,197
1696	6,3	8,64	8,2	5,93	0,106	0,108	0,099	0,043	0,927	0,402	0,373	0,213
1697	6,3	8,64	8,2	5,93	0,657	0,671	0,107	0,052	0,162	0,077	0,304	0,169
1698	6,3	8,64	8,2	5,56	1,984	2,193	0,417	0,465	0,210	0,212	0,258	0,191
1699	6,3	8,64	8,2	5,02	1,433	1,620	0,214	0,437	0,149	0,270	0,229	0,213
1700	6,3	8,64	8,2	4,83	2,071	2,301	0,121	0,390	0,058	0,169	0,182	0,201
1701	6,3	8,64	8,2	4,0	0,847	1,065	0,021	0,102	0,025	0,096	0,166	0,189
1702	6,3	5,77	6,1	5,97	0,002	0,002	0,020	0,008	8,870	3,522	8,694	3,452
1703	6,3	5,77	6,1	5,61	0,004	0,004	0,010	0,002	2,737	0,605	5,048	1,705
1704	6,3	5,77	6,1	5,46	0,031	0,031	0,068	0,024	2,159	0,774	2,626	0,924
1705	6,3	5,77	6,1	5,24	0,065	0,065	0,095	0,034	1,456	0,525	1,883	0,671
1706	6,3	5,77	6,1	4,95	0,145	0,145	0,154	0,061	1,059	0,421	1,401	0,525
1707	6,3	5,77	6,1	4,32	0,132	0,132	0,122	0,049	0,925	0,368	1,235	0,470
1708	6,3	5,77	6,1	4,37	0,065	0,065	0,054	0,038	0,837	0,577	1,177	0,486
1709	6,3	5,77	6,1	4,31	0,903	0,986	0,459	0,674	0,508	0,684	0,729	0,622
1710	6,3	5,77	6,1	3,76	0,424	0,488	0,096	0,128	0,225	0,262	0,609	0,530
1711	6,3	5,77	6,1	3,32	0,775	0,874	0,101	0,334	0,131	0,382	0,463	0,484
1712	6,3	5,77	6,1	2,76	0,739	1,226	0,005	0,056	0,007	0,045	0,361	0,350
1713	6,3	8,8	7,2	6,9	0,004	0,004	0,132	0,004	37,71	1,114	37,72	1,115
1714	6,3	8,8	7,2	6,65	0,033	0,033	0,057	0,040	1,718	1,206	5,163	1,196
1715	6,3	8,8	7,2	6,39	0,089	0,089	0,161	0,113	1,800	1,265	2,778	1,245
1716	6,3	8,8	7,2	6,14	0,337	0,337	0,338	0,237	1,005	0,704	1,487	0,851
1717	6,3	8,8	7,2	5,85	0,364	0,364	0,321	0,225	0,881	0,617	1,221	0,748

1718	6,3	8,8	7,2	5,4	0,291	0,291	0,194	0,136	0,667	0,467	1,076	0,675
1719	6,3	8,8	7,2	5,22	1,691	1,826	0,619	0,673	0,366	0,369	0,649	0,485
1720	6,3	8,8	7,2	4,64	1,337	1,389	0,203	0,310	0,152	0,223	0,488	0,401
1721	6,3	8,8	7,2	4,31	1,907	1,986	0,320	0,614	0,168	0,309	0,387	0,372
1722	6,3	8,8	7,2	3,76	2,196	2,450	0,210	0,575	0,096	0,235	0,310	0,334
1723	6,3	8,8	7,2	3,13	1,549	2,293	0,360	0,250	0,232	0,109	0,298	0,287
1724	6,3	9,73	7,8	7,37	0,035	0,035	0,064	0,033	1,855	0,957	1,855	0,956
1725	6,3	9,73	7,8	7,18	0,027	0,274	0,165	0,078	6,026	0,283	3,699	1,786
1726	6,3	9,73	7,8	7,04	0,222	0,222	0,259	0,191	1,166	0,861	1,719	1,063
1727	6,3	9,73	7,8	6,7	0,919	0,919	0,563	0,417	0,613	0,454	0,874	0,598
1728	6,3	9,73	7,8	6,19	0,984	0,990	0,877	0,548	0,891	0,554	0,882	0,578
1729	6,3	9,73	7,8	5,77	1,250	1,318	0,610	0,510	0,488	0,387	0,739	0,506
1730	6,3	9,73	7,8	5,18	1,364	1,604	0,837	0,758	0,613	0,473	0,703	0,496
1731	6,3	9,73	7,8	4,63	0,902	0,987	0,525	0,655	0,582	0,664	0,684	0,523
1732	6,3	9,73	7,8	4,28	1,383	1,432	0,170	0,346	0,123	0,242	0,574	0,469
1733	6,3	9,73	7,8	3,72	1,877	2,126	0,070	0,196	0,037	0,092	0,462	0,386
1734	6,3	3,22	5,3	5,2	-	-	0,002	0,001	5,000	3,250	4,920	3,198
1735	6,3	3,22	5,3	5,16	-	-	-	-	-	-	4,920	3,198
1736	6,3	3,22	5,3	5,08	0,024	0,024	0,033	0,019	1,352	0,779	1,423	0,820
1737	6,3	3,22	5,3	4,79	0,113	0,113	0,064	0,033	0,571	0,290	0,725	0,385
1738	6,3	3,22	5,3	4,46	0,095	0,138	0,014	0,011	0,149	0,083	0,490	0,234
1739	6,3	3,22	5,3	4,09	0,055	0,116	0,007	0,017	0,128	0,149	0,420	0,209
1740	6,3	3,22	5,3	3,81	0,236	0,252	0,105	0,065	0,447	0,258	0,432	0,228
1741	6,3	3,22	5,3	3,32	0,406	0,494	0,036	0,048	0,090	0,097	0,283	0,171
1742	6,3	3,22	5,3	2,6	-	-	-	-	-	-	0,283	0,171
1743	6,3	3,22	5,3	2,56	0,159	0,169	0,020	0,041	0,128	0,240	0,260	0,180
1744	6,3	3,22	5,3	2,29	0,469	0,541	0,012	0,038	0,025	0,071	0,189	0,148
1745	6,3	11,3	8,4	8,19	0,020	0,020	0,053	0,013	2,611	0,640	2,606	0,639
1746	6,3	11,3	8,4	7,99	0,256	0,256	0,187	0,143	0,729	0,558	0,867	0,564
1747	6,3	11,3	8,4	7,66	0,689	0,689	0,519	0,396	0,753	0,575	0,786	0,572
1748	6,3	11,3	8,4	7,43	1,608	1,608	0,464	0,436	0,289	0,271	0,475	0,384
1749	6,3	11,3	8,4	6,89	1,693	1,693	0,748	0,707	0,442	0,418	0,462	0,396
1750	6,3	11,3	8,4	6,58	2,658	2,757	2,620	1,870	0,986	0,678	0,663	0,507
1751	6,3	11,3	8,4	6	2,612	2,736	0,900	0,890	0,345	0,325	0,576	0,456
1752	6,3	11,3	8,4	5,47	3,041	3,250	1,500	1,885	0,493	0,580	0,556	0,487
1753	6,3	11,3	8,4	4,88	2,734	2,934	0,998	0,563	0,365	0,192	0,522	0,433
1754	6,3	11,3	8,4	4,43	2,823	3,050	0,736	1,614	0,261	0,529	0,481	0,448
1755	6,3	11,3	8,4	3,84	3,177	3,668	0,278	1,047	0,088	0,285	0,423	0,422
1756	6,3	9,98	8,6	8,16	0,015	0,015	0,018	0,018	1,159	1,159	1,162	1,162
1757	6,3	9,98	8,6	7,79	0,176	0,176	0,201	0,201	1,141	1,141	1,142	1,142
1758	6,3	9,98	8,6	7,44	1,063	1,063	0,757	0,757	0,712	0,712	0,778	0,778
1759	6,3	9,98	8,6	6,95	1,483	1,483	0,998	0,998	0,673	0,673	0,721	0,721
1760	6,3	9,98	8,6	6,31	1,351	1,351	0,865	0,865	0,640	0,640	0,694	0,694
1761	6,3	9,98	8,6	5,77	1,352	1,352	1,008	1,008	0,745	0,745	0,707	0,707

1762	6,3	9,98	8,6	5,35	1,658	1,663	1,154	1,154	0,696	0,694	0,705	0,704
1763	6,3	9,98	8,6	4,86	0,895	1,247	0,896	0,469	1,001	0,376	0,738	0,655
1764	6,3	9,98	8,6	4,42	1,040	1,472	0,276	0,444	0,265	0,302	0,683	0,602
<i>Пробная площадь № 22. Возраст 21 год. Класс бонитета III. Запас 55 м³/га</i>												
1765	3,2	10,65	7,0	6,67	0,028	0,028	0,107	0,034	3,877	1,243	3,877	1,243
1766	3,2	10,65	7,0	6,37	0,134	0,134	0,284	0,141	2,120	1,053	2,421	1,086
1767	3,2	10,65	7,0	6,06	0,305	0,305	0,294	0,903	0,962	2,957	1,466	2,310
1768	3,2	10,65	7,0	5,74	0,469	0,469	0,891	0,386	1,902	0,824	1,685	1,566
1769	3,2	10,65	7,0	5,55	0,948	0,995	1,525	0,890	1,609	0,895	1,647	1,220
1770	3,2	10,65	7,0	5,13	0,951	0,987	1,053	0,554	1,107	0,561	1,466	0,997
1771	3,2	10,65	7,0	4,74	1,145	1,178	1,236	0,891	1,080	0,756	1,355	0,928
1772	3,2	10,65	7,0	4,19	1,256	1,396	1,099	1,153	0,876	0,826	1,240	0,902
1773	3,2	10,65	7,0	3,73	1,189	1,265	0,839	0,999	0,705	0,790	1,141	0,881
1774	3,2	10,65	7,0	3,3	1,339	1,400	0,323	0,658	0,241	0,470	0,986	0,810
1775	3,2	10,65	7,0	2,67	1,241	1,334	0,161	0,452	0,129	0,339	0,868	0,744
1776	3,2	10,65	7,0	2,26	0,711	0,928	0,041	0,149	0,057	0,161	0,808	0,692
1777	3,2	7,75	5,8	5,66	-	-	0,010	0,008	23,8	20,5	24,22	20,8
1778	3,2	7,75	5,8	5,47	0,011	0,011	0,013	0,003	1,189	0,302	2,007	1,031
1779	3,2	7,75	5,8	5,25	0,008	0,008	0,026	0,011	3,169	1,325	2,508	1,158
1780	3,2	7,75	5,8	5,19	0,106	0,106	0,343	0,143	3,237	1,353	3,125	1,323
1781	3,2	7,75	5,8	4,93	0,265	0,296	0,522	0,242	1,969	0,819	2,340	0,969
1782	3,2	7,75	5,8	4,61	0,444	0,471	0,513	0,343	1,153	0,728	1,708	0,842
1783	3,2	7,75	5,8	4,31	0,535	0,548	0,342	0,275	0,639	0,502	1,291	0,713
1784	3,2	7,75	5,8	4,01	1,306	1,362	0,794	1,156	0,607	0,849	0,957	0,779
1785	3,2	7,75	5,8	3,66	1,495	1,524	0,516	0,857	0,345	0,562	0,738	0,703
1786	3,2	7,75	5,8	3,31	1,655	1,712	0,461	0,900	0,279	0,526	0,607	0,653
1787	3,2	7,75	5,8	2,8	1,503	1,583	0,449	0,898	0,298	0,567	0,544	0,635
1788	3,2	7,75	5,8	2,36	1,683	1,716	0,112	0,431	0,066	0,251	0,455	0,565
1789	3,2	7,75	5,8	1,89	0,769	0,832	0,079	0,381	0,103	0,459	0,427	0,556
1790	3,2	7,75	5,8	1,71	0,677	0,748	0,014	0,091	0,021	0,122	0,401	0,526
1791	3,2	7,18	6,1	5,92	-	-	0,005	-	47,0	2,000	47,0	2,260
1792	3,2	7,18	6,1	5,80	0,004	0,004	0,038	0,007	10,61	2,028	11,49	2,009
1793	3,2	7,18	6,1	5,57	0,022	0,022	0,178	0,034	8,137	1,562	8,618	1,625
1794	3,2	7,18	6,1	5,38	0,066	0,082	0,214	0,093	3,268	1,134	4,774	1,251
1795	3,2	7,18	6,1	5,00	0,087	0,107	0,155	0,096	1,778	0,902	3,308	1,077
1796	3,2	7,18	6,1	4,76	0,202	0,216	0,171	0,210	0,849	0,975	2,004	1,026
1797	3,2	7,18	6,1	4,31	0,418	0,489	0,341	0,349	0,815	0,715	1,381	0,861
1798	3,2	7,18	6,1	3,99	0,332	0,407	0,130	0,215	0,391	0,529	1,090	0,759
1799	3,2	7,18	6,1	3,58	0,990	1,048	0,247	0,423	0,249	0,404	0,698	0,602
1800	3,2	7,18	6,1	3,18	2,692	2,850	0,242	0,508	0,090	0,178	0,358	0,371
1801	3,2	7,18	6,1	2,41	0,741	0,921	0,042	0,106	0,057	0,115	0,318	0,332
1802	3,2	6,75	5,1	5,13	-	-	0,024	0,002	78,6	8,000	72,89	7,413
1803	3,2	6,75	5,1	4,83	-	-	0,004	0,001	18,50	4,000	54,52	6,391
1804	3,2	6,75	5,1	4,69	0,011	0,011	0,030	0,011	2,619	1,009	4,836	1,241
1805	3,2	6,75	5,1	4,52	0,096	0,096	0,306	0,117	3,202	1,227	3,382	1,229

1806	3,2	6,75	5,1	4,12	0,112	0,112	0,190	0,048	1,697	0,430	2,522	0,821
1807	3,2	6,75	5,1	3,96	0,102	0,106	0,177	0,058	1,739	0,547	2,274	0,732
1808	3,2	6,75	5,1	4,02	0,573	0,599	0,703	0,684	1,226	1,143	1,602	0,998
1809	3,2	6,75	5,1	3,61	0,444	0,461	0,424	0,384	0,955	0,832	1,388	0,943
1810	3,2	6,75	5,1	3,29	0,403	0,421	0,210	0,229	0,520	0,544	1,187	0,850
1811	3,2	6,75	5,1	2,90	0,410	0,449	0,186	0,181	0,454	0,403	1,047	0,761
1812	3,2	6,75	5,1	2,58	0,731	0,820	0,225	0,266	0,308	0,324	0,860	0,644
1813	3,2	6,75	5,1	2,28	1,549	1,599	0,094	0,176	0,061	0,110	0,580	0,462
1814	3,2	6,75	5,1	1,81	0,677	0,795	0,076	0,079	0,111	0,100	0,518	0,409
1815	3,2	5,95	5,5	5,42	-	-	0,009	0,001	29,00	4,000	29,56	4,078
1816	3,2	5,95	5,5	5,22	0,022	0,022	0,100	0,082	4,633	3,833	4,981	3,845
1817	3,2	5,95	5,5	4,87	0,099	0,099	0,281	0,063	2,834	0,638	3,221	1,215
1818	3,2	5,95	5,5	4,57	0,191	0,191	0,399	0,139	2,083	0,726	2,523	0,915
1819	3,2	5,95	5,5	4,22	0,440	0,469	0,560	0,330	1,271	0,703	1,791	0,788
1820	3,2	5,95	5,5	3,72	0,265	0,314	0,250	0,177	0,943	0,564	1,570	0,724
1821	3,2	5,95	5,5	3,38	0,430	0,476	0,288	0,239	0,670	0,502	1,303	0,657
1822	3,2	5,95	5,5	2,98	0,448	0,501	0,228	0,267	0,508	0,533	1,115	0,627
1823	3,2	5,95	5,5	2,67	0,446	0,476	0,208	0,245	0,466	0,514	0,991	0,606
1824	3,2	5,95	5,5	2,29	0,375	0,400	0,076	0,124	0,203	0,310	0,882	0,566
1825	3,2	5,95	5,5	1,99	0,342	0,380	0,126	0,204	0,369	0,536	0,825	0,562
1826	3,2	5,95	5,5	1,68	0,381	0,401	0,069	0,095	0,180	0,237	0,754	0,527
1827	3,2	5,67	5,4	5,3	0,002	0,002	0,018	0,006	12,20	3,800	12,09	3,766
1828	3,2	5,67	5,4	5,13	0,016	0,016	0,072	0,021	4,509	1,302	5,175	1,518
1829	3,2	5,67	5,4	4,93	0,050	0,050	0,119	0,053	2,396	1,058	3,117	1,178
1830	3,2	5,67	5,4	4,67	0,170	0,244	0,211	0,195	1,240	0,800	1,771	0,882
1831	3,2	5,67	5,4	4,16	0,305	0,399	0,304	0,277	0,998	0,695	1,337	0,777
1832	3,2	5,67	5,4	3,75	0,244	0,267	0,245	0,213	1,004	0,796	1,234	0,782
1833	3,2	5,67	5,4	3,4	0,772	0,872	0,300	0,516	0,389	0,592	0,815	0,692
1834	3,2	5,67	5,4	2,98	0,654	0,712	0,257	0,423	0,393	0,594	0,690	0,665
1835	3,2	5,67	5,4	2,52	0,469	0,511	0,197	0,290	0,421	0,566	0,643	0,566
1836	3,2	5,67	5,4	2,04	0,273	0,329	0,132	0,246	0,483	0,747	0,628	0,658
1837	3,2	5,67	5,4	1,79	0,306	0,360	0,059	0,163	0,192	0,453	0,587	0,638
1838	3,2	5,67	5,4	1,31	0,227	0,288	0,007	0,082	0,032	0,286	0,551	0,613
1839	3,2	5,67	5,4	0,74	-	-	-	-	-	-	0,551	0,613
1840	3,2	5,67	5,4	0,43	-	-	-	-	-	-	0,551	0,613
1841	3,2	5,67	5,4	0,47	0,099	0,117	0,017	0,024	0,174	0,206	0,541	0,602
1842	3,2	11,77	6,5	6,48	-	-	-	-	-	-	-	-
1843	3,2	11,77	6,5	6,4	-	-	0,003	0,001	14,50	7,000	27,84	22,27
1844	3,2	11,77	6,5	6,27	0,008	0,008	0,054	0,016	6,630	1,926	7,361	2,625
1845	3,2	11,77	6,5	6,10	0,027	0,031	0,101	0,049	3,789	1,611	4,641	1,831
1846	3,2	11,77	6,5	5,94	0,108	0,128	0,299	0,187	2,775	1,461	3,234	1,548
1847	3,2	11,77	6,5	5,63	0,168	0,207	0,311	0,127	1,852	0,616	2,487	1,033
1848	3,2	11,77	6,5	5,32	0,185	0,217	0,154	0,188	0,829	0,865	1,867	0,971
1849	3,2	11,77	6,5	4,93	0,893	1,072	1,087	1,576	1,217	1,471	1,449	1,293

1850	3,2	11,77	6,5	4,59	1,594	1,766	1,223	2,152	0,768	1,219	1,085	1,255
1851	3,2	11,77	6,5	4,05	1,838	1,988	0,335	4,115	0,182	2,070	0,741	1,554
1852	3,2	11,77	6,5	3,44	1,971	2,197	1,023	2,131	0,519	0,970	0,677	1,385
1853	3,2	11,77	6,5	2,84	1,861	2,042	0,747	1,498	0,402	0,734	0,617	1,248
1854	3,2	11,77	6,5	2,3	1,675	1,874	0,414	1,289	0,247	0,688	0,557	1,157
1855	3,2	1,0	2,3	2,11	0,001	0,001	0,003	0,001	2,385	0,692	2,307	0,670
1856	3,2	1,0	2,3	2,13	0,002	0,002	0,009	0,002	4,190	1,048	3,439	0,885
1857	3,2	1,0	2,3	1,96	0,011	0,011	0,007	0,004	0,634	0,348	1,291	0,473
1858	3,2	1,0	2,3	1,77	0,012	0,012	0,006	0,002	0,475	0,195	0,928	0,350
1859	3,2	1,0	2,3	1,72	0,036	0,038	0,011	0,012	0,301	0,307	0,567	0,325
1860	3,2	1,0	2,3	0,7	0,169	0,206	0,047	0,051	0,275	0,246	0,354	0,264
1861	3,2	3,83	5,4	5,22	0,003	0,003	0,007	0,002	2,267	0,733	2,277	0,737
1862	3,2	3,83	5,4	4,91	0,038	0,038	0,041	0,015	1,101	0,388	1,187	0,414
1863	3,2	3,83	5,4	4,59	0,070	0,070	0,060	0,040	0,856	0,575	0,977	0,516
1864	3,2	3,83	5,4	4,2	0,124	0,124	0,064	0,036	0,514	0,293	0,733	0,398
1865	3,2	3,83	5,4	3,87	0,069	0,089	0,024	0,019	0,356	0,212	0,648	0,347
1866	3,2	3,83	5,4	3,63	0,056	0,067	0,009	0,011	0,168	0,157	0,573	0,314
1867	3,2	3,83	5,4	3,14	0,020	0,064	0,001	0,002	0,036	0,033	0,545	0,275
1868	3,2	3,83	5,4	3,1	0,435	0,459	0,004	0,044	0,009	0,095	0,258	0,185
1869	3,2	3,83	5,4	2,62	0,084	0,126	0,002	0,011	0,027	0,090	0,237	0,173
1870	3,2	3,83	5,4	2,11	0,254	0,339	0,003	0,011	0,013	0,033	0,187	0,139
1871	3,2	3,83	5,4	0,49	0,088	0,100	0,051	0,048	0,583	0,474	0,216	0,161
<i>Пробная площадь № 16. Возраст 21 год. Класс бонитета IV. Запас 48 м³/га</i>												
1872	5,2	12,65	7,2	6,93	0,002	0,002	0,038	0,003	25,000	1,667	25,000	1,667
1873	5,2	12,65	7,2	6,83	0,078	0,078	0,070	0,035	0,894	0,447	1,347	0,470
1874	5,2	12,65	7,2	6,58	0,015	0,015	0,092	0,023	6,345	1,586	2,115	0,641
1875	5,2	12,65	7,2	6,46	0,022	0,022	0,054	0,011	2,486	0,495	2,184	0,614
1876	5,2	12,65	7,2	6,32	0,053	0,059	0,070	0,035	1,311	0,591	1,910	0,606
1877	5,2	12,65	7,2	6,15	0,037	0,041	0,041	0,044	1,114	1,081	1,767	0,695
1878	5,2	12,65	7,2	5,97	0,082	0,094	0,150	0,090	1,832	0,960	1,786	0,776
1879	5,2	12,65	7,2	5,88	0,172	0,215	0,128	0,217	0,744	1,007	1,396	0,871
1880	5,2	12,65	7,2	5,53	0,589	0,694	0,411	0,684	0,698	0,986	1,004	0,936
1881	5,2	12,65	7,2	5,33	-	1,467	0,911	1,080	-	0,736	1,873	0,827
1882	5,2	12,65	7,2	4,79	-	1,711	1,188	1,657	-	0,968	3,005	0,882
1883	5,2	12,65	7,2	4,4	-	2,444	1,392	2,218	-	0,908	4,331	0,891
1884	5,2	12,65	7,2	3,41	1,280	1,599	1,132	2,493	0,885	1,559	2,438	1,018
1885	5,2	12,65	7,2	3,23	2,800	3,590	0,730	1,310	0,261	0,365	1,249	0,823
1886	5,2	12,65	7,2	2,58	1,481	1,974	0,065	0,200	0,044	0,101	0,979	0,721
1887	5,2	6,58	4,4	4,3	-	-	0,020	0,001	-	2,500	-	2,500
1888	5,2	6,58	4,4	4,24	-	-	0,009	0,001	29,33	1,667	59,96	2,119
1889	5,2	6,58	4,4	4,17	0,002	0,002	0,018	0,002	11,13	1,375	22,57	1,567
1890	5,2	6,58	4,4	4,13	0,019	0,019	0,038	0,007	1,995	0,374	3,985	0,489
1891	5,2	6,58	4,4	3,97	0,020	0,025	0,050	0,147	2,480	5,960	3,234	3,439
1892	5,2	6,58	4,4	3,82	0,005	0,033	0,081	0,049	15,074	1,482	4,604	2,622
1893	5,2	6,58	4,4	3,64	0,159	0,199	0,179	0,131	1,128	0,657	1,919	1,212

1894	5,2	6,58	4,4	3,37	0,357	0,430	0,472	0,433	1,324	1,006	1,541	1,087
1895	5,2	6,58	4,4	3,17	0,943	0,997	0,320	0,260	0,340	0,261	0,788	0,604
1896	5,2	6,58	4,4	2,73	0,530	0,718	0,274	0,291	0,517	0,405	0,718	0,545
1897	5,2	6,58	4,4	2,21	0,446	0,517	0,189	0,151	0,424	0,292	0,665	0,501
1898	5,2	6,58	4,4	1,8	0,233	0,363	0,070	0,110	0,301	0,303	0,634	0,479
1899	5,2	6,58	4,4	1,47	0,305	0,359	0,095	0,110	0,312	0,306	0,601	0,462
1900	5,2	6,58	4,4	1,23	0,063	0,113	0,015	0,040	0,240	0,354	0,594	0,459
1901	5,2	6,58	4,4	1,17	0,060	0,130	0,005	0,015	0,083	0,115	0,584	0,447
1902	5,2	6,58	4,4	0,52	0,039	0,073	0,001	0,004	0,026	0,055	0,577	0,440
1903	5,2	6,58	4,4	0,37	0,004	0,021	0,001	0,009	0,270	0,435	0,577	0,440
1904	5,2	8,83	6,9	6,5	0,024	0,024	0,105	0,020	4,430	0,844	4,430	0,844
1905	5,2	8,83	6,9	6,27	0,067	0,067	0,173	0,077	2,598	1,156	3,078	1,074
1906	5,2	8,83	6,9	5,96	0,066	0,066	0,193	0,072	2,929	1,093	3,016	1,082
1907	5,2	8,83	6,9	5,8	0,062	0,062	0,188	0,057	3,042	0,922	3,023	1,037
1908	5,2	8,83	6,9	5,61	0,127	0,136	0,238	0,082	1,874	0,605	2,600	0,871
1909	5,2	8,83	6,9	5,37	0,073	0,076	0,185	0,060	2,534	0,786	2,588	0,856
1910	5,2	8,83	6,9	5,20	0,041	0,043	0,112	0,030	2,759	0,696	2,603	0,842
1911	5,2	8,83	6,9	5,06	0,017	0,056	0,038	0,017	2,184	0,304	2,588	0,833
1912	5,2	8,83	6,9	5,04	0,353	0,379	0,437	0,276	1,237	0,727	2,012	0,787
1913	5,2	8,83	6,9	4,64	0,553	0,617	0,587	0,466	1,061	0,755	1,632	0,774
1914	5,2	8,83	6,9	4,29	1,518	1,611	1,031	1,079	0,679	0,670	1,133	0,750
1915	5,2	8,83	6,9	3,85	1,952	2,181	0,427	0,858	0,219	0,393	0,766	0,585
1916	5,2	8,83	6,9	3,15	2,339	2,514	0,160	0,530	0,069	0,211	0,539	0,465
1917	5,2	5,8	5,1	4,94	0,003	0,003	0,019	0,001	6,714	0,429	6,714	0,429
1918	5,2	5,8	5,1	4,79	0,001	0,001	0,018	0,002	14,00	1,385	9,039	0,733
1919	5,2	5,8	5,1	4,69	0,003	0,003	0,015	0,003	5,000	0,862	7,343	0,784
1920	5,2	5,8	5,1	4,68	0,043	0,043	0,085	0,045	1,968	1,042	2,716	1,005
1921	5,2	5,8	5,1	4,45	0,005	0,006	0,015	0,005	2,904	0,860	2,732	0,991
1922	5,2	5,8	5,1	4,42	0,000	0,004	0,025	0,010	62,50	2,439	3,158	1,090
1923	5,2	5,8	5,1	4,40	0,084	0,093	0,170	0,152	2,031	1,627	2,482	1,241
1924	5,2	5,8	5,1	4,16	0,105	0,119	0,107	0,078	1,025	0,654	1,858	0,985
1925	5,2	5,8	5,1	3,84	0,122	0,141	0,124	0,096	1,016	0,683	1,578	0,882
1926	5,2	5,8	5,1	3,70	0,633	0,694	0,212	0,243	0,336	0,349	0,791	0,548
1927	5,2	5,8	5,1	3,16	0,595	0,642	0,181	0,481	0,305	0,749	0,610	0,622
1928	5,2	5,8	5,1	3,06	1,023	1,173	0,299	0,716	0,292	0,610	0,486	0,617
1929	5,2	5,8	5,1	2,44	0,519	0,650	0,122	0,233	0,236	0,358	0,444	0,570
1930	5,2	5,8	5,1	2,00	0,364	0,390	0,072	0,104	0,196	0,265	0,419	0,540
1931	5,2	5,8	5,1	1,83	0,254	0,260	0,036	0,054	0,142	0,208	0,400	0,520
1932	5,2	5,8	5,1	1,54	0,176	0,276	0,021	0,024	0,121	0,086	0,387	0,493
1933	5,2	0,7	1,9	1,75	0,004	0,004	0,006	0,001	1,579	0,132	1,579	0,132
1934	5,2	0,7	1,9	1,60	0,006	0,006	0,013	0,002	1,969	0,313	1,821	0,245
1935	5,2	0,7	1,9	1,46	0,003	0,003	0,009	0,001	2,906	0,156	2,081	0,225
1936	5,2	0,7	1,9	1,32	-	-	0,002	-	4,250	0,000	2,145	0,218
1937	5,2	0,7	1,9	1,17	0,001	0,001	0,004	0,001	3,900	0,800	2,268	0,258

1938	5,2	0,7	1,9	1,23	0,301	0,031	0,010	0,005	0,033	0,148	0,966	0,184
1939	5,2	0,7	1,9	0,86	0,040	0,041	0,015	0,007	0,362	0,170	0,680	0,177
1940	5,2	0,7	1,9	0,76	0,017	0,020	0,009	0,009	0,532	0,437	0,655	0,226
1941	5,2	0,7	1,9	0,51	0,121	0,131	0,067	0,051	0,557	0,389	0,602	0,316
1942	5,2	0,7	1,9	0,32	0,048	0,051	0,013	0,007	0,267	0,143	0,543	0,285
1943	5,2	0,7	1,9	0,22	0,012	136,0	0,006	0,007	0,492	0,000	0,541	0,296
Культуры сосны, густотный ряд для возраста 22 года, I класс бонитета												
<i>Пробная площадь № 3. Возраст 22 года. Класс бонитета I. Запас 108 м³/га</i>												
1944	2,6	6,4	9,8	9,59	0,010	0,010	0,022	0,010	2,178	0,990	2,178	0,990
1945	2,6	6,4	9,8	9,39	0,063	0,063	0,115	0,050	1,840	0,800	1,888	0,827
1946	2,6	6,4	9,8	9,04	0,130	0,130	0,048	0,037	0,370	0,284	0,915	0,478
1947	2,6	6,4	9,8	8,66	0,160	0,260	0,040	0,080	0,251	0,307	0,622	0,382
1948	2,6	6,4	9,8	8,10	0,357	0,482	0,125	0,145	0,350	0,301	0,487	0,341
1949	2,6	6,4	9,8	7,55	0,885	1,036	0,121	0,122	0,137	0,118	0,294	0,224
1950	2,6	6,4	9,8	6,89	1,222	1,486	0,180	0,280	0,147	0,188	0,230	0,209
1951	2,6	6,4	9,8	6,15	0,860	0,978	0,152	0,360	0,177	0,368	0,218	0,244
1952	2,6	6,4	9,8	5,76	1,244	1,305	0,040	0,165	0,032	0,126	0,171	0,217
1953	2,6	6,4	9,8	5,23	3,281	3,563	0,022	0,120	0,007	0,034	0,105	0,147
1954	2,6	6,4	9,8	4,51	2,126	2,771	0,050	0,145	0,024	0,052	0,089	0,125
1955	2,6	8,48	8,8	8,39	0,074	0,074	0,055	0,030	0,742	0,405	0,742	0,405
1956	2,6	8,48	8,8	8,00	0,181	0,181	0,238	0,088	1,315	0,486	1,148	0,463
1957	2,6	8,48	8,8	7,59	0,508	0,508	0,485	0,205	0,955	0,404	1,020	0,423
1958	2,6	8,48	8,8	7,18	0,686	0,686	0,456	0,389	0,665	0,567	0,852	0,492
1959	2,6	8,48	8,8	6,64	0,632	0,632	0,408	0,252	0,645	0,399	0,789	0,463
1960	2,6	8,48	8,8	6,27	0,536	0,558	0,307	0,145	0,573	0,259	0,745	0,420
1961	2,6	8,48	8,8	5,82	0,679	0,793	0,279	0,247	0,411	0,311	0,676	0,395
1962	2,6	8,48	8,8	5,28	0,543	0,590	0,148	0,127	0,273	0,215	0,619	0,369
1963	2,6	8,48	8,8	5,09	1,096	1,165	0,210	0,321	0,192	0,275	0,524	0,348
1964	2,6	8,48	8,8	4,53	1,309	1,462	0,260	0,372	0,198	0,255	0,456	0,327
1965	2,6	8,48	8,8	3,91	1,648	1,750	0,090	0,243	0,055	0,139	0,372	0,288
1966	2,6	8,48	8,8	3,32	0,789	0,885	0,150	0,075	0,190	0,085	0,340	0,269
1967	2,6	6,4	6,6	6,28	0,009	0,009	0,018	0,002	2,034	0,264	2,034	0,264
1968	2,6	6,4	6,6	6,13	0,008	0,008	0,018	0,002	2,278	0,253	2,147	0,259
1969	2,6	6,4	6,6	6,13	0,023	0,023	0,028	0,008	1,175	0,321	1,578	0,294
1970	2,6	6,4	6,6	5,80	0,009	0,009	0,032	0,005	3,516	0,549	1,938	0,342
1971	2,6	6,4	6,6	5,88	0,357	0,404	0,143	0,140	0,400	0,347	0,586	0,346
1972	2,6	6,4	6,6	5,25	0,072	0,079	0,018	0,007	0,249	0,089	0,536	0,308
1973	2,6	6,4	6,6	5,32	0,175	0,315	0,043	0,072	0,246	0,229	0,458	0,279
1974	2,6	6,4	6,6	4,96	2,169	2,602	0,435	0,710	0,201	0,273	0,260	0,274
1975	2,6	6,4	6,6	4,17	0,680	1,306	0,030	0,095	0,044	0,073	0,218	0,219
1976	2,6	6,4	6,6	2,87	1,543	2,082	0,027	0,150	0,017	0,072	0,157	0,174
1977	2,6	16,88	10,9	10,44	0,140	0,140	0,273	0,152	1,951	1,086	1,951	1,086
1978	2,6	16,88	10,9	10,04	0,134	0,134	0,090	0,035	0,670	0,260	1,323	0,682
1979	2,6	16,88	10,9	9,67	1,140	1,140	1,391	0,859	1,221	0,754	1,241	0,740

1980	2,6	16,88	10,9	9,40	1,976	1,976	0,620	0,425	0,314	0,215	0,700	0,434
1981	2,6	16,88	10,9	8,93	2,055	2,110	1,591	1,109	0,774	0,526	0,728	0,469
1982	2,6	16,88	10,9	8,84	4,869	5,228	4,321	4,079	0,887	0,780	0,803	0,621
1983	2,6	16,88	10,9	8,27	7,473	7,743	5,913	6,987	0,791	0,902	0,798	0,739
1984	2,6	16,88	10,9	7,67	8,558	8,979	6,630	10,140	0,775	1,129	0,791	0,867
1985	2,6	16,88	10,9	7,02	8,095	8,472	3,822	6,678	0,472	0,788	0,716	0,848
1986	2,6	16,88	10,9	6,37	9,489	10,28	2,860	7,105	0,301	0,691	0,626	0,813
1987	2,6	16,88	10,9	5,50	6,057	6,889	1,540	5,010	0,254	0,727	0,581	0,802
1988	2,6	16,88	10,9	5,23	17,592	20,08	1,455	4,308	0,083	0,215	0,451	0,641
1989	2,6	16,88	10,9	3,58	4,876	7,230	0,417	1,523	0,086	0,211	0,427	0,602
1990	2,6	9,93	10,3	9,91	0,039	0,039	0,125	0,042	3,252	1,086	3,252	1,086
1991	2,6	9,93	10,3	9,52	0,192	0,192	0,388	0,192	2,021	1,000	2,226	1,014
1992	2,6	9,93	10,3	9,21	0,413	0,413	0,461	0,329	1,116	0,797	1,514	0,875
1993	2,6	9,93	10,3	8,83	0,996	0,996	1,157	0,808	1,162	0,811	1,300	0,836
1994	2,6	9,93	10,3	8,37	1,353	1,409	0,858	0,795	0,634	0,564	0,999	0,710
1995	2,6	9,93	10,3	7,91	1,669	1,744	0,535	0,820	0,320	0,470	0,756	0,623
1996	2,6	9,93	10,3	7,19	1,215	1,358	0,342	0,688	0,281	0,506	0,658	0,597
1997	2,6	9,93	10,3	6,70	1,301	1,381	0,050	0,565	0,038	0,409	0,546	0,563
1998	2,6	12,45	10,9	10,55	0,100	0,100	0,105	0,035	1,048	0,349	1,048	0,349
1999	2,6	12,45	10,9	10,03	0,503	0,503	0,531	0,050	1,056	0,099	1,055	0,141
2000	2,6	12,45	10,9	9,48	0,844	0,844	0,722	0,239	0,855	0,283	0,938	0,224
2001	2,6	12,45	10,9	8,86	0,503	0,503	0,410	0,330	0,816	0,656	0,907	0,335
2002	2,6	12,45	10,9	8,48	0,175	0,208	0,180	0,212	1,027	1,017	0,917	0,401
2003	2,6	12,45	10,9	8,45	1,239	1,349	0,888	0,090	0,717	0,067	0,843	0,273
2004	2,6	12,45	10,9	7,98	2,694	3,048	1,611	0,812	0,598	0,266	0,734	0,270
2005	2,6	12,45	10,9	7,19	2,334	2,608	1,087	1,529	0,466	0,586	0,659	0,469
2006	2,6	12,45	10,9	6,70	3,847	4,211	1,030	1,648	0,268	0,391	0,536	0,445
2007	2,6	12,45	10,9	5,17	-	-	-	1,860	-	-	0,536	0,584
2008	2,6	12,45	10,9	5,43	2,898	4,163	0,549	-	0,189	-	0,470	0,445
2009	2,6	12,45	10,9	4,95	4,518	6,321	0,295	1,631	0,065	0,258	0,377	0,396
2010	2,6	12,45	10,9	3,24	-	-	-	1,450	-	-	0,377	0,456
2011	2,6	12,45	10,9	4,10	7,729	10,08	0,178	0,922	0,023	0,091	0,277	0,348
<i>Пробная площадь № 26. Возраст 22 года. Класс бонитета I. Запас 170 м³/га</i>												
2012	4,2	7,87	8,5	8,45	0,002	0,002	0,007	0,003	4,500	1,750	4,500	1,750
2013	4,2	7,87	8,5	8,37	0,001	0,001	0,006	0,001	5,333	1,167	4,761	1,470
2014	4,2	7,87	8,5	8,31	0,002	0,002	0,009	0,002	5,167	1,000	4,941	1,295
2015	4,2	7,87	8,5	8,26	0,010	0,011	0,035	0,009	3,510	0,827	3,957	0,968
2016	4,2	7,87	8,5	8,14	0,067	0,076	0,153	0,049	2,293	0,641	2,595	0,696
2017	4,2	7,87	8,5	7,88	0,313	0,385	0,230	0,147	0,733	0,382	1,116	0,443
2018	4,2	7,87	8,5	7,43	0,657	0,834	0,194	0,244	0,296	0,292	0,603	0,347
2019	4,2	7,87	8,5	6,93	0,974	1,230	0,207	0,343	0,212	0,279	0,415	0,314
2020	4,2	7,87	8,5	6,36	1,592	1,758	0,125	0,309	0,079	0,176	0,267	0,258
2021	4,2	7,87	8,5	5,89	1,448	1,988	0,028	0,186	0,019	0,094	0,196	0,206
2022	4,2	7,87	8,5	4,99	1,190	1,301	0,014	0,040	0,012	0,031	0,161	0,176
2023	4,2	7,87	8,5	4,41	1,356	1,499	0,210	0,350	0,155	0,233	0,160	0,185

2024	4,2	7,87	8,5	4,00	1,540	1,915	0,031	0,099	0,020	0,052	0,137	0,162
2025	4,2	5,86	7,2	6,98	0,010	0,010	0,036	0,009	3,779	0,916	3,779	0,916
2026	4,2	5,86	7,2	6,78	0,012	0,012	0,028	0,006	2,328	0,504	2,974	0,687
2027	4,2	5,86	7,2	6,62	0,027	0,027	0,081	0,018	2,989	0,661	2,985	0,673
2028	4,2	5,86	7,2	6,47	0,026	0,026	0,087	0,019	3,340	0,741	3,109	0,697
2029	4,2	5,86	7,2	6,33	0,087	0,096	0,195	0,048	2,240	0,497	2,640	0,584
2030	4,2	5,86	7,2	5,98	0,211	0,248	0,173	0,082	0,816	0,329	1,606	0,433
2031	4,2	5,86	7,2	5,53	0,396	0,452	0,159	0,103	0,401	0,229	0,986	0,327
2032	4,2	5,86	7,2	5,01	0,633	0,737	0,130	0,177	0,205	0,240	0,633	0,287
2033	4,2	5,86	7,2	4,49	0,701	0,808	0,027	0,088	0,039	0,109	0,435	0,228
2034	4,2	5,86	7,2	3,87	0,416	0,490	0,026	0,097	0,062	0,198	0,374	0,223
2035	4,2	5,86	7,2	3,68	1,034	1,140	0,224	0,362	0,216	0,317	0,328	0,249
2036	4,2	5,86	7,2	3,03	0,830	0,907	0,092	0,167	0,110	0,184	0,287	0,237
2037	4,2	5,86	7,2	2,56	0,786	0,831	0,105	0,206	0,134	0,248	0,263	0,239
2038	4,2	5,33	7,8	7,68	0,001	0,001	0,003	0,000	6,800	0,800	6,800	0,800
2039	4,2	5,33	7,8	7,65	0,001	0,001	0,012	0,002	8,923	1,154	8,750	1,108
2040	4,2	5,33	7,8	7,64	0,010	0,011	0,040	0,008	3,903	0,722	4,606	0,777
2041	4,2	5,33	7,8	7,51	0,025	0,033	0,037	0,011	1,482	0,351	2,494	0,470
2042	4,2	5,33	7,8	7,26	0,240	0,297	0,281	0,149	1,172	0,502	1,349	0,498
2043	4,2	5,33	7,8	6,94	0,736	0,793	0,348	0,245	0,472	0,309	0,712	0,366
2044	4,2	5,33	7,8	6,44	1,191	1,383	0,352	0,433	0,295	0,313	0,487	0,337
2045	4,2	5,33	7,8	5,92	1,552	1,322	0,115	0,331	0,074	0,250	0,354	0,307
2046	4,2	5,33	7,8	5,32	1,143	1,310	0,044	0,193	0,038	0,147	0,274	0,266
2047	4,2	5,33	7,8	3,67	0,554	0,623	0,004	0,029	0,008	0,046	0,244	0,243
2048	4,2	11,89	10,7	10,19	0,127	0,127	0,212	0,015	1,662	0,118	1,662	0,118
2049	4,2	11,89	10,7	9,73	0,228	0,228	0,079	0,046	0,344	0,203	0,817	0,173
2050	4,2	11,89	10,7	9,54	0,368	0,368	0,758	0,447	2,062	1,216	1,449	0,703
2051	4,2	11,89	10,7	9,27	0,430	0,430	0,676	0,398	1,572	0,925	1,495	0,786
2052	4,2	11,89	10,7	8,99	0,689	0,706	1,055	0,506	1,531	0,716	1,508	0,759
2053	4,2	11,89	10,7	8,57	0,639	0,683	1,065	0,425	1,666	0,622	1,549	0,723
2054	4,2	11,89	10,7	8,00	0,376	0,407	0,360	0,173	0,958	0,424	1,471	0,681
2055	4,2	11,89	10,7	7,97	3,348	3,582	3,797	3,418	1,134	0,954	1,289	0,831
2056	4,2	11,89	10,7	7,28	2,621	2,777	1,575	1,925	0,601	0,693	1,085	0,790
2057	4,2	11,89	10,7	6,62	2,202	2,443	0,360	0,870	0,163	0,356	0,901	0,700
2058	4,2	11,89	10,7	6,04	4,206	4,593	0,470	2,050	0,112	0,446	0,683	0,629
2059	4,2	11,89	10,7	5,26	3,805	4,022	0,255	1,230	0,067	0,306	0,560	0,565
2060	4,2	11,89	10,7	4,48	2,141	2,388	0,138	0,472	0,064	0,198	0,510	0,526
2061	4,2	13,04	11,2	10,84	0,115	0,115	0,093	0,060	0,810	0,523	0,810	0,523
2062	4,2	13,04	11,2	10,43	0,386	0,386	0,435	0,310	1,128	0,804	1,055	0,739
2063	4,2	13,04	11,2	9,95	0,818	0,818	0,856	0,609	1,047	0,745	1,050	0,743
2064	4,2	13,04	11,2	9,58	1,642	1,642	2,281	1,624	1,389	0,989	1,238	0,879
2065	4,2	13,04	11,2	9,25	3,038	3,135	2,345	1,642	0,772	0,524	1,002	0,697
2066	4,2	13,04	11,2	8,76	3,946	4,107	2,474	2,111	0,627	0,514	0,853	0,623
2067	4,2	13,04	11,2	8,26	3,406	3,651	1,835	2,070	0,539	0,567	0,773	0,608

2068	4,2	13,04	11,2	7,74	3,634	3,836	2,758	3,742	0,759	0,976	0,770	0,688
2069	4,2	13,04	11,2	7,15	4,144	4,354	1,684	3,131	0,406	0,719	0,699	0,694
2070	4,2	13,04	11,2	6,47	2,345	2,550	0,283	0,887	0,121	0,348	0,641	0,658
2071	4,2	13,04	11,2	6,13	3,776	4,304	0,155	0,739	0,041	0,172	0,556	0,586
2072	4,2	6,30	6,4	6,26	0,002	0,002	0,006	0,001	4,133	0,667	4,133	0,667
2073	4,2	6,30	6,4	6,12	0,003	0,003	0,010	0,002	3,586	0,517	3,753	0,565
2074	4,2	6,30	6,4	6,00	0,004	0,004	0,020	0,003	4,614	0,614	4,172	0,588
2075	4,2	6,30	6,4	5,87	0,008	0,008	0,067	0,003	8,296	0,358	6,136	0,477
2076	4,2	6,30	6,4	5,71	0,031	0,036	0,022	0,009	0,712	0,244	2,637	0,320
2077	4,2	6,30	6,4	5,62	0,290	0,318	0,143	0,070	0,494	0,221	0,797	0,235
2078	4,2	6,30	6,4	5,40	0,476	0,513	0,182	0,175	0,383	0,341	0,555	0,266
2079	4,2	6,30	6,4	4,95	0,073	0,081	0,030	0,013	0,419	0,160	0,544	0,257
2080	4,2	6,30	6,4	4,73	0,450	0,485	0,071	0,119	0,158	0,245	0,414	0,253
2081	4,2	6,30	6,4	4,58	0,644	0,680	0,184	0,246	0,285	0,363	0,372	0,288
2082	4,2	6,30	6,4	4,22	0,992	1,087	0,233	0,402	0,235	0,370	0,326	0,316
2083	4,2	6,30	6,4	3,63	0,947	1,040	0,238	0,362	0,252	0,348	0,308	0,324
2084	4,2	6,30	6,4	3,22	0,431	0,483	0,037	0,084	0,085	0,174	0,286	0,308
2085	4,2	6,30	6,4	2,94	0,741	0,806	0,017	0,055	0,023	0,068	0,248	0,274
2086	4,2	2,61	3,2	2,69	0,118	0,198	0,037	0,046	0,309	0,232	0,309	0,232
2087	4,2	2,61	3,2	2,23	0,311	0,355	0,033	0,038	0,106	0,106	0,162	0,151
2088	4,2	2,61	3,2	1,96	1,165	1,276	0,036	0,023	0,031	0,018	0,066	0,058
2089	4,2	3,34	5,8	5,79	-	-	0,006	-	57,0	-	57,0	-
2090	4,2	3,34	5,8	5,74	0,001	0,001	0,003	-	4,429	0,429	10,76	0,367
2091	4,2	3,34	5,8	5,69	0,007	0,007	0,010	0,002	1,361	0,250	2,333	0,263
2092	4,2	3,34	5,8	5,60	0,031	0,032	0,036	0,010	1,153	0,327	1,393	0,314
2093	4,2	3,34	5,8	5,38	0,073	0,090	0,057	0,026	0,780	0,289	0,995	0,297
2094	4,2	3,34	5,8	5,05	0,154	0,201	0,051	0,039	0,330	0,196	0,611	0,236
2095	4,2	3,34	5,8	4,59	0,201	0,235	0,011	0,019	0,053	0,081	0,370	0,171
2096	4,2	3,34	5,8	4,24	0,310	0,343	0,100	0,077	0,323	0,223	0,352	0,191
2097	4,2	3,34	5,8	3,85	0,411	0,462	0,064	0,066	0,155	0,142	0,284	0,174
2098	4,2	3,34	5,8	3,38	0,465	0,557	0,078	0,091	0,169	0,164	0,251	0,171
2099	4,2	3,34	5,8	2,90	0,810	0,906	0,054	0,096	0,067	0,106	0,191	0,150
2100	4,2	11,32	10,0	9,53	0,070	0,070	0,058	0,040	0,824	0,574	0,824	0,574
2101	4,2	11,32	10,0	9,30	0,106	0,106	0,200	0,095	1,889	0,897	1,466	0,769
2102	4,2	11,32	10,0	9,16	0,076	0,076	0,304	0,144	4,023	1,905	2,235	1,111
2103	4,2	11,32	10,0	9,04	0,106	0,106	0,451	0,129	4,240	1,214	2,831	1,141
2104	4,2	11,32	10,0	8,83	0,126	0,135	0,277	0,102	2,200	0,754	2,667	1,035
2105	4,2	11,32	10,0	8,67	0,830	0,888	1,114	0,526	1,342	0,593	1,829	0,751
2106	4,2	11,32	10,0	8,27	1,926	2,196	2,008	1,517	1,043	0,691	1,362	0,714
2107	4,2	11,32	10,0	7,56	2,185	2,456	1,112	1,443	0,509	0,587	1,018	0,663
2108	4,2	11,32	10,0	7,19	2,142	2,668	0,196	0,724	0,092	0,271	0,756	0,543
2109	4,2	11,32	10,0	6,43	2,691	4,911	0,347	1,423	0,129	0,290	0,591	0,451
2110	4,2	9,54	9,9	9,51	0,066	0,066	0,112	0,053	1,693	0,799	1,693	0,799
2111	4,2	9,54	9,9	9,19	0,145	0,145	0,337	0,154	2,322	1,063	2,126	0,980

2112	4,2	9,54	9,9	8,95	0,342	0,342	0,741	0,338	2,168	0,988	2,152	0,985
2113	4,2	9,54	9,9	8,68	0,647	0,647	1,030	0,470	1,591	0,726	1,849	0,845
2114	4,2	9,54	9,9	8,32	1,014	1,070	1,069	0,587	1,054	0,548	1,485	0,705
2115	4,2	9,54	9,9	7,80	1,273	1,363	0,835	0,545	0,656	0,400	1,183	0,591
2116	4,2	9,54	9,9	7,20	1,283	1,499	0,387	0,636	0,302	0,424	0,946	0,542
2117	4,2	9,54	9,9	6,62	1,012	1,331	0,364	0,891	0,360	0,670	0,843	0,568
2118	4,2	9,54	9,9	6,23	2,055	2,314	0,123	0,546	0,060	0,236	0,638	0,481
2119	4,2	9,54	9,9	5,89	2,336	3,543	0,180	1,090	0,077	0,308	0,509	0,431
2120	4,2	9,54	9,9	4,95	2,005	2,341	0,104	0,572	0,052	0,244	0,434	0,401
<i>Пробная площадь № 1. Возраст 22 года. Класс бонитета I. Запас 178 м³/га</i>												
2121	5,2	5,18	8,0	7,98	0,002	0,002	0,017	0,008	11,33	5,333	11,33	5,333
2122	5,2	5,18	8,0	7,88	0,045	0,006	0,025	0,005	0,552	0,794	0,958	1,667
2123	5,2	5,18	8,0	7,71	0,031	0,031	0,080	0,040	2,572	1,286	9,586	1,363
2124	5,2	5,18	8,0	7,64	0,215	0,218	0,175	0,100	0,815	0,459	1,470	0,595
2125	5,2	5,18	8,0	7,18	0,431	0,432	0,270	0,130	0,626	0,301	0,895	0,411
2126	5,2	5,18	8,0	6,53	0,359	0,359	0,230	0,130	0,641	0,363	0,803	0,394
2127	5,2	5,18	8,0	6,31	0,373	0,447	0,140	0,151	0,374	0,337	0,686	0,377
2128	5,2	5,18	8,0	5,81	0,337	0,376	0,081	0,079	0,240	0,211	0,598	0,344
2129	5,2	5,18	8,0	5,45	0,224	0,257	0,020	0,020	0,089	0,078	0,539	0,312
2130	5,2	11,86	9,5	9,26	0,021	0,021	0,035	0,015	1,675	0,718	1,675	0,718
2131	5,2	11,86	9,5	8,97	0,271	0,271	0,150	0,135	0,553	0,498	0,633	0,512
2132	5,2	11,86	9,5	8,52	0,969	0,969	0,288	0,300	0,297	0,310	0,375	0,357
2133	5,2	11,86	9,5	8,13	1,115	1,122	0,557	0,528	0,500	0,471	0,434	0,410
2134	5,2	11,86	9,5	7,76	1,028	1,057	0,498	0,485	0,484	0,459	0,449	0,425
2135	5,2	11,86	9,5	7,31	0,349	0,355	0,181	0,134	0,519	0,378	0,455	0,421
2136	5,2	11,86	9,5	7,15	0,963	1,022	0,505	0,578	0,524	0,566	0,470	0,452
2137	5,2	11,86	9,5	6,87	0,707	0,720	0,264	0,306	0,374	0,425	0,457	0,448
2138	5,2	11,86	9,5	6,52	0,368	0,387	0,146	0,149	0,396	0,385	0,453	0,444
2139	5,2	11,86	9,5	6,58	4,327	1,566	1,476	2,504	0,341	1,599	0,405	0,489
2140	5,2	11,86	9,5	5,83	4,847	5,372	0,908	2,032	0,187	0,378	0,335	0,452
2141	5,2	11,86	9,5	5,14	4,493	5,107	0,507	1,673	0,113	0,328	0,284	0,422
2142	5,2	7,91	9,0	8,68	0,002	0,002	0,027	0,011	11,250	4,583	11,25	4,583
2143	5,2	7,91	9,0	8,57	0,058	0,058	0,086	0,069	1,473	1,182	1,859	1,316
2144	5,2	7,91	9,0	8,17	0,107	0,107	0,142	0,095	1,330	0,890	1,522	1,044
2145	5,2	7,91	9,0	7,85	0,494	0,494	0,413	0,280	0,836	0,567	1,010	0,688
2146	5,2	7,91	9,0	7,49	0,559	0,593	0,269	0,183	0,481	0,309	0,768	0,509
2147	5,2	7,91	9,0	7,17	0,673	0,695	0,475	0,313	0,706	0,450	0,746	0,488
2148	5,2	7,91	9,0	6,80	0,513	0,551	0,405	0,335	0,790	0,609	0,755	0,514
2149	5,2	7,91	9,0	6,60	0,357	0,381	0,280	0,210	0,785	0,551	0,759	0,519
2150	5,2	7,91	9,0	6,34	0,647	0,679	0,193	0,065	0,298	0,096	0,672	0,439
2151	5,2	7,91	9,0	5,84	0,557	0,714	0,060	0,191	0,107	0,267	0,592	0,410
2152	5,2	9,56	9,5	9,15	0,024	0,024	0,040	0,005	1,653	0,207	1,653	0,207
2153	5,2	9,56	9,5	8,77	0,097	0,097	0,100	0,075	1,032	0,774	1,157	0,661
2154	5,2	9,56	9,5	8,31	0,267	0,267	0,165	0,120	0,619	0,450	0,787	0,516
2155	5,2	9,56	9,5	7,88	0,864	0,864	0,430	0,384	0,498	0,445	0,587	0,467

2156	5,2	9,56	9,5	7,44	1,742	1,742	1,168	0,902	0,670	0,518	0,636	0,496
2157	5,2	9,56	9,5	6,89	0,736	0,736	0,580	0,296	0,788	0,402	0,666	0,478
2158	5,2	9,56	9,5	6,61	1,161	1,215	0,393	0,247	0,338	0,203	0,588	0,410
2159	5,2	9,56	9,5	6,18	0,489	0,514	0,491	0,333	1,005	0,648	0,626	0,433
2160	5,2	9,56	9,5	5,87	0,361	0,380	0,195	0,150	0,540	0,395	0,620	0,430
2161	5,2	9,56	9,5	5,54	0,875	1,002	0,370	0,327	0,423	0,326	0,594	0,415
2162	5,2	9,56	9,5	4,96	2,025	2,306	0,287	0,438	0,142	0,190	0,488	0,358
2163	5,2	4,5	5,4	5,29	0,001	0,001	0,007	-	7,100	-	7,100	-
2164	5,2	4,5	5,4	5,10	0,008	0,008	0,018	0,002	2,159	0,280	2,688	0,249
2165	5,2	4,5	5,4	4,86	0,021	0,021	0,029	0,006	1,380	0,303	1,780	0,286
2166	5,2	4,5	5,4	4,75	0,028	0,030	0,040	0,010	1,408	0,332	1,600	0,309
2167	5,2	4,5	5,4	4,67	0,583	0,093	0,040	0,003	0,069	0,027	1,144	0,284
2168	5,2	4,5	5,4	4,42	0,011	0,014	0,011	0,005	1,009	0,352	1,132	0,290
2169	5,2	4,5	5,4	4,36	0,030	0,037	0,023	0,010	0,772	0,273	1,064	0,287
2170	5,2	4,5	5,4	4,23	0,124	0,151	0,057	0,038	0,461	0,252	0,799	0,272
2171	5,2	4,5	5,4	3,88	0,275	0,417	0,060	0,135	0,218	0,324	0,511	0,300
2172	5,2	4,5	5,4	3,37	1,468	1,473	0,030	0,140	0,020	0,095	0,155	0,166

*Обозначения: N – густота древостоя, тыс. экз./га; D – диаметр ствола дерева на высоте груди, см; H – высота дерева, м; S_{ck} – скорректированное расстояние от центра секции кроны, или «центра масс» мутовки (точка 7 на рис. 2.6) до основания дерева; V_f и V_b – объем секции, приходящийся соответственно на хвою и скелет ветвей, м³; P_f и P_b – фитомасса соответственно хвои и скелета ветвей мутовки, кг; F_f и F_b – фитонасыщенность соответственно хвои и скелета кроны (кг/м³) на расстоянии S_{ck} от пня; FC_f и FC_b – кумулятивные значения фитонасыщенности соответственно хвои и скелета кроны в направлении сверху вниз (кг/м³) в результате последовательного ее осреднения. Нижние строки в колонках FC_f и FC_b каждого дерева соответствуют средним значениям фитонасыщенности хвои и скелетной части кроны дерева.

Приложение 7

Показатели содержания сухого вещества (%) в фракциях фитомассы кроны при взятии модельных деревьев в естественных сосняках и культурах*

№	A	D	H	S_{dp}	S_k	$S_{xв}$
Естественные сосняки						
1	20	1,75	3,5	46,5	54,8	45,2
2	20	3,7	4,75	-	-	51,4
3	20	6,65	7,0	-	-	45,9
4	20	0,5	1,8	-	-	48,0
5	20	1,0	2,5	-	-	43,3
6	20	0,9	2,35	-	-	44,7
7	20	0,55	1,8	-	-	49,5
8	20	8,65	7,9	-	-	50,0
9	20	2,85	3,8	-	-	46,2
10	20	5,8	5,0	43,4	52,2	52,1
11	20	1,35	2,7	43,4	55,9	47,2
12	20	3,0	4,2	-	-	42,3
13	20	0,5	1,5	-	-	49,6
14	20	2,5	4,0	-	-	49,5
15	20	4,85	5,3	-	-	49,1
16	20	7,0	5,9	-	-	48,8
17	20	3,75	4,7	-	-	48,7
18	20	3,4	4,1	-	-	48,9
19	20	3,55	3,6	-	-	55,0

20	20	3,05	3,0	-	-	55,9
21	20	2,35	3,0	52,8	52,5	54,4
22	20	3,15	2,7	-	-	49,1
23	20	3,25	2,85	-	-	48,1
24	20	1,7	2,6	-	-	52,5
25	20	1,85	2,3	-	-	50,6
26	20	1,2	1,85	-	-	47,6
27	20	4,6	5,1	-	-	55,9
28	20	5,1	4,8	-	-	55,7
29	32	1,78	3,76	46,2	51,2	47,6
30	32	2,43	4,58	46,2	51,2	47,1
31	32	3,02	5,31	46,2	51,2	49,3
32	32	3,54	5,95	45,3	47,0	47,0
33	32	4,04	6,72	46,2	51,2	48,5
34	32	4,33	7,06	46,2	51,2	54,2
35	32	5,33	7,55	44,6	47,6	51,7
36	32	6,36	8,26	49,0	54,0	50,0
37	32	7,55	8,86	46,2	51,2	51,5
38	32	11,0	12,0	46,1	56,0	52,0
39	40	21,0	17,0	40,3	42,8	44,1
40	40	16,0	13,9	45,1	44,9	48,4
41	40	15,85	15,0	43,4	41,8	47,4
42	40	12,91	14,5	46,1	43,9	46,7
43	40	11,95	12,3	46,1	50,4	47,5
44	40	9,24	10,8	46,0	44,3	47,3
45	40	8,23	11,9	38,2	44,2	48,7
46	40	4,89	6,91	44,7	57,5	48,0
47	40	6,29	8,23	37,0	44,4	49,1
48	40	0,808	2,11	-	-	45,9
49	40	24,45	17,4	36,6	36,3	34,8
50	40	21,25	17,7	41,8	37,9	42,3
51	40	16,4	14,6	41,2	43,0	42,1
52	40	18,4	17,5	42,5	41,9	42,8
53	40	13,9	17,0	43,4	39,9	43,2
54	40	11,88	13,8	40,1	36,3	39,7
55	40	12,6	16,1	41,7	41,9	43,6
56	40	10,85	15,3	35,6	36,1	42,2
57	40	9,35	12,3	42,0	40,0	43,4
58	40	8,69	11,7	47,0	44,4	44,8
59	40	2,74	4,92	45,7	46,7	47,1
60	40	5,82	9,02	45,7	46,7	47,0
61	40	3,6	4,99	47,1	52,4	47,0
62	40	15,5	15,0	41,9	48,3	47,2
63	40	22,1	16,6	48,9	45,2	48,4
64	40	7,36	10,4	47,4	49,3	49,5
65	40	18,7	16,1	45,7	46,7	50,3
66	40	10,9	13,8	46,4	43,6	47,4
67	40	22,1	17,4	44,5	43,6	53,4
68	40	14,1	14,6	43,6	44,3	47,7
69	42	5,54	7,2	46,5	54,8	53,1
70	42	3,82	6,51	-	-	54,4
71	42	2,9	6,44	-	-	53,1
72	42	2,98	5,23	-	-	54,0
73	42	2,18	5,11	-	-	51,5
74	42	1,31	3,46	-	-	53,8
75	42	1,61	4,59	-	-	66,5
76	42	1,68	4,3	-	-	54,2
77	42	0,85	3,15	-	-	51,8
78	42	0,88	2,86	-	-	50,0
79	42	8,0	12,0	-	-	49,4
80	42	2,98	6,42	-	-	50,4
81	42	2,34	5,69	-	-	49,0

82	42	2,02	4,28	-	-	43,0
83	42	7,56	10,9	-	-	45,6
84	42	5,51	10,4	-	-	48,0
85	42	10,8	14,7	-	-	46,9
86	42	1,76	4,97	-	-	55,0
87	42	1,56	5,08	-	-	49,0
88	42	3,4	7,40	-	-	49,1
89	42	3,03	7,36	-	-	53,6
90	42	13,4	16,0	46,0	49,7	52,3
91	42	11,6	15,8	42,2	50,6	54,2
92	42	9,14	12,6	47,9	51,8	51,5
93	42	6,39	11,6	48,2	50,7	50,9
94	42	7,54	11,4	46,9	53,0	51,8
95	42	5,91	10,3	47,0	51,4	48,4
96	42	6,16	11,3	46,8	50,5	51,2
97	42	2,82	7,04	51,2	55,8	48,5
98	42	6,86	12,1	44,8	46,3	52,5
99	42	4,35	7,74	50,7	53,1	48,9
100	110	34,5	26,1	48,2	45,9	51,2
101	110	27,0	24,2	45,4	43,7	50,0
102	110	27,2	25,1	42,7	49,2	51,8
103	110	24,1	19,8	46,8	48,0	52,5
104	110	18,1	19,1	46,5	47,8	52,2
105	110	19,6	19,2	44,7	48,9	56,4
106	110	14,9	19,0	53,3	48,7	52,5
107	110	14,3	15,4	54,5	52,6	56,6
108	110	7,08	9,12	54,5	52,6	47,5
109	110	6,3	-	54,5	54,6	51,8
Культуры сосны						
1	9	2,61	2,6	40,6	43,3	42,6
2	9	4,18	3,22	39,2	45,5	44,0
3	9	2,32	2,39	43,8	61,4	44,8
4	9	0,4	1,25	47,9	48,6	42,0
5	9	3,15	2,84	37,3	45,6	44,6
6	9	1,22	1,97	41,6	46,1	42,0
7	9	3,02	3,18	46,9	48,4	42,2
8	9	3,03	2,53	46,7	49,7	43,4
9	9	2,11	2,52	41,4	47,4	42,8
10	9	0,87	1,76	42,2	46,8	40,2
11	10	3,52	4,25	46,2	42,8	43,2
12	10	2,02	3,36	39,4	46,6	42,7
13	10	5,09	5,13	46,2	47,5	45,3
14	10	4,56	4,77	48,0	50,5	44,3
15	10	2,98	3,98	45,4	49,6	42,8
16	10	1,01	2,44	49,4	52,7	42,6
17	10	1,82	3,02	46,1	51,3	45,2
18	10	2,5	3,5	46,2	53,1	43,1
19	10	1,38	2,56	46,8	50,8	40,9
20	10	1,44	3,05	49,3	48,6	42,3
21	11	3,75	3,2	43,3	41,4	39,4
22	11	0,4	1,3	-	-	41,4
23	11	2,45	2,6	-	-	42,8
24	11	0,65	1,55	-	-	41,7
25	11	4,25	3,2	-	-	46,9
26	11	5,0	3,6	-	-	44,2
27	11	2,8	2,7	-	-	42,5
28	11	3,2	3,0	-	-	46,5
29	11	2,0	2,6	-	-	41,9
30	11	1,3	1,7	-	-	44,0
31	13	2,5	3,75	44,1	43,9	42,9
32	13	4,72	4,76	37,7	43,0	46,3
33	13	1,13	2,3	46,5	54,4	45,2

34	13	6,02	4,65	44,5	46,3	45,1
35	13	1,23	2,62	42,3	47,2	43,1
36	13	4,18	3,82	41,9	49,8	47,6
37	13	3,68	3,57	44,4	51,4	49,5
38	13	7,38	5,15	36,8	41,9	45,3
39	13	4,52	4,4	42,3	47,2	46,3
40	13	5,25	4,2	39,1	43,9	45,3
41	13	3,25	3,4	43,0	48,7	48,7
42	13	5,17	4,4	41,8	47,9	51,2
43	13	0,63	1,63	41,8	47,9	41,4
44	13	3,39	3,6	41,8	47,9	43,4
45	13	1,58	2,4	44,2	51,5	40,8
46	13	1,58	2,5	41,8	47,9	44,0
47	13	6,59	4,17	40,7	55,2	42,7
48	13	1,38	2,21	46,1	46,3	43,0
49	13	5,78	4,84	37,4	41,6	46,1
50	14	4,83	4,06	40,7	44,1	51,2
51	14	2,41	2,4	47,6	49,3	45,2
52	14	7,06	4,65	46,8	48,1	57,4
53	14	2,09	2	46,4	49,9	51,3
54	14	1,71	2,14	44,2	48,3	48,1
55	14	6,32	4,04	44,1	48,5	53,4
56	14	3,15	2,94	44,4	50,0	41,6
57	14	3,64	3,86	41,3	49,1	46,5
58	14	2,32	2,85	41,7	48,9	44,5
59	14	2,45	2,88	44,1	48,5	52,3
60	15	6,1	5,16	44,8	45,1	44,6
61	15	4,54	4,74	42,8	43,4	46,2
62	15	4,36	4,5	44,8	45,1	45,4
63	15	4,98	4,83	46,4	44,9	43,6
64	15	5,66	5,1	44,8	45,1	47,1
65	15	3,1	3,54	44,8	45,1	45,1
66	15	3,62	3,57	48,7	46,2	46,9
67	15	1,74	2,5	44,8	45,1	47,8
68	15	2,48	3,04	44,8	45,1	45,1
69	15	4,18	3,8	41,1	45,9	44,7
70	19	14,9	7,8	42,0	46,1	48,0
71	19	5,37	6,38	42,0	46,9	50,3
72	19	1,67	3,09	48,5	49,3	43,3
73	19	8,78	6,64	46,6	46,8	46,5
74	19	11,0	8,45	49,1	53,3	48,7
75	19	4,14	5,53	40,8	50,4	46,0
76	19	7,62	6,4	43,1	53,0	51,1
77	19	2,93	3,65	44,3	54,1	45,9
78	19	7,72	6,9	45,4	48,4	50,2
79	19	3,7	4,26	44,7	49,2	49,3
80	19	13,6	10,3	38,5	42,9	44,5
81	19	11,9	10,7	43,8	44,1	46,2
82	19	11,3	10,5	38,0	38,4	45,0
83	19	9,91	10,2	43,8	43,8	49,7
84	19	3,89	6,0	46,1	46,1	41,4
85	19	3,16	8,0	45,1	43,2	45,0
86	19	5,07	6,72	67,3	42,6	44,0
87	19	3,36	7,77	44,4	46,0	45,7
88	19	10,0	10,4	40,2	42,1	43,0
89	19	10,4	9,6	43,9	42,6	46,5
90	20	11,3	8,44	-	-	45,7
91	20	3,22	5,25	-	-	47,8
92	20	9,73	7,82	-	-	48,4
93	20	5,76	6,05	-	-	49,7
94	20	8,8	7,18	-	-	49,1
95	20	8,01	6,66	-	-	49,4

96	20	8,14	8,15	-	-	49,1
97	20	4,22	5,71	-	-	49,3
98	20	4,01	6,13	-	-	46,5
99	20	9,98	8,57	-	-	47,1
100	21	8,8	6,7	48,7	50,9	48,3
101	21	3,8	3,75	-	-	46,5
102	21	10,7	7,0	-	-	45,0
103	21	7,3	4,55	-	-	51,8
104	21	6,4	4,5	-	-	48,4
105	21	12,55	8,0	-	-	52,3
106	21	2,9	3,44	-	-	52,8
107	21	5,8	5,1	-	-	45,4
108	21	0,75	1,7	-	-	45,0
109	21	10,6	6,97	47,1	51,2	53,7
110	21	11,8	6,5	-	-	54,1
111	21	5,66	5,4	-	-	52,8
112	21	6,74	5,16	-	-	52,3
113	21	5,94	5,45	-	-	56,5
114	21	7,6	5,75	-	-	53,5
115	21	7,18	6,05	-	-	51,2
116	21	0,99	2,27	-	-	56,4
117	21	3,82	5,39	-	-	58,1
118	22	5,5	7,95	43,3	41,4	46,8
119	22	11,86	9,5	-	-	47,3
120	22	7,91	9,0	-	-	47,0
121	22	6,86	7,9	-	-	47,6
122	22	9,56	9,47	-	-	46,3
123	22	4,5	5,39	-	-	47,5
124	22	10,32	10,0	-	-	43,7
125	22	9,45	9,93	-	-	45,9
126	22	3,94	6,46	-	-	44,6
127	22	6,4	9,8	43,3	41,4	46,8
128	22	10,9	9,45	-	-	46,5
129	22	16,9	10,94	-	-	47,6
130	22	8,5	8,8	-	-	46,7
131	22	6,4	6,56	-	-	48,7
132	22	12,44	10,94	-	-	49,1
133	22	13,9	10,66	-	-	48,4
134	22	9,93	10,2	-	-	45,6
135	22	8,4	9,8	-	-	48,0
136	22	9,06	9,02	43,3	41,4	47,0
137	22	12,9	9,47	-	-	46,9
138	22	7,13	7,33	-	-	45,7
139	22	5,04	6,9	-	-	45,6
140	22	9,9	8,18	-	-	48,8
141	22	11,65	9,25	-	-	47,9
142	22	2,56	3,5	-	-	44,0
143	22	7,2	8,24	-	-	43,8
144	22	7,65	8,9	-	-	47,8
145	22	6,82	7,7	-	-	48,8
146	22	9,87	9,9	41,0	35,6	48,9
147	22	8,85	9,1	38,0	32,3	39,9
148	22	6,5	7,94	50,6	38,3	49,0
149	22	11,93	10,2	41,0	35,6	45,2
150	22	14,11	9,8	41,0	35,6	45,2
151	22	17,0	9,7	38,3	36,5	41,0
152	22	9,18	9,25	41,0	35,6	46,8
153	22	11,34	10,13	37,2	35,4	42,5
154	22	6,71	7,86	41,0	35,6	49,7
155	22	9,54	9,88	-	-	47,0
156	22	11,9	10,7	-	-	47,9
157	22	10,8	9,95	-	-	46,5

158	22	7,87	8,53	-	-	47,5
159	22	2,61	3,15	-	-	41,4
160	22	13	11,2	-	-	45,6
161	22	5,86	7,22	-	-	45,8
162	22	3,34	5,81	-	-	48,4
163	22	6,3	6,41	-	-	43,6
164	22	5,33	7,77	-	-	51,7
165	23	7,95	8,1	43,3	41,4	48,2
166	23	4,38	5,1	-	-	46,7
167	23	9,1	10,4	-	-	51,3
168	23	11,4	9,97	-	-	43,4
169	23	17,4	11,2	-	-	51,1
170	23	12,87	11,0	-	-	46,8
171	23	10,71	11,0	-	-	50,0
172	23	6,38	7,95	-	-	48,0
173	23	3,45	4,58	-	-	48,2
174	24	9,06	11,8	-	-	44,4
175	24	8,95	10,4	-	-	44,1
176	24	11,7	11,8	-	-	44,5
177	24	9,22	11,8	-	-	42,8
178	24	4,56	8,6	-	-	44,4
179	24	4,98	7,8	-	-	45,0
180	24	7,27	9,6	-	-	44,4
181	24	13,6	11,9	-	-	44,4
182	24	6,3	11,1	-	-	44,9
183	24	8,4	16,2	-	-	45,4
184	24	6,54	7,32	-	-	44,0
185	25	3,82	5,57	-	-	55,9
186	25	3,35	4,97	-	-	47,8
187	25	4,52	6,67	47,8	55,0	48,6
188	25	14,4	10,4	38,4	40,8	48,4
189	25	3,98	6,49	56,3	53,3	56,6
190	25	5,7	7,61	-	-	53,5
191	25	9,6	9,22	-	-	50,7
192	25	7,01	8,6	47,8	50,0	50,9
193	25	8,04	8,52	45,1	56,7	46,9
194	25	4,88	8,06	-	-	49,5
195	26	8,36	9,8	-	-	47,7
196	26	3,72	7,06	-	-	43,8
197	26	12,3	11,7	-	-	47,6
198	26	4,84	7,74	-	-	50,5
199	26	6,28	9,03	-	-	53,9
200	26	7,26	8,34	-	-	51,9
201	26	9,15	10,4	-	-	50,0
202	26	11,4	11,5	-	-	48,9
203	26	7,87	9,35	-	-	45,7
204	26	1,51	2,56	-	-	48,9
205	50	21,7	16,1	47,9	48,7	49,2
206	50	18,7	16,1	52,9	50,5	48,9
207	50	15,7	16,2	52,6	47,5	51,6
208	50	14,8	15,6	53,8	48,9	47,2
209	50	14,6	15,4	55,6	44,9	49,0
210	50	13,3	12,7	57,5	51,8	49,9
211	50	12,7	14,3	56,7	47,7	51,3
212	50	10,8	13	54,5	53,1	52,9
213	50	10,1	11,2	50,7	50,2	55,9
214	50	3,36	4,1	57,9	56,2	56,0

*Обозначения: *A* – возраст дерева, лет; *D* – диаметр ствола на высоте груди, см; *H* – высота дерева, м; *S_{др}* – содержание сухого вещества в древесине ветвей, %; *S_к* – содержание сухого вещества в коре ветвей, %; *S_{хв}* – содержание сухого вещества в хвое, %.

Квалиметрические показатели древесины и коры, полученные по выпилам
ствола при взятии модельных деревьев в естественных сосняках*

№ п/п	A	N	D	H	h_i	d_1	d_2	$\rho_{др}$	ρ_k	$S_{др}$	S_k
Пробная площадь № 7 (см. табл. 2.1)											
1	20	12,3	1,84	2,43	0,0	2,91	2,24	917,6	487,0	44,8	61,8
2	20	12,3	1,84	2,43	0,1	2,47	1,82	818,2	357,7	56,3	68,1
3	20	12,3	1,84	2,43	0,2	2,28	1,90	788,5	660,3	55,6	58,0
4	20	12,3	1,84	2,43	0,3	2,21	1,76	813,5	519,6	-	53,6
5	20	12,3	1,84	2,43	0,4	2,04	1,64	841,7	767,8	48,1	47,5
6	20	12,3	1,84	2,43	0,5	1,91	1,56	863,1	917,7	47,1	42,3
7	20	12,3	1,84	2,43	0,6	1,76	1,38	820,2	880,0	46,2	43,1
8	20	12,3	1,84	2,43	0,7	1,50	1,20	850,9	850,9	42,6	44,4
9	20	12,3	1,84	2,43	0,8	1,05	0,80	854,0	872,8	48,9	49,2
10	20	12,3	1,84	2,43	0,9	0,69	0,49	808,9	877,8	44,4	52,1
11	20	12,3	3,02	2,99	0,0	3,66	2,87	980,4	574,1	47,2	53,7
12	20	12,3	3,02	2,99	0,1	3,33	2,64	794,6	438,1	59,2	65,4
13	20	12,3	3,02	2,99	0,2	3,02	2,50	772,1	587,8	61,8	64,8
14	20	12,3	3,02	2,99	0,3	3,14	2,62	796,4	513,5	54,1	61,0
15	20	12,3	3,02	2,99	0,4	3,02	2,46	828,1	577,5	50,6	53,1
16	20	12,3	3,02	2,99	0,5	2,82	2,34	871,9	692,6	46,3	52,8
17	20	12,3	3,02	2,99	0,6	2,44	1,53	-	-	47,8	50,0
18	20	12,3	3,02	2,99	0,7	1,91	1,52	826,8	896,7	44,6	43,6
19	20	12,3	3,02	2,99	0,8	1,43	1,03	878,1	906,5	47,1	44,1
20	20	12,3	3,02	2,99	0,9	0,86	0,59	897,5	887,8	43,8	46,1
21	20	12,3	1,70	2,66	0,0	2,34	1,84	854,1	629,1	53,4	61,5
22	20	12,3	1,70	2,66	0,1	1,94	1,57	816,8	673,9	55,9	56,7
23	20	12,3	1,70	2,66	0,2	1,92	1,53	850,1	648,3	53,3	54,1
24	20	12,3	1,70	2,66	0,3	1,79	1,47	865,0	779,0	-	45,8
25	20	12,3	1,70	2,66	0,4	1,83	1,47	940,9	808,5	46,3	42,1
26	20	12,3	1,70	2,66	0,5	1,70	1,36	919,2	879,3	49,3	42,5
27	20	12,3	1,70	2,66	0,6	1,67	1,30	900,4	876,0	46,9	42,6
28	20	12,3	1,70	2,66	0,7	1,42	1,12	966,5	840,3	45,4	41,7
29	20	12,3	1,70	2,66	0,8	1,29	1,02	911,1	858,2	45,0	45,5
30	20	12,3	1,70	2,66	0,9	0,91	0,70	938,0	815,7	41,0	45,0
31	20	12,3	4,95	4,76	0,0	7,88	5,96	891,7	353,3	49,3	61,0
32	20	12,3	4,95	4,76	0,1	6,40	4,93	792,9	309,1	54,3	63,5
33	20	12,3	4,95	4,76	0,2	5,39	4,64	797,3	494,2	51,7	56,3
34	20	12,3	4,95	4,76	0,3	4,77	4,26	822,2	714,8	51,0	46,0
35	20	12,3	4,95	4,76	0,4	4,38	3,81	832,0	723,4	47,9	45,1
36	20	12,3	4,95	4,76	0,5	4,06	3,44	785,4	673,3	52,4	49,1
37	20	12,3	4,95	4,76	0,6	3,92	3,38	808,8	740,4	48,3	46,4
38	20	12,3	4,95	4,76	0,7	3,40	2,90	797,7	810,3	45,2	46,8
39	20	12,3	4,95	4,76	0,8	2,34	1,84	875,5	833,1	40,9	46,2
40	20	12,3	4,95	4,76	0,9	1,35	1,01	920,7	984,4	40,9	45,9
41	20	12,3	4,87	4,99	0,0	6,60	5,52	885,3	426,1	51,6	48,9
42	20	12,3	4,87	4,99	0,1	6,12	5,11	687,7	298,6	57,6	-
43	20	12,3	4,87	4,99	0,2	5,64	4,78	705,6	357,5	55,8	68,8
44	20	12,3	4,87	4,99	0,3	4,86	4,32	735,7	448,0	57,7	61,3

45	20	12,3	4,87	4,99	0,4	4,13	3,78	716,6	715,4	52,3	58,1
46	20	12,3	4,87	4,99	0,5	4,06	3,58	798,0	723,9	50,3	52,0
47	20	12,3	4,87	4,99	0,6	3,58	3,17	781,8	742,2	48,2	48,1
48	20	12,3	4,87	4,99	0,7	3,21	2,71	750,6	694,8	49,2	51,6
49	20	12,3	4,87	4,99	0,8	2,11	1,71	784,8	794,7	50,4	47,4
50	20	12,3	4,87	4,99	0,9	1,30	0,98	743,1	822,1	49,4	47,3
51	20	12,3	1,16	1,85	0,0	3,09	2,02	951,5	409,4	45,0	64,1
52	20	12,3	1,16	1,85	0,1	2,45	1,77	894,1	421,5	47,7	58,9
53	20	12,3	1,16	1,85	0,2	2,48	1,76	887,6	435,7	45,6	58,0
54	20	12,3	1,16	1,85	0,3	2,14	1,61	851,7	549,5	45,0	50,7
55	20	12,3	1,16	1,85	0,4	1,93	1,47	854,8	674,8	41,4	48,1
56	20	12,3	1,16	1,85	0,5	1,70	1,28	932,0	714,5	41,2	48,6
57	20	12,3	1,16	1,85	0,6	1,53	1,14	896,4	778,0	39,4	44,4
58	20	12,3	1,16	1,85	0,7	1,16	0,87	919,5	853,0	36,6	43,1
59	20	12,3	1,16	1,85	0,8	0,82	0,60	945,8	877,3	37,7	43,9
60	20	12,3	1,16	1,85	0,9	0,57	0,37	975,3	811,6	37,1	62,5
61	20	12,3	3,20	2,85	0,0	5,66	4,48	894,1	547,3	46,7	54,3
62	20	12,3	3,20	2,85	0,1	4,64	3,68	767,5	433,5	54,1	64,5
63	20	12,3	3,20	2,85	0,2	4,16	3,43	696,8	496,5	54,9	61,2
64	20	12,3	3,20	2,85	0,3	3,55	3,00	733,2	598,1	52,9	60,2
65	20	12,3	3,20	2,85	0,4	3,46	2,78	784,3	548,1	54,0	57,5
66	20	12,3	3,20	2,85	0,5	3,00	2,38	824,1	687,6	49,9	54,4
67	20	12,3	3,20	2,85	0,6	3,12	2,44	763,7	673,5	49,9	53,6
68	20	12,3	3,20	2,85	0,7	2,38	1,84	797,4	735,6	45,2	50,0
69	20	12,3	3,20	2,85	0,8	1,61	1,22	757,3	797,7	46,8	46,5
70	20	12,3	3,20	2,85	0,9	1,02	0,75	794,2	934,8	46,0	51,0
71	20	12,3	2,25	3,11	0,0	3,71	2,58	-	-	35,8	-
72	20	12,3	2,25	3,11	0,1	2,80	2,22	660,1	469,2	-	72,3
73	20	12,3	2,25	3,11	0,2	2,45	2,05	659,4	582,5	62,2	61,4
74	20	12,3	2,25	3,11	0,3	2,27	1,88	759,6	636,8	58,1	52,1
75	20	12,3	2,25	3,11	0,4	2,25	1,88	765,7	808,9	53,5	48,8
76	20	12,3	2,25	3,11	0,5	2,25	1,84	836,1	781,3	48,9	49,5
77	20	12,3	2,25	3,11	0,6	2,08	1,65	838,8	749,3	46,7	45,8
78	20	12,3	2,25	3,11	0,7	1,80	1,39	928,0	819,3	41,7	47,0
79	20	12,3	2,25	3,11	0,8	1,30	0,98	883,8	878,3	44,9	49,2
80	20	12,3	2,25	3,11	0,9	0,75	0,52	760,0	-	41,7	50,0
81	20	12,3	3,22	3,58	0,0	4,63	3,60	-	468,7	43,3	62,2
82	20	12,3	3,22	3,58	0,1	4,11	3,13	767,8	331,4	59,3	77,3
83	20	12,3	3,22	3,58	0,2	3,61	2,92	722,1	405,7	59,4	77,1
84	20	12,3	3,22	3,58	0,3	3,58	2,90	776,8	425,8	53,7	61,5
85	20	12,3	3,22	3,58	0,4	3,62	2,98	856,8	531,0	51,4	55,7
86	20	12,3	3,22	3,58	0,5	3,42	2,92	829,9	641,7	49,0	51,9
87	20	12,3	3,22	3,58	0,6	3,25	2,74	844,8	681,1	47,5	52,2
88	20	12,3	3,22	3,58	0,7	2,13	1,73	908,4	854,2	42,9	48,1
89	20	12,3	3,22	3,58	0,8	1,74	1,38	875,3	824,9	46,2	47,8
90	20	12,3	3,22	3,58	0,9	0,92	0,67	807,9	893,4	44,8	45,7
Пробная площадь № 6 (см. табл. 2.1)											
91	20	19,8	5,35	4,90	0,0	7,18	5,75	937,1	407,5	42,9	56,3
92	20	19,8	5,35	4,90	0,1	6,02	5,02	858,4	437,2	46,5	60,0
93	20	19,8	5,35	4,90	0,2	6,10	5,22	768,4	528,7	49,3	54,7

94	20	19,8	5,35	4,90	0,3	5,44	4,78	832,8	698,4	41,2	45,9
95	20	19,8	5,35	4,90	0,4	5,29	4,72	835,9	768,3	39,0	44,0
96	20	19,8	5,35	4,90	0,5	4,90	4,34	849,4	908,9	37,4	42,7
97	20	19,8	5,35	4,90	0,6	4,15	3,56	887,3	823,0	38,1	40,4
98	20	19,8	5,35	4,90	0,7	3,79	3,20	894,1	850,2	36,9	42,9
99	20	19,8	5,35	4,90	0,8	2,66	2,20	908,1	783,0	37,2	40,6
100	20	19,8	5,35	4,90	0,9	1,72	1,32	921,8	-	42,7	51,4
101	20	19,8	1,33	2,84	0,0	1,69	1,34	981,5	670,4	50,4	58,8
102	20	19,8	1,33	2,84	0,1	1,48	1,26	837,5	811,0	59,3	44,0
103	20	19,8	1,33	2,84	0,2	1,43	1,22	849,6	897,8	60,3	49,4
104	20	19,8	1,33	2,84	0,3	1,48	1,20	855,6	869,5	54,7	46,9
105	20	19,8	1,33	2,84	0,4	1,37	1,12	893,4	923,7	50,3	43,9
106	20	19,8	1,33	2,84	0,5	1,29	1,03	955,5	806,6	48,0	46,7
107	20	19,8	1,33	2,84	0,6	1,17	0,96	935,8	852,6	52,2	42,0
108	20	19,8	1,33	2,84	0,7	1,02	0,82	958,4	901,3	50,0	41,6
109	20	19,8	1,33	2,84	0,8	0,84	0,69	912,2	-	51,0	38,0
110	20	19,8	1,33	2,84	0,9	0,62	0,48	995,8	981,6	43,3	39,1
111	20	19,8	3,11	4,40	0,0	3,88	3,20	893,0	591,4	46,1	48,4
112	20	19,8	3,11	4,40	0,1	3,43	2,86	878,7	535,3	47,7	45,1
113	20	19,8	3,11	4,40	0,2	3,15	2,72	831,9	704,0	45,5	44,4
114	20	19,8	3,11	4,40	0,3	3,11	2,68	879,6	718,7	44,2	41,2
115	20	19,8	3,11	4,40	0,4	2,97	2,58	876,9	856,1	38,4	37,0
116	20	19,8	3,11	4,40	0,5	2,81	2,44	886,0	803,2	37,3	36,0
117	20	19,8	3,11	4,40	0,6	2,66	2,26	884,6	798,3	36,6	37,9
118	20	19,8	3,11	4,40	0,7	2,16	1,86	909,3	813,4	34,8	36,4
119	20	19,8	3,11	4,40	0,8	1,69	1,42	923,3	918,7	33,6	37,2
120	20	19,8	3,11	4,40	0,9	1,13	0,86	906,3	738,0	35,6	38,0
121	20	19,8	2,50	4,24	0,0	3,42	2,72	880,6	-	49,8	62,5
122	20	19,8	2,50	4,24	0,1	2,91	2,54	824,3	604,3	53,6	56,7
123	20	19,8	2,50	4,24	0,2	2,75	2,41	846,8	665,7	53,0	47,9
124	20	19,8	2,50	4,24	0,3	2,50	2,24	902,9	891,3	50,4	42,7
125	20	19,8	2,50	4,24	0,4	2,48	2,18	869,7	868,6	49,1	40,2
126	20	19,8	2,50	4,24	0,5	2,34	2,04	948,9	870,0	44,7	42,0
127	20	19,8	2,50	4,24	0,6	2,14	1,85	967,6	954,0	43,3	40,7
128	20	19,8	2,50	4,24	0,7	1,81	1,57	948,3	958,5	42,0	43,1
129	20	19,8	2,50	4,24	0,8	1,44	1,20	947,3	956,9	42,2	44,0
130	20	19,8	2,50	4,24	0,9	0,81	0,62	866,4	853,4	41,8	43,6
131	20	19,8	4,59	5,37	0,0	6,51	4,89	922,0	351,2	45,8	63,3
132	20	19,8	4,59	5,37	0,1	5,58	4,22	837,0	296,8	50,3	60,8
133	20	19,8	4,59	5,37	0,2	4,74	4,02	894,0	487,2	46,8	51,9
134	20	19,8	4,59	5,37	0,3	4,43	3,95	869,1	663,5	44,2	42,2
135	20	19,8	4,59	5,37	0,4	4,16	3,72	907,7	810,1	41,4	41,0
136	20	19,8	4,59	5,37	0,5	4,18	3,75	864,9	835,6	39,4	40,5
137	20	19,8	4,59	5,37	0,6	3,76	3,36	969,9	858,0	35,5	40,7
138	20	19,8	4,59	5,37	0,7	2,96	2,58	990,8	850,6	34,8	39,4
139	20	19,8	4,59	5,37	0,8	2,02	1,70	941,9	777,1	36,4	39,3
140	20	19,8	4,59	5,37	0,9	1,25	0,94	-	685,7	49,0	40,2
141	20	19,8	6,35	5,90	0,0	8,00	6,35	946,1	410,0	45,4	56,2
142	20	19,8	6,35	5,90	0,1	7,01	5,74	910,9	-	45,4	56,7
143	20	19,8	6,35	5,90	0,2	6,35	5,65	935,8	620,0	51,4	52,3
144	20	19,8	6,35	5,90	0,3	6,25	5,45	929,4	523,1	44,6	48,6

145	20	19,8	6,35	5,90	0,4	5,64	5,08	896,9	754,5	39,2	40,8
146	20	19,8	6,35	5,90	0,5	5,14	4,66	904,4	839,8	37,1	40,1
147	20	19,8	6,35	5,90	0,6	4,56	4,12	904,7	868,0	35,6	39,2
148	20	19,8	6,35	5,90	0,7	3,64	3,25	915,4	853,8	35,2	38,5
149	20	19,8	6,35	5,90	0,8	2,44	2,11	892,0	869,9	36,5	36,4
150	20	19,8	6,35	5,90	0,9	1,50	1,20	843,0	865,7	38,0	36,9
151	20	19,8	3,46	4,22	0,0	4,42	3,51	900,5	400,8	49,3	56,3
152	20	19,8	3,46	4,22	0,1	3,90	3,33	803,7	535,8	52,3	48,4
153	20	19,8	3,46	4,22	0,2	3,62	3,17	831,9	609,6	50,0	41,7
154	20	19,8	3,46	4,22	0,3	3,46	3,14	862,5	907,5	46,8	39,4
155	20	19,8	3,46	4,22	0,4	3,39	2,99	863,5	807,4	43,1	38,9
156	20	19,8	3,46	4,22	0,5	3,26	2,86	869,8	826,3	40,4	38,6
157	20	19,8	3,46	4,22	0,6	2,96	2,62	900,5	918,6	39,0	38,2
158	20	19,8	3,46	4,22	0,7	2,41	2,05	888,2	768,4	39,5	38,1
159	20	19,8	3,46	4,22	0,8	1,83	1,55	933,4	841,9	38,5	38,7
160	20	19,8	3,46	4,22	0,9	1,25	1,00	872,4	782,4	38,7	41,1
Пробная площадь № 5 (см. табл. 2.1)											
161	20	44,4	1,82	3,66	0,0	3,18	2,18	940,9	353,4	53,6	76,6
162	20	44,4	1,82	3,66	0,1	2,75	2,02	802,2	338,1	61,5	64,0
163	20	44,4	1,82	3,66	0,2	2,10	1,78	811,6	627,4	60,3	53,8
164	20	44,4	1,82	3,66	0,3	1,89	1,74	817,3	809,6	59,2	50,0
165	20	44,4	1,82	3,66	0,4	1,75	1,52	775,2	778,7	61,6	46,4
166	20	44,4	1,82	3,66	0,5	1,60	1,39	810,8	907,7	58,6	43,8
167	20	44,4	1,82	3,66	0,6	1,43	1,24	784,4	924,6	55,0	42,9
168	20	44,4	1,82	3,66	0,7	1,23	1,05	810,4	-	52,5	43,6
169	20	44,4	1,82	3,66	0,8	0,96	0,80	845,7	924,0	48,2	43,1
170	20	44,4	1,82	3,66	0,9	0,48	0,35	930,3	874,0	45,5	52,5
171	20	44,4	3,40	4,77	0,0	6,64	4,90	955,9	350,4	48,2	65,0
172	20	44,4	3,40	4,77	0,1	4,53	3,64	860,8	468,4	50,9	59,9
173	20	44,4	3,40	4,77	0,2	3,99	3,42	890,7	679,6	47,9	56,8
174	20	44,4	3,40	4,77	0,3	3,92	3,32	894,8	640,7	46,7	52,2
175	20	44,4	3,40	4,77	0,4	3,40	3,03	899,4	815,5	44,1	45,9
176	20	44,4	3,40	4,77	0,5	3,18	2,80	869,7	751,7	41,9	48,1
177	20	44,4	3,40	4,77	0,6	2,86	2,44	939,2	724,2	38,2	43,0
178	20	44,4	3,40	4,77	0,7	2,51	2,12	952,2	825,2	37,0	42,3
179	20	44,4	3,40	4,77	0,8	1,96	1,60	959,6	866,6	36,3	41,0
180	20	44,4	3,40	4,77	0,9	1,31	1,04	970,3	907,4	34,9	38,5
181	20	44,4	6,86	7,05	0,0	8,85	7,12	856,6	342,3	49,5	66,4
182	20	44,4	6,86	7,05	0,1	7,85	6,16	824,1	286,1	52,2	71,0
183	20	44,4	6,86	7,05	0,2	6,62	5,72	775,3	377,4	50,0	61,1
184	20	44,4	6,86	7,05	0,3	5,99	5,36	772,0	452,1	48,6	49,8
185	20	44,4	6,86	7,05	0,4	5,32	4,88	781,1	659,4	48,0	45,1
186	20	44,4	6,86	7,05	0,5	4,62	4,31	756,7	818,0	49,0	42,9
187	20	44,4	6,86	7,05	0,6	3,99	3,63	760,8	727,3	47,3	44,2
188	20	44,4	6,86	7,05	0,7	3,36	3,00	720,8	846,5	47,1	42,4
189	20	44,4	6,86	7,05	0,8	2,50	2,21	788,7	973,2	41,8	39,1
190	20	44,4	6,86	7,05	0,9	1,35	1,11	881,8	862,6	39,1	39,2
191	20	44,4	0,635	1,89	0,0	1,50	1,12	934,5	695,5	54,8	62,5
192	20	44,4	0,635	1,89	0,1	1,25	1,03	884,6	-	60,5	51,3
193	20	44,4	0,635	1,89	0,2	1,25	1,01	847,5	811,4	62,2	55,0

194	20	44,4	0,635	1,89	0,3	1,12	0,93	875,1	981,3	59,9	48,7
195	20	44,4	0,635	1,89	0,4	1,02	0,83	909,0	923,4	58,2	51,4
196	20	44,4	0,635	1,89	0,5	0,94	0,79	887,6	-	56,1	51,4
197	20	44,4	0,635	1,89	0,6	0,78	0,64	898,7	978,5	52,7	47,8
198	20	44,4	0,635	1,89	0,7	0,64	0,50	927,6	979,3	51,0	47,0
199	20	44,4	0,635	1,89	0,8	0,58	0,41	-	714,8	45,5	52,4
200	20	44,4	0,635	1,89	0,9	0,36	0,21	-	744,5	44,0	49,5
201	20	44,4	1,04	2,50	0,0	1,88	1,37	918,6	553,8	56,5	64,3
202	20	44,4	1,04	2,50	0,1	1,61	1,23	878,8	629,1	64,2	55,4
203	20	44,4	1,04	2,50	0,2	1,40	1,12	869,5	788,9	61,1	53,1
204	20	44,4	1,04	2,50	0,3	1,28	1,01	894,5	727,1	58,1	54,2
205	20	44,4	1,04	2,50	0,4	1,14	0,92	952,3	860,3	56,6	51,7
206	20	44,4	1,04	2,50	0,5	1,04	0,84	934,0	848,6	56,4	52,0
207	20	44,4	1,04	2,50	0,6	0,89	0,74	932,7	967,9	52,9	48,9
208	20	44,4	1,04	2,50	0,7	0,78	0,60	1006,3	833,4	48,6	56,8
209	20	44,4	1,04	2,50	0,8	0,58	0,46	960,9	922,6	48,0	51,3
210	20	44,4	1,04	2,50	0,9	0,42	0,28	-	902,2	40,0	50,0
211	20	44,4	0,90	2,41	0,0	1,36	1,14	864,4	-	59,4	-
212	20	44,4	0,90	2,41	0,1	1,27	1,04	832,0	631,7	69,3	58,1
213	20	44,4	0,90	2,41	0,2	1,14	0,97	848,8	750,5	67,2	57,5
214	20	44,4	0,90	2,41	0,3	1,11	0,92	884,3	628,2	66,4	56,9
215	20	44,4	0,90	2,41	0,4	1,01	0,85	881,1	788,1	64,6	50,9
216	20	44,4	0,90	2,41	0,5	0,94	0,80	826,8	946,4	64,5	45,0
217	20	44,4	0,90	2,41	0,6	0,86	0,72	865,1	929,7	59,4	49,1
218	20	44,4	0,90	2,41	0,7	0,72	0,60	876,8	919,8	59,3	46,0
219	20	44,4	0,90	2,41	0,8	0,58	0,46	924,2	869,0	54,9	50,4
220	20	44,4	0,90	2,41	0,9	0,40	0,28	-	842,2	52,3	44,2
221	20	44,4	0,63	1,92	0,0	1,30	1,01	966,4	657,5	56,5	56,5
222	20	44,4	0,63	1,92	0,1	1,05	0,88	939,5	850,0	62,8	53,3
223	20	44,4	0,63	1,92	0,2	1,01	0,85	974,2	864,0	63,5	52,1
224	20	44,4	0,63	1,92	0,3	0,91	0,78	946,9		62,5	48,5
225	20	44,4	0,63	1,92	0,4	0,86	0,71	940,9	861,1	59,1	48,6
226	20	44,4	0,63	1,92	0,5	0,80	0,68	938,7	867,0	54,7	55,0
227	20	44,4	0,63	1,92	0,6	0,72	0,60	964,5	974,3	56,0	51,0
228	20	44,4	0,63	1,92	0,7	0,63	0,52	911,3	974,0	53,7	48,7
229	20	44,4	0,63	1,92	0,8	0,55	0,43	-	960,0	50,6	48,9
230	20	44,4	0,63	1,92	0,9	0,34	0,26	-	-	49,5	44,4
231	20	44,4	8,54	8,13	0,0	11,15	8,77	916,6	382,6	46,4	71,4
232	20	44,4	8,54	8,13	0,1	8,94	7,70	902,3	404,0	48,8	70,9
233	20	44,4	8,54	8,13	0,2	8,04	7,12	874,2	426,6	48,3	60,9
234	20	44,4	8,54	8,13	0,3	7,32	6,72	876,9	602,4	48,0	53,2
235	20	44,4	8,54	8,13	0,4	6,57	6,11	854,6	662,5	45,8	41,7
236	20	44,4	8,54	8,13	0,5	5,84	5,48	857,1	891,7	44,7	39,1
237	20	44,4	8,54	8,13	0,6	5,01	4,68	903,1	875,8	41,5	36,2
238	20	44,4	8,54	8,13	0,7	4,22	3,86	895,2	937,1	40,2	35,3
239	20	44,4	8,54	8,13	0,8	3,28	2,94	933,7	934,4	36,5	34,6
240	20	44,4	8,54	8,13	0,9	1,71	1,48	906,5	963,9	37,7	35,9
241	20	44,4	2,69	3,80	0,0	4,10	3,24	951,4	526,1	46,4	60,4
242	20	44,4	2,69	3,80	0,1	3,48	2,88	764,4	476,2	57,9	67,5
243	20	44,4	2,69	3,80	0,2	3,12	2,64	808,9	587,9	53,5	62,1
244	20	44,4	2,69	3,80	0,3	2,69	2,36	803,2	726,8	53,7	55,1

245	20	44,4	2,69	3,80	0,4	2,68	2,28	836,6	645,7	49,0	58,8
246	20	44,4	2,69	3,80	0,5	2,34	1,99	839,9	707,2	48,6	55,4
247	20	44,4	2,69	3,80	0,6	2,08	1,78	760,5	862,9	53,6	46,8
248	20	44,4	2,69	3,80	0,7	1,78	1,52	862,3	927,9	47,1	46,4
249	20	44,4	2,69	3,80	0,8	1,38	1,08	896,1	767,0	44,4	49,6
250	20	44,4	2,69	3,80	0,9	0,73	0,56	-	921,8	46,2	50,0
Пробная площадь № 44 (см. табл. 2.1)											
251	22	43,8	1,19	3,10	0,0	2,04	1,47	987,3	-	51,6	60,0
252	22	43,8	1,19	3,10	0,1	1,41	1,24	-	940,8	50,0	44,9
253	22	43,8	1,19	3,10	0,2	1,33	1,18	1010	936,9	52,2	43,7
254	22	43,8	1,19	3,10	0,3	1,27	1,12	-	865,3	50,5	44,0
255	22	43,8	1,19	3,10	0,4	1,19	1,06	1003	963,0	50,5	42,2
256	22	43,8	1,19	3,10	0,5	1,11	0,99	994,9	942,3	50,0	45,1
257	22	43,8	1,19	3,10	0,6	1,02	0,89	1005	829,0	46,7	44,2
258	22	43,8	1,19	3,10	0,7	0,85	0,72	988,6	883,1	47,1	43,8
259	22	43,8	1,19	3,10	0,8	0,71	0,59	959,0	-	46,9	41,2
260	22	43,8	1,19	3,10	0,9	0,54	0,43	981,7	867,4	42,2	45,9
261	22	43,8	8,25	8,50	0,0	10,84	8,41	896,5	343,1	43,5	69,6
262	22	43,8	8,25	8,50	0,1	8,97	7,12	984,0	275,5	41,8	73,0
263	22	43,8	8,25	8,50	0,2	7,73	6,70	955,8	362,8	40,3	67,1
264	22	43,8	8,25	8,50	0,3	7,03	6,41	943,6	454,1	39,9	52,5
265	22	43,8	8,25	8,50	0,4	6,25	5,88	896,0	671,6	38,7	42,5
266	22	43,8	8,25	8,50	0,5	5,84	5,50	892,9	740,6	36,9	41,5
267	22	43,8	8,25	8,50	0,6	5,00	4,62	943,1	630,8	34,4	41,7
268	22	43,8	8,25	8,50	0,7	4,12	3,75	930,1	769,5	33,7	39,3
269	22	43,8	8,25	8,50	0,8	2,80	2,50	965,1	884,1	32,5	39,6
270	22	43,8	8,25	8,50	0,9	1,57	1,28	861,0	762,9	34,7	39,7
271	22	43,8	1,25	3,53	0,0	2,20	1,47	-	405,3	49,0	66,0
272	22	43,8	1,25	3,53	0,1	1,70	1,28	988,5	521,3	50,1	63,5
273	22	43,8	1,25	3,53	0,2	1,51	1,17	-	878,9	49,3	55,2
274	22	43,8	1,25	3,53	0,3	1,39	1,08	965,4	690,1	50,7	51,6
275	22	43,8	1,25	3,53	0,4	1,25	1,00	939,9	778,9	51,4	51,2
276	22	43,8	1,25	3,53	0,5	1,13	0,89	952,3	815,0	52,1	45,7
277	22	43,8	1,25	3,53	0,6	1,00	0,78	932,5	914,5	50,1	44,9
278	22	43,8	1,25	3,53	0,7	0,91	0,71	930,8	850,2	49,1	45,5
279	22	43,8	1,25	3,53	0,8	0,80	0,61	867,3	858,4	52,8	42,9
280	22	43,8	1,25	3,53	0,9	0,63	0,46	961,5	797,1	47,9	43,7
281	22	43,8	2,07	4,31	0,0	3,14	2,38	889,0	464,2	46,9	65,0
282	22	43,8	2,07	4,31	0,1	2,48	2,03	897,7	625,9	50,4	58,4
283	22	43,8	2,07	4,31	0,2	2,25	1,86	932,3	685,1	49,1	48,2
284	22	43,8	2,07	4,31	0,3	2,07	1,79	929,8	816,1	48,3	47,2
285	22	43,8	2,07	4,31	0,4	1,98	1,67	919,5	841,5	45,5	42,9
286	22	43,8	2,07	4,31	0,5	1,81	1,54	898,0	831,3	47,4	42,7
287	22	43,8	2,07	4,31	0,6	1,60	1,41	925,0	938,7	46,2	43,2
288	22	43,8	2,07	4,31	0,7	1,31	1,13	926,7	942,1	43,8	40,9
289	22	43,8	2,07	4,31	0,8	1,09	0,90	919,9	874,1	40,7	43,4
290	22	43,8	2,07	4,31	0,9	0,79	0,60	886,2	799,3	41,6	45,3
291	22	43,8	2,59	5,72	0,0	4,00	2,92	968,5	433,5	46,6	73,9
292	22	43,8	2,59	5,72	0,1	3,12	2,52	900,7	428,9	47,8	70,4
293	22	43,8	2,59	5,72	0,2	2,63	2,33	885,0	689,0	46,0	58,8
294	22	43,8	2,59	5,72	0,3	2,55	2,26	930,0	830,1	44,1	44,1
295	22	43,8	2,59	5,72	0,4	2,48	2,23	921,2	794,2	43,5	42,8

296	22	43,8	2,59	5,72	0,5	2,23	2,00	889,1	921,1	45,3	41,7
297	22	43,8	2,59	5,72	0,6	2,01	1,80	902,9	877,4	41,6	39,5
298	22	43,8	2,59	5,72	0,7	1,81	1,59	890,9	889,2	40,0	41,0
299	22	43,8	2,59	5,72	0,8	1,49	1,26	903,5	843,0	38,5	42,3
300	22	43,8	2,59	5,72	0,9	1,15	0,92	852,8	753,8	38,7	43,1
301	22	43,8	3,03	6,20	0,0	4,22	3,34	935,0	415,0	50,0	68,6
302	22	43,8	3,03	6,20	0,1	3,41	2,85	930,6	421,6	49,8	74,3
303	22	43,8	3,03	6,20	0,2	3,03	2,64	947,8	521,0	48,1	67,1
304	22	43,8	3,03	6,20	0,3	2,97	2,64	947,1	701,1	47,6	62,5
305	22	43,8	3,03	6,20	0,4	2,69	2,45	920,3	791,0	48,6	55,0
306	22	43,8	3,03	6,20	0,5	2,57	2,32	905,0	760,5	49,2	52,0
307	22	43,8	3,03	6,20	0,6	2,28	2,05	941,6	751,4	45,7	50,6
308	22	43,8	3,03	6,20	0,7	1,98	1,76	930,4	892,9	44,9	45,7
309	22	43,8	3,03	6,20	0,8	1,66	1,44	936,9	866,2	41,0	44,6
310	22	43,8	3,03	6,20	0,9	1,18	0,99	-	-	43,3	40,5
311	22	43,8	4,96	5,81	0,0	6,41	4,67	950,1	342,9	46,8	67,1
312	22	43,8	4,96	5,81	0,1	5,26	4,13	917,1	340,6	46,2	73,3
313	22	43,8	4,96	5,81	0,2	4,97	4,02	865,9	350,3	45,1	68,0
314	22	43,8	4,96	5,81	0,3	4,55	3,91	837,1	448,4	44,6	60,0
315	22	43,8	4,96	5,81	0,4	4,20	3,70	851,3	576,9	43,2	51,1
316	22	43,8	4,96	5,81	0,5	3,88	3,45	833,8	629,2	41,8	46,7
317	22	43,8	4,96	5,81	0,6	3,53	3,14	836,4	685,9	38,6	46,0
318	22	43,8	4,96	5,81	0,7	3,02	2,63	894,6	785,7	35,0	44,0
319	22	43,8	4,96	5,81	0,8	1,88	1,64	897,9	-	38,0	43,2
320	22	43,8	4,96	5,81	0,9	1,26	0,98	861,3	760,7	41,5	44,6
321	22	43,8	0,53	1,75	0,0	1,39	1,11	940,3	725,2	49,6	52,8
322	22	43,8	0,53	1,75	0,1	1,09	0,85	991,5	752,1	50,6	45,0
323	22	43,8	0,53	1,75	0,2	0,94	0,81	976,4	885,6	50,4	44,9
324	22	43,8	0,53	1,75	0,3	0,87	0,74	957,1	905,1	51,2	46,7
325	22	43,8	0,53	1,75	0,4	0,82	0,70	964,0	852,1	48,9	46,3
326	22	43,8	0,53	1,75	0,5	0,79	0,64	955,3	785,1	49,8	46,5
327	22	43,8	0,53	1,75	0,6	0,70	0,56	954,2	733,9	46,7	46,1
328	22	43,8	0,53	1,75	0,7	0,60	0,47	910,4	854,9	46,6	47,4
329	22	43,8	0,53	1,75	0,8	0,46	0,35	951,9	854,7	44,4	45,3
330	22	43,8	0,53	1,75	0,9	0,37	0,26	897,3	954,8	42,9	44,7
331	22	43,8	0,30	1,31	0,0	1,14	0,93	987,7	785,6	54,8	43,6
332	22	43,8	0,30	1,31	0,1	0,94	0,79	1007	904,9	56,2	43,2
333	22	43,8	0,30	1,31	0,2	0,87	0,73	-	859,3	53,6	44,1
334	22	43,8	0,30	1,31	0,3	0,83	0,69	-	798,7	53,0	42,9
335	22	43,8	0,30	1,31	0,4	0,75	0,64	986,5	859,8	53,6	45,2
336	22	43,8	0,30	1,31	0,5	0,67	0,56	-	945,3	53,0	46,9
337	22	43,8	0,30	1,31	0,6	0,63	0,50	1000	819,1	49,7	45,4
338	22	43,8	0,30	1,31	0,7	0,52	0,43	966,2	990,3	46,6	46,9
339	22	43,8	0,30	1,31	0,8	0,42	0,32	981,2	977,9	43,8	45,0
340	22	43,8	0,30	1,31	0,9	0,30	0,19	-	931,2	41,6	44,0
341	22	43,8	4,39	6,72	0,0	5,87	4,85	920,2	480,4	44,2	64,0
342	22	43,8	4,39	6,72	0,1	4,76	4,10	904,4	406,5	46,6	65,0
343	22	43,8	4,39	6,72	0,2	4,39	3,97	929,4	575,9	43,8	53,2
344	22	43,8	4,39	6,72	0,3	4,16	3,84	933,0	775,0	41,5	48,6
345	22	43,8	4,39	6,72	0,4	3,95	3,65	942,4	857,5	40,6	45,3
346	22	43,8	4,39	6,72	0,5	3,80	3,47	844,7	791,9	42,4	46,4
347	22	43,8	4,39	6,72	0,6	3,34	3,09	869,4	950,4	40,2	43,3

348	22	43,8	4,39	6,72	0,7	3,02	2,77	923,3	-	36,4	43,8
349	22	43,8	4,39	6,72	0,8	2,45	2,17	983,2	894,7	33,1	41,0
350	22	43,8	4,39	6,72	0,9	1,47	1,21	944,2	872,5	36,2	42,4
Пробная площадь № 46 (см. табл. 2.1)73,3											
351	32	19,9	4,33	7,06	0,0	5,62	4,25	964,3	360,8	43,9	72,8
352	32	19,9	4,33	7,06	0,1	4,78	4,03	896,3	397,6	48,6	71,6
353	32	19,9	4,33	7,06	0,2	4,33	3,88	876,7	571,3	48,3	65,6
354	32	19,9	4,33	7,06	0,3	4,39	3,97	901,5	688,9	45,0	62,1
355	32	19,9	4,33	7,06	0,4	3,76	3,45	929,1	736,2	41,3	48,4
356	32	19,9	4,33	7,06	0,5	3,54	3,21	908,7	701,1	41,0	45,7
357	32	19,9	4,33	7,06	0,6	3,51	3,18	905,5	848,5	39,5	47,0
358	32	19,9	4,33	7,06	0,7	3,04	2,76	884,8	862,3	38,1	45,0
359	32	19,9	4,33	7,06	0,8	2,47	2,18	853,4	853,0	39,7	44,0
360	32	19,9	4,33	7,06	0,9	1,52	1,30	901,0	865,1	36,1	46,5
361	32	19,9	3,03	5,31	0,0	4,50	3,65	989,9	550,3	50,8	67,8
362	32	19,9	3,03	5,31	0,1	4,12	3,42	916,5	469,4	64,9	70,4
363	32	19,9	3,03	5,31	0,2	3,30	2,90	870,1	602,4	58,1	68,2
364	32	19,9	3,03	5,31	0,3	3,00	2,63	910,3	638,9	54,6	64,1
365	32	19,9	3,03	5,31	0,4	2,72	2,40	972,1	579,6	49,8	56,3
366	32	19,9	3,03	5,31	0,5	2,34	2,11	930,2	686,3	52,3	52,8
367	32	19,9	3,03	5,31	0,6	2,01	1,78	970,9	797,4	49,2	49,2
368	32	19,9	3,03	5,31	0,7	1,84	1,60	911,8	691,4	46,4	45,5
369	32	19,9	3,03	5,31	0,8	1,40	1,20	924,1	785,6	43,6	47,7
370	32	19,9	3,03	5,31	0,9	0,91	0,76	913,3	950,0	41,4	45,3
371	32	19,9	1,78	3,76	0,0	2,96	2,24	918,4	494,1	50,7	69,4
372	32	19,9	1,78	3,76	0,1	2,18	1,81	920,9	668,5	58,9	65,6
373	32	19,9	1,78	3,76	0,2	1,88	1,58	965,3	790,8	60,0	56,0
374	32	19,9	1,78	3,76	0,3	1,80	1,53	977,6	858,0	58,4	53,8
375	32	19,9	1,78	3,76	0,4	1,74	1,48	921,9	900,4	55,4	46,8
376	32	19,9	1,78	3,76	0,5	1,60	1,35	955,8	864,0	51,3	45,2
377	32	19,9	1,78	3,76	0,6	1,40	1,18	957,8	887,3	51,3	45,5
378	32	19,9	1,78	3,76	0,7	1,21	1,10	882,1	-	49,6	45,8
379	32	19,9	1,78	3,76	0,8	0,94	0,77	936,0	813,3	51,3	44,6
380	32	19,9	1,78	3,76	0,9	0,73	0,55	914,7	776,1	45,6	44,0
381	32	19,9	3,54	5,95	0,0	5,20	3,98	868,3	323,8	49,1	76,4
382	32	19,9	3,54	5,95	0,1	4,24	3,26	711,5	266,9	51,1	77,2
383	32	19,9	3,54	5,95	0,2	3,54	2,90	730,2	370,7	50,1	75,6
384	32	19,9	3,54	5,95	0,3	3,21	2,66	808,1	449,4	48,8	-
385	32	19,9	3,54	5,95	0,4	2,39	2,19	834,3	873,0	49,3	50,0
386	32	19,9	3,54	5,95	0,5	2,32	2,11	843,1	926,9	56,6	50,9
387	32	19,9	3,54	5,95	0,6	1,81	1,57	850,9	829,5	51,7	44,5
388	32	19,9	3,54	5,95	0,7	1,60	1,38	792,3	775,4	53,7	45,0
389	32	19,9	3,54	5,95	0,8	1,33	1,14	835,3	836,4	48,4	43,0
390	32	19,9	3,54	5,95	0,9	0,82	0,64	916,0	820,0	47,8	43,2
391	32	19,9	2,43	4,58	0,0	3,34	2,67	890,4	455,4	49,4	71,5
392	32	19,9	2,43	4,58	0,1	2,76	2,38	844,4	551,8	53,5	62,5
393	32	19,9	2,43	4,58	0,2	2,46	2,14	857,6	544,6	52,3	62,0
394	32	19,9	2,43	4,58	0,3	2,43	2,13	847,4	589,7	49,7	59,7
395	32	19,9	2,43	4,58	0,4	2,28	1,98	907,8	674,6	49,2	53,6
396	32	19,9	2,43	4,58	0,5	1,98	1,76	896,0	940,7	45,9	47,2
397	32	19,9	2,43	4,58	0,6	1,82	1,58	864,6	821,8	47,2	49,8
398	32	19,9	2,43	4,58	0,7	1,54	1,29	870,9	718,2	46,7	49,0

399	32	19,9	2,43	4,58	0,8	1,26	1,05	902,4	830,8	47,6	53,4
400	32	19,9	2,43	4,58	0,9	0,87	0,71	916,4	753,5	47,6	47,9
401	32	19,9	4,04	6,72	0,0	5,12	3,98	893,2	384,2	50,5	71,9
402	32	19,9	4,04	6,72	0,1	4,42	3,72	752,0	389,3	57,3	72,2
403	32	19,9	4,04	6,72	0,2	4,04	3,56	760,2	529,1	55,9	66,7
404	32	19,9	4,04	6,72	0,3	3,60	3,29	765,4	716,0	53,7	48,9
405	32	19,9	4,04	6,72	0,4	3,38	3,04	782,2	643,9	52,2	54,0
406	32	19,9	4,04	6,72	0,5	2,81	2,52	867,8	770,2	49,0	47,6
407	32	19,9	4,04	6,72	0,6	2,56	2,31	835,6	871,9	48,7	43,8
408	32	19,9	4,04	6,72	0,7	2,16	1,94	852,2	915,9	47,0	43,5
409	32	19,9	4,04	6,72	0,8	1,72	1,50	929,1	882,8	48,6	44,1
410	32	19,9	4,04	6,72	0,9	1,10	0,81	891,5	-	47,8	42,8
411	32	19,9	7,55	8,86	0,0	8,44	6,35	957,6	361,0	58,1	74,6
412	32	19,9	7,55	8,86	0,1	6,44	5,58	939,0	420,7	49,8	72,8
413	32	19,9	7,55	8,86	0,2	6,06	5,48	946,9	510,8	49,3	60,0
414	32	19,9	7,55	8,86	0,3	5,55	5,24	922,2	748,7	46,9	45,8
415	32	19,9	7,55	8,86	0,4	5,12	4,85	946,0	889,3	45,8	43,2
416	32	19,9	7,55	8,86	0,5	4,66	4,40	929,6	812,3	43,6	43,0
417	32	19,9	7,55	8,86	0,6	4,12	3,84	903,8	846,4	45,8	42,6
418	32	19,9	7,55	8,86	0,7	3,56	3,24	955,3	778,2	40,9	41,1
419	32	19,9	7,55	8,86	0,8	2,91	2,64	956,5	881,7	37,8	40,5
420	32	19,9	7,55	8,86	0,9	1,82	1,56	965,4	861,0	36,6	38,9
421	32	19,9	6,36	8,26	0,0	7,50	5,59	927,5	354,5	45,8	75,4
422	32	19,9	6,36	8,26	0,1	5,71	4,71	886,1	355,0	51,5	74,0
423	32	19,9	6,36	8,26	0,2	5,25	4,52	885,0	391,4	50,6	67,0
424	32	19,9	6,36	8,26	0,3	4,71	4,32	893,5	553,2	48,3	56,3
425	32	19,9	6,36	8,26	0,4	4,31	4,01	929,6	737,7	45,9	49,2
426	32	19,9	6,36	8,26	0,5	4,01	3,74	874,9	833,5	48,7	48,4
427	32	19,9	6,36	8,26	0,6	3,39	3,16	871,5	883,8	45,0	46,5
428	32	19,9	6,36	8,26	0,7	2,91	2,63	925,1	841,8	41,2	45,0
429	32	19,9	6,36	8,26	0,8	2,36	2,09	840,8	866,1	42,5	45,8
430	32	19,9	6,36	8,26	0,9	1,35	1,16	930,1	905,0	41,4	43,5
431	32	19,9	11,0	12,0	0,0	13,30	9,96	916,7	253,1	46,0	74,3
432	32	19,9	11,0	12,0	0,1	11,04	9,22	915,8	320,7	49,3	72,6
433	32	19,9	11,0	12,0	0,2	9,25	8,32	893,4	399,3	49,0	63,8
434	32	19,9	11,0	12,0	0,3	8,64	8,10	903,6	499,5	45,7	51,2
435	32	19,9	11,0	12,0	0,4	7,70	7,38	855,8	741,1	47,9	43,9
436	32	19,9	11,0	12,0	0,5	7,20	6,91	886,9	840,2	44,5	40,4
437	32	19,9	11,0	12,0	0,6	6,14	5,82	866,1	801,2	43,4	46,6
438	32	19,9	11,0	12,0	0,7	5,01	4,74	908,1	898,8	39,7	39,3
439	32	19,9	11,0	12,0	0,8	3,80	3,50	858,0	832,7	37,9	38,2
440	32	19,9	11,0	12,0	0,9	2,26	1,98	892,2	840,9	36,4	40,5
441	32	19,9	7,55	8,86	0,0	9,96	7,46	919,0	287,6	46,5	70,3
442	32	19,9	7,55	8,86	0,1	7,96	6,58	925,0	373,6	49,0	72,3
443	32	19,9	7,55	8,86	0,2	7,04	6,32	888,1	545,9	49,9	64,7
444	32	19,9	7,55	8,86	0,3	6,56	5,96	876,5	486,3	46,8	56,6
445	32	19,9	7,55	8,86	0,4	6,00	5,55	900,3	605,1	44,4	49,7
446	32	19,9	7,55	8,86	0,5	5,40	5,06	899,0	792,4	45,1	42,9
447	32	19,9	7,55	8,86	0,6	4,76	4,46	921,8	877,2	41,7	43,8
448	32	19,9	7,55	8,86	0,7	4,21	3,84	941,8	802,4	39,7	42,8
449	32	19,9	7,55	8,86	0,8	3,23	2,90	982,4	822,1	36,2	40,5
450	32	19,9	7,55	8,86	0,9	2,16	1,90	928,4	856,3	37,6	42,6

Пробная площадь № 55 (см. табл. 2.1)

451	40	2,05	14,05	14,65	0,0	18,60	15,42	974,2	366,6	42,3	72,1
452	40	2,05	14,05	14,65	0,1	14,05	13,35	840,3	561,8	44,6	53,8
453	40	2,05	14,05	14,65	0,2	13,02	12,56	859,8	685,2	43,4	38,4
454	40	2,05	14,05	14,65	0,3	12,11	11,69	867,5	731,3	40,4	36,3
455	40	2,05	14,05	14,65	0,4	11,34	10,93	881,1	683,9	39,5	33,8
456	40	2,05	14,05	14,65	0,5	9,71	9,32	951,9	883,1	37,6	33,0
457	40	2,05	14,05	14,65	0,6	8,74	8,31	944,6	779,4	37,1	33,2
458	40	2,05	14,05	14,65	0,7	7,02	6,65	942,7	827,6	38,9	35,5
459	40	2,05	14,05	14,65	0,8	5,29	4,37	-	-	40,6	36,2
460	40	2,05	14,05	14,65	0,9	3,01	2,66	862,6	804,7	40,7	36,4
461	40	2,05	5,82	9,02	0,0	8,16	6,41	921,5	315,8	44,4	77,0
462	40	2,05	5,82	9,02	0,1	6,20	5,40	838,9	436,4	51,4	79,0
463	40	2,05	5,82	9,02	0,2	5,51	5,08	834,3	524,8	48,6	66,7
464	40	2,05	5,82	9,02	0,3	4,82	4,50	800,4	627,0	46,4	55,3
465	40	2,05	5,82	9,02	0,4	4,33	4,12	772,6	865,9	46,1	50,0
466	40	2,05	5,82	9,02	0,5	3,66	3,42	837,3	821,5	47,3	49,3
467	40	2,05	5,82	9,02	0,6	3,30	3,06	868,3	674,9	48,1	57,4
468	40	2,05	5,82	9,02	0,7	2,76	2,46	860,0	690,4	50,5	54,5
469	40	2,05	5,82	9,02	0,8	2,36	2,12	891,0	654,1	54,4	53,6
470	40	2,05	5,82	9,02	0,9	1,33	1,14	825,0	856,7	47,5	56,7
471	40	2,05	3,60	4,99	0,0	5,48	4,12	986,5	354,4	51,3	71,9
472	40	2,05	3,60	4,99	0,1	4,47	3,71	838,3	425,3	48,3	79,0
473	40	2,05	3,60	4,99	0,2	4,06	3,52	777,7	446,2	47,6	67,0
474	40	2,05	3,60	4,99	0,3	3,45	3,21	773,7	743,7	46,8	54,5
475	40	2,05	3,60	4,99	0,4	2,96	2,74	777,2	825,1	50,7	53,1
476	40	2,05	3,60	4,99	0,5	2,66	2,34	849,4	609,9	-	54,7
477	40	2,05	3,60	4,99	0,6	2,17	1,90	868,1	787,2	50,5	50,5
478	40	2,05	3,60	4,99	0,7	1,39	1,18	869,6	788,6	51,1	49,9
479	40	2,05	3,60	4,99	0,8	1,06	0,86	1000	661,5	50,3	48,7
480	40	2,05	3,60	4,99	0,9	0,65	0,50	890,4	857,0	47,6	50,6
481	40	2,05	15,48	14,95	0,0	20,65	17,24	996,2	350,9	41,7	74,4
482	40	2,05	15,48	14,95	0,1	15,06	13,40	883,4	318,8	51,9	70,3
483	40	2,05	15,48	14,95	0,2	13,30	12,60	840,2	410,9	51,5	55,9
484	40	2,05	15,48	14,95	0,3	12,79	12,34	849,7	558,0	54,3	41,4
485	40	2,05	15,48	14,95	0,4	10,51	10,18	858,8	796,4	45,4	37,0
486	40	2,05	15,48	14,95	0,5	9,56	9,26	897,1	838,2	42,0	34,4
487	40	2,05	15,48	14,95	0,6	8,28	7,96	892,4	821,1	42,0	34,8
488	40	2,05	15,48	14,95	0,7	6,81	6,55	898,7	944,9	39,9	35,2
489	40	2,05	15,48	14,95	0,8	5,23	4,85	931,5	808,7	37,9	34,9
490	40	2,05	15,48	14,95	0,9	3,60	3,22	940,1	832,1	35,9	36,6
491	40	2,05	22,1	16,6	0,0	28,12	23,88	961,3	372,0	45,7	72,1
492	40	2,05	22,1	16,6	0,1	21,62	20,15	835,9	428,3	46,5	64,9
493	40	2,05	22,1	16,6	0,2	19,75	18,90	879,4	513,7	43,2	52,7
494	40	2,05	22,1	16,6	0,3	18,48	17,92	817,5	660,6	44,2	39,9
495	40	2,05	22,1	16,6	0,4	16,84	16,25	857,3	670,8	41,6	38,7
496	40	2,05	22,1	16,6	0,5	14,40	13,80	887,9	682,1	40,9	37,5
497	40	2,05	22,1	16,6	0,6	12,52	12,02	867,5	773,7	41,2	35,8
498	40	2,05	22,1	16,6	0,7	10,15	9,57	890,3	704,3	39,8	34,9
499	40	2,05	22,1	16,6	0,8	7,67	7,11	879,5	676,2	39,9	36,3
500	40	2,05	22,1	16,6	0,9	3,28	2,92	974,4	683,0	36,1	41,0
501	40	2,05	7,36	10,37	0,0	9,37	7,60	949,2	327,3	41,5	75,9

502	40	2,05	7,36	10,37	0,1	7,58	6,82	775,8	472,8	57,4	75,0
503	40	2,05	7,36	10,37	0,2	6,57	6,32	787,9	622,1	50,2	57,1
504	40	2,05	7,36	10,37	0,3	6,04	5,87	753,5	-	51,3	47,9
505	40	2,05	7,36	10,37	0,4	5,64	5,41	743,0	721,0	49,2	43,9
506	40	2,05	7,36	10,37	0,5	5,08	4,82	753,8	744,8	48,5	46,5
507	40	2,05	7,36	10,37	0,6	4,57	4,34	801,5	805,2	48,3	45,7
508	40	2,05	7,36	10,37	0,7	3,56	3,38	804,1	795,6	45,9	45,4
509	40	2,05	7,36	10,37	0,8	2,91	2,64	843,8	692,8	44,9	47,4
510	40	2,05	7,36	10,37	0,9	1,98	1,72	862,7	755,7	41,8	47,0
511	40	2,05	18,73	16,12	0,0	24,85	20,55	888,5	306,9	49,8	72,0
512	40	2,05	18,73	16,12	0,1	18,72	17,05	701,4	344,0	54,4	66,4
513	40	2,05	18,73	16,12	0,2	16,78	15,88	718,5	435,9	51,7	50,5
514	40	2,05	18,73	16,12	0,3	15,48	14,96	737,3	691,0	48,9	38,0
515	40	2,05	18,73	16,12	0,4	14,12	13,71	739,7	842,4	46,0	34,4
516	40	2,05	18,73	16,12	0,5	12,10	11,65	795,2	756,3	44,4	34,2
517	40	2,05	18,73	16,12	0,6	10,25	9,80	827,5	801,7	42,6	35,1
518	40	2,05	18,73	16,12	0,7	8,68	8,23	797,3	763,6	41,3	36,8
519	40	2,05	18,73	16,12	0,8	6,03	5,57	930,4	732,3	37,2	35,5
520	40	2,05	18,73	16,12	0,9	3,62	3,24	-	871,3	-	33,4
521	40	2,05	10,88	13,77	0,0	12,80	11,00	935,7	324,4	45,4	74,5
522	40	2,05	10,88	13,77	0,1	10,88	9,75	753,7	299,2	56,8	72,3
523	40	2,05	10,88	13,77	0,2	9,51	9,22	750,5	788,2	55,7	45,1
524	40	2,05	10,88	13,77	0,3	8,94	8,64	774,6	845,3	52,1	45,4
525	40	2,05	10,88	13,77	0,4	8,00	7,70	767,1	823,2	52,1	43,6
526	40	2,05	10,88	13,77	0,5	7,32	7,07	776,1	820,6	49,8	41,4
527	40	2,05	10,88	13,77	0,6	6,72	6,44	811,8	828,4	45,7	43,4
528	40	2,05	10,88	13,77	0,7	5,57	5,22	828,6	732,5	45,3	47,3
529	40	2,05	10,88	13,77	0,8	4,34	4,00	840,0	803,1	39,5	41,3
530	40	2,05	10,88	13,77	0,9	2,61	2,28	853,2	776,9	38,0	40,6
531	40	2,05	22,1	17,4	0,0	29,25	24,00	973,9	355,8	42,6	70,2
532	40	2,05	22,1	17,4	0,1	21,68	18,65	912,8	265,8	50,1	72,1
533	40	2,05	22,1	17,4	0,2	18,75	17,17	895,6	378,3	47,8	62,5
534	40	2,05	22,1	17,4	0,3	17,60	16,94	969,1	628,7	47,3	44,6
535	40	2,05	22,1	17,4	0,4	14,70	14,23	976,7	821,1	40,7	37,4
536	40	2,05	22,1	17,4	0,5	12,62	12,12	908,8	735,5	42,2	36,7
537	40	2,05	22,1	17,4	0,6	10,72	10,32	922,5	902,7	40,7	36,2
538	40	2,05	22,1	17,4	0,7	9,18	8,64	973,6	718,7	37,9	36,7
539	40	2,05	22,1	17,4	0,8	6,84	6,35	905,1	745,9	40,6	37,9
540	40	2,05	22,1	17,4	0,9	3,64	3,24	1002	828,0	36,2	35,3
541	40	2,05	2,74	4,92	0,0	-	-	790,9	378,0	45,2	70,0
542	40	2,05	2,74	4,92	0,1	-	-	-	344,4	59,5	75,0
543	40	2,05	2,74	4,92	0,2	-	-	-	487,0	61,8	66,6
544	40	2,05	2,74	4,92	0,3	-	-	621,4	743,3	58,7	60,0
545	40	2,05	2,74	4,92	0,4	-	-	641,9	751,6	54,4	59,2
546	40	2,05	2,74	4,92	0,5	-	-	769,4	551,4	57,0	50,0
547	40	2,05	2,74	4,92	0,6	-	-	686,6	806,6	55,9	51,8
548	40	2,05	2,74	4,92	0,7	-	-	707,7	824,6	60,7	48,3
549	40	2,05	2,74	4,92	0,8	-	-	707,7	909,5	60,9	49,5
550	40	2,05	2,74	4,92	0,9	-	-	765,7	-	-	53,2
Пробная площадь № 56 (см. табл. 2.1)											
551	40	9,62	13,46	16,01	0,0	15,72	13,42	958,4	429,4	48,6	76,0
552	40	9,62	13,46	16,01	0,1	13,46	11,85	911,3	343,0	51,4	74,8

553	40	9,62	13,46	16,01	0,2	11,82	11,20	866,4	511,2	48,8	58,7
554	40	9,62	13,46	16,01	0,3	11,35	11,04	866,4	830,1	46,1	43,2
555	40	9,62	13,46	16,01	0,4	10,83	10,54	781,4	907,8	47,8	44,2
556	40	9,62	13,46	16,01	0,5	9,83	9,52	851,8	814,2	44,1	44,1
557	40	9,62	13,46	16,01	0,6	8,89	8,56	873,7	827,4	42,3	42,9
558	40	9,62	13,46	16,01	0,7	7,71	7,39	811,8	870,1	45,0	44,2
559	40	9,62	13,46	16,01	0,8	5,42	5,16	855,5	902,1	39,6	42,9
560	40	9,62	13,46	16,01	0,9	3,30	2,98	907,4	855,9	36,3	43,1
561	40	9,62	11,6	15,82	0,0	14,92	12,36	943,5	294,1	52,2	80,1
562	40	9,62	11,6	15,82	0,1	11,60	10,48	947,0	319,5	56,4	72,8
563	40	9,62	11,6	15,82	0,2	10,36	9,90	958,6	553,6	50,5	58,0
564	40	9,62	11,6	15,82	0,3	9,64	9,30	890,8	708,4	52,9	46,4
565	40	9,62	11,6	15,82	0,4	9,12	8,78	881,6	703,2	54,0	47,1
566	40	9,62	11,6	15,82	0,5	8,06	7,74	892,3	818,5	46,8	43,4
567	40	9,62	11,6	15,82	0,6	6,78	6,52	956,0	942,2	45,9	48,2
568	40	9,62	11,6	15,82	0,7	5,61	5,30	824,7	844,8	51,4	45,0
569	40	9,62	11,6	15,82	0,8	4,38	4,02	837,6	819,7	44,7	45,2
570	40	9,62	11,6	15,82	0,9	2,56	2,29	909,1	898,0	38,9	40,5
571	40	9,62	9,14	12,59	0,0	11,28	9,02	932,5	310,5	49,0	79,4
572	40	9,62	9,14	12,59	0,1	9,14	8,29	880,6	356,2	49,9	73,1
573	40	9,62	9,14	12,59	0,2	8,56	8,21	828,6	591,8	48,7	55,5
574	40	9,62	9,14	12,59	0,3	8,05	7,75	811,9	744,0	48,7	52,2
575	40	9,62	9,14	12,59	0,4	7,44	7,16	780,2	767,5	49,1	46,4
576	40	9,62	9,14	12,59	0,5	6,69	6,44	740,8	799,0	50,3	45,5
577	40	9,62	9,14	12,59	0,6	5,95	5,70	697,3	789,8	52,7	48,6
578	40	9,62	9,14	12,59	0,7	4,98	4,78	772,1	822,5	50,2	47,4
579	40	9,62	9,14	12,59	0,8	3,82	3,56	822,8	806,3	44,0	49,4
580	40	9,62	9,14	12,59	0,9	2,51	2,22	857,9	814,3	41,6	45,6
581	40	9,62	6,39	11,57	0,0	8,24	6,51	933,2	318,2	46,1	80,2
582	40	9,62	6,39	11,57	0,1	6,52	5,86	893,8	341,1	48,8	72,8
583	40	9,62	6,39	11,57	0,2	5,98	5,62	874,0	542,3	49,6	55,9
584	40	9,62	6,39	11,57	0,3	5,53	5,24	850,2	693,9	50,6	47,0
585	40	9,62	6,39	11,57	0,4	5,16	4,87	788,6	723,8	50,7	42,7
586	40	9,62	6,39	11,57	0,5	4,74	4,52	790,8	814,3	50,4	45,5
587	40	9,62	6,39	11,57	0,6	4,02	3,80	693,0	740,1	56,5	42,9
588	40	9,62	6,39	11,57	0,7	3,31	3,14	703,6	872,3	54,7	43,5
589	40	9,62	6,39	11,57	0,8	2,62	2,40	770,7	663,6	52,7	45,1
590	40	9,62	6,39	11,57	0,9	1,72	1,50	834,5	775,8	48,8	51,8
591	40	9,62	7,55	11,36	0,0	10,12	8,18	877,8	337,9	47,6	82,5
592	40	9,62	7,55	11,36	0,1	7,54	6,86	875,6	410,3	51,7	70,8
593	40	9,62	7,55	11,36	0,2	7,09	6,75	877,3	582,0	49,8	49,3
594	40	9,62	7,55	11,36	0,3	6,60	6,38	829,0	788,3	50,9	45,7
595	40	9,62	7,55	11,36	0,4	6,00	5,80	781,5	865,9	52,3	47,1
596	40	9,62	7,55	11,36	0,5	5,48	5,26	777,5	778,9	51,3	45,9
597	40	9,62	7,55	11,36	0,6	4,83	4,64	761,9	925,3	50,4	44,1
598	40	9,62	7,55	11,36	0,7	4,18	3,98	788,7	784,8	49,7	45,7
599	40	9,62	7,55	11,36	0,8	3,29	3,13	765,4	-	48,6	49,4
600	40	9,62	7,55	11,36	0,9	2,11	1,89	836,8	849,2	43,5	49,4
601	40	9,62	5,91	10,31	0,0	7,10	5,64	932,5	334,7	45,6	78,7
602	40	9,62	5,91	10,31	0,1	5,91	4,99	851,2	294,6	50,8	73,2
603	40	9,62	5,91	10,31	0,2	5,18	4,75	860,9	499,4	50,2	62,6
604	40	9,62	5,91	10,31	0,3	4,84	4,60	788,2	786,7	50,5	44,6

605	40	9,62	5,91	10,31	0,4	4,61	4,40	741,0	942,0	51,8	42,9
606	40	9,62	5,91	10,31	0,5	4,26	4,04	743,4	847,5	50,6	44,4
607	40	9,62	5,91	10,31	0,6	3,74	3,51	668,9	729,8	51,4	46,2
608	40	9,62	5,91	10,31	0,7	3,06	2,86	751,6	892,9	50,1	47,8
609	40	9,62	5,91	10,31	0,8	2,47	2,26	813,1	837,2	49,1	43,3
610	40	9,62	5,91	10,31	0,9	1,62	1,42	783,0	828,8	46,8	45,7
611	40	9,62	6,16	11,27	0,0	7,92	6,20	977,5	305,8	44,5	81,5
612	40	9,62	6,16	11,27	0,1	6,16	5,40	878,8	356,6	49,6	75,3
613	40	9,62	6,16	11,27	0,2	5,50	5,22	866,8	671,1	47,5	49,3
614	40	9,62	6,16	11,27	0,3	5,18	4,92	836,3	741,4	48,6	45,5
615	40	9,62	6,16	11,27	0,4	4,80	4,58	825,7	861,8	45,0	45,0
616	40	9,62	6,16	11,27	0,5	4,28	4,06	767,4	792,6	49,2	48,3
617	40	9,62	6,16	11,27	0,6	3,64	3,43	807,7	815,1	51,3	53,7
618	40	9,62	6,16	11,27	0,7	3,11	2,88	836,6	828,1	50,0	47,5
619	40	9,62	6,16	11,27	0,8	2,63	2,44	851,0	-	48,2	50,0
620	40	9,62	6,16	11,27	0,9	1,48	1,28	913,9	847,3	42,8	45,6
621	40	9,62	2,82	7,06	0,0	4,60	3,20	991,1	266,2	52,9	78,5
622	40	9,62	2,82	7,06	0,1	3,09	2,72	887,7	562,2	55,0	66,7
623	40	9,62	2,82	7,06	0,2	2,82	2,57	858,0	768,8	54,5	58,6
624	40	9,62	2,82	7,06	0,3	2,58	2,34	833,9	730,3	54,1	56,0
625	40	9,62	2,82	7,06	0,4	2,35	2,11	828,4	674,4	55,2	56,4
626	40	9,62	2,82	7,06	0,5	2,11	1,90	807,4	785,4	55,1	55,4
627	40	9,62	2,82	7,06	0,6	1,86	1,64	825,1	813,6	54,6	50,4
628	40	9,62	2,82	7,06	0,7	1,61	1,38	802,3	778,7	65,5	48,5
629	40	9,62	2,82	7,06	0,8	1,28	1,08	815,6	857,4	54,7	47,2
630	40	9,62	2,82	7,06	0,9	1,05	0,88	805,9	879,2	49,9	47,5
631	40	9,62	6,86	12,09	0,0	8,84	6,88	927,1	284,3	50,5	81,0
632	40	9,62	6,86	12,09	0,1	6,86	5,91	916,2	285,2	53,0	72,5
633	40	9,62	6,86	12,09	0,2	5,91	5,67	895,0	771,9	52,8	45,0
634	40	9,62	6,86	12,09	0,3	5,44	5,21	856,9	763,0	54,4	40,9
635	40	9,62	6,86	12,09	0,4	5,00	4,76	887,8	837,9	50,1	44,6
636	40	9,62	6,86	12,09	0,5	4,49	4,25	890,0	776,6	51,5	45,3
637	40	9,62	6,86	12,09	0,6	3,86	3,62	859,3	750,8	50,5	44,2
638	40	9,62	6,86	12,09	0,7	3,29	3,05	882,7	727,6	47,9	47,5
639	40	9,62	6,86	12,09	0,8	2,52	2,24	889,2	792,5	45,8	47,5
640	40	9,62	6,86	12,09	0,9	1,48	1,31	907,6	930,3	44,4	49,0
641	40	9,62	4,35	7,74	0,0	6,26	4,94	889,7	348,0	47,7	75,3
642	40	9,62	4,35	7,74	0,1	4,91	4,34	814,6	409,5	55,6	63,4
643	40	9,62	4,35	7,74	0,2	4,35	4,08	865,5	740,6	52,2	51,6
644	40	9,62	4,35	7,74	0,3	3,81	3,56	884,2	837,4	51,6	46,0
645	40	9,62	4,35	7,74	0,4	3,48	3,23	825,2	759,0	54,9	49,0
646	40	9,62	4,35	7,74	0,5	3,20	2,96	795,6	746,5	55,8	50,0
647	40	9,62	4,35	7,74	0,6	2,82	2,58	831,5	877,3	54,7	46,5
648	40	9,62	4,35	7,74	0,7	2,42	2,18	813,4	872,4	54,1	46,8
649	40	9,62	4,35	7,74	0,8	1,89	1,69	785,9	917,0	57,3	46,8
650	40	9,62	4,35	7,74	0,9	1,25	1,06	898,3	858,1	53,9	48,5
Пробная площадь № 33 (см. табл. 2.1)											
651	42	19,1	8,0	12,0	0,0	10,35	8,18	-	353,3	47,5	68,6
652	42	19,1	8,0	12,0	0,1	8,25	6,91	977,0	321,3	51,1	65,4
653	42	19,1	8,0	12,0	0,2	6,86	6,34	966,6	572,5	49,9	50,0
654	42	19,1	8,0	12,0	0,3	6,37	6,02	973,0	726,8	48,1	41,4
655	42	19,1	8,0	12,0	0,4	5,94	5,68	908,5	936,8	48,1	38,0

656	42	19,1	8,0	12,0	0,5	5,26	4,96	941,7	848,1	46,0	36,4
657	42	19,1	8,0	12,0	0,6	4,63	4,38	955,2	-	44,4	38,1
658	42	19,1	8,0	12,0	0,7	4,02	3,72	916,6	811,2	43,3	-
659	42	19,1	8,0	12,0	0,8	3,13	2,83	960,9	876,8	40,1	42,4
660	42	19,1	8,0	12,0	0,9	2,08	1,78	930,7	857,4	37,3	45,5
661	42	19,1	2,98	6,42	0,0	4,08	3,30	909,3	406,0	49,3	74,5
662	42	19,1	2,98	6,42	0,1	3,44	2,93	788,3	466,9	57,9	62,5
663	42	19,1	2,98	6,42	0,2	2,98	2,74	810,9	832,6	56,4	54,2
664	42	19,1	2,98	6,42	0,3	2,86	2,63	777,2	840,2	60,5	50,0
665	42	19,1	2,98	6,42	0,4	2,58	2,39	797,4	816,6	58,5	50,0
666	42	19,1	2,98	6,42	0,5	2,52	2,29	772,8	728,9	55,9	52,6
667	42	19,1	2,98	6,42	0,6	2,26	2,02	780,2	851,9	53,8	46,6
668	42	19,1	2,98	6,42	0,7	1,97	1,74	770,4	852,6	54,6	50,0
669	42	19,1	2,98	6,42	0,8	1,48	1,26	836,2	866,5	52,2	49,5
670	42	19,1	2,98	6,42	0,9	0,87	0,71	905,6	-	54,4	46,0
671	42	19,1	2,03	4,28	0,0	3,31	2,16	941,2	287,1	51,8	67,6
672	42	19,1	2,03	4,28	0,1	2,34	1,95	837,1	526,2	60,0	64,7
673	42	19,1	2,03	4,28	0,2	2,02	1,76	889,3	709,8	57,2	53,1
674	42	19,1	2,03	4,28	0,3	2,02	1,68	815,3	538,2	65,3	57,5
675	42	19,1	2,03	4,28	0,4	1,76	1,54	804,2	856,7	62,9	55,6
676	42	19,1	2,03	4,28	0,5	1,60	1,40	841,2	880,6	59,8	48,2
677	42	19,1	2,03	4,28	0,6	1,46	1,24	803,2	732,1	61,9	54,3
678	42	19,1	2,03	4,28	0,7	1,14	0,97	899,8	860,0	58,6	46,0
679	42	19,1	2,03	4,28	0,8	0,91	0,76	966,0	938,9	56,3	47,9
680	42	19,1	2,03	4,28	0,9	0,61	0,44	-	817,3	61,9	45,5
681	42	19,1	7,57	10,94	0,0	10,62	7,96	910,6	343,6	48,4	72,0
682	42	19,1	7,57	10,94	0,1	7,28	6,65	836,1	354,3	49,7	69,8
683	42	19,1	7,57	10,94	0,2	7,00	6,42	826,9	543,1	49,3	54,9
684	42	19,1	7,57	10,94	0,3	6,44	6,12	796,3	888,7	46,9	40,8
685	42	19,1	7,57	10,94	0,4	6,16	5,84	787,1	846,8	47,1	40,7
686	42	19,1	7,57	10,94	0,5	4,80	4,54	912,7	965,1	43,4	39,7
687	42	19,1	7,57	10,94	0,6	4,34	3,98	933,2	788,8	41,3	37,5
688	42	19,1	7,57	10,94	0,7	3,90	3,55	948,5	865,7	38,7	38,7
689	42	19,1	7,57	10,94	0,8	3,24	2,91	956,8	850,0	36,2	37,7
690	42	19,1	7,57	10,94	0,9	2,22	1,93	925,1	858,4	35,1	40,0
691	42	19,1	5,51	10,45	0,0	7,10	5,50	922,8	416,3	54,3	68,0
692	42	19,1	5,51	10,45	0,1	5,76	4,76	866,4	373,9	55,3	62,2
693	42	19,1	5,51	10,45	0,2	5,28	4,63	818,7	472,9	55,4	53,6
694	42	19,1	5,51	10,45	0,3	4,64	4,32	828,1	843,0	55,8	40,6
695	42	19,1	5,51	10,45	0,4	4,45	4,11	812,3	802,0	56,7	40,3
696	42	19,1	5,51	10,45	0,5	4,05	3,74	780,8	801,2	54,9	38,7
697	42	19,1	5,51	10,45	0,6	3,72	3,47	802,5	944,4	53,8	39,2
698	42	19,1	5,51	10,45	0,7	3,13	2,82	839,7	751,4	50,4	42,9
699	42	19,1	5,51	10,45	0,8	2,64	2,26	932,5	724,1	44,7	39,3
700	42	19,1	5,51	10,45	0,9	1,91	1,63	901,5	839,6	42,1	38,9
701	42	19,1	10,8	14,7	0,0	15,10	11,90	998,1	335,9	49,8	63,6
702	42	19,1	10,8	14,7	0,1	10,80	9,53	927,4	399,5	51,6	58,7
703	42	19,1	10,8	14,7	0,2	9,76	9,14	937,3	592,1	49,0	47,7
704	42	19,1	10,8	14,7	0,3	9,21	8,92	949,8	863,1	46,8	38,9
705	42	19,1	10,8	14,7	0,4	8,60	8,20	875,0	790,9	48,0	37,8
706	42	19,1	10,8	14,7	0,5	8,00	7,60	882,6	926,2	46,9	37,1
707	42	19,1	10,8	14,7	0,6	7,00	6,64	907,5	883,5	44,6	37,3

708	42	19,1	10,8	14,7	0,7	5,88	5,51	903,3	799,7	42,9	37,3
709	42	19,1	10,8	14,7	0,8	4,75	4,24	997,3	756,1	39,4	37,6
710	42	19,1	10,8	14,7	0,9	2,91	2,56	998,4	925,2	37,2	38,8
711	42	19,1	1,56	5,08	0,0	2,28	1,82	907,5	382,0	47,8	59,3
712	42	19,1	1,56	5,08	0,1	1,84	1,60	795,7	616,8	63,3	81,1
713	42	19,1	1,56	5,08	0,2	1,65	1,46	790,0	722,1	63,4	59,7
714	42	19,1	1,56	5,08	0,3	1,48	1,33	815,7	834,7	62,7	66,7
715	42	19,1	1,56	5,08	0,4	1,46	1,30	780,1	695,4	65,8	61,1
716	42	19,1	1,56	5,08	0,5	1,38	1,22	814,7	753,6	62,0	60,0
717	42	19,1	1,56	5,08	0,6	1,21	1,06	781,2	884,5	64,3	50,0
718	42	19,1	1,56	5,08	0,7	1,06	0,92	799,3	986,4	61,0	46,0
719	42	19,1	1,56	5,08	0,8	0,85	0,71	930,5	920,5	50,0	60,0
720	42	19,1	1,56	5,08	0,9	0,46	0,35	866,1	952,6	48,0	50,0
721	42	19,1	3,40	5,69	0,0	4,96	3,32	-	309,4	55,1	69,6
722	42	19,1	3,40	5,69	0,1	3,56	2,92	858,7	476,6	60,1	70,7
723	42	19,1	3,40	5,69	0,2	3,18	2,77	890,2	530,6	58,4	62,5
724	42	19,1	3,40	5,69	0,3	2,83	2,62	894,1	888,3	58,1	54,5
725	42	19,1	3,40	5,69	0,4	2,72	2,50	852,0	812,8	58,5	46,7
726	42	19,1	3,40	5,69	0,5	2,56	2,37	860,7	842,5	56,5	44,4
727	42	19,1	3,40	5,69	0,6	2,31	2,12	874,8	730,9	55,8	43,5
728	42	19,1	3,40	5,69	0,7	2,02	1,82	880,2	858,4	53,6	41,7
729	42	19,1	3,40	5,69	0,8	1,50	1,29	983,3	826,4	52,9	44,4
730	42	19,1	3,40	5,69	0,9	1,04	0,85	-	945,5	50,6	40,0
Пробная площадь № 32(см. табл. 2.1)											
731	42	56,3	5,54	7,20	0,0	8,40	6,02	-	384,6	46,3	72,8
732	42	56,3	5,54	7,20	0,1	6,01	5,12	-	457,1	49,3	64,1
733	42	56,3	5,54	7,20	0,2	5,29	4,89	985,0	716,5	70,5	45,5
734	42	56,3	5,54	7,20	0,3	4,92	4,60	972,1	806,4	46,4	42,0
735	42	56,3	5,54	7,20	0,4	4,70	4,32	944,8	734,0	45,9	43,9
736	42	56,3	5,54	7,20	0,5	4,30	4,02	962,5	996,6	44,9	41,3
737	42	56,3	5,54	7,20	0,6	3,92	3,64	975,8	990,1	43,5	41,1
738	42	56,3	5,54	7,20	0,7	3,46	3,21	992,5	977,1	42,1	45,0
739	42	56,3	5,54	7,20	0,8	2,77	2,48	977,6	871,7	41,4	44,0
740	42	56,3	5,54	7,20	0,9	1,78	1,50	950,3	883,9	37,8	47,0
741	42	56,3	3,82	6,51	0,0	5,36	4,06	962,6	422,0	51,6	68,4
742	42	56,3	3,82	6,51	0,1	4,46	3,54	893,4	325,0	51,9	67,3
743	42	56,3	3,82	6,51	0,2	3,82	3,36	855,4	571,7	54,2	57,8
744	42	56,3	3,82	6,51	0,3	3,46	3,15	887,5	827,6	52,3	44,5
745	42	56,3	3,82	6,51	0,4	3,32	3,02	883,5	763,5	50,9	43,8
746	42	56,3	3,82	6,51	0,5	3,02	2,77	911,6	841,3	49,6	41,3
747	42	56,3	3,82	6,51	0,6	2,76	2,50	895,6	820,2	49,3	43,0
748	42	56,3	3,82	6,51	0,7	2,32	2,04	864,2	828,6	49,7	53,7
749	42	56,3	3,82	6,51	0,8	1,84	1,62	845,0	901,8	49,3	46,7
750	42	56,3	3,82	6,51	0,9	1,26	1,00	957,6	881,7	41,2	44,4
751	42	56,3	2,99	5,23	0,0	5,24	3,77	-	367,1	47,7	66,0
752	42	56,3	2,99	5,23	0,1	3,73	3,04	981,6	408,8	52,0	63,9
753	42	56,3	2,99	5,23	0,2	3,27	2,89	986,0	601,7	53,3	53,8
754	42	56,3	2,99	5,23	0,3	2,98	2,69	959,7	916,1	53,3	43,4
755	42	56,3	2,99	5,23	0,4	2,81	2,52	972,6	790,0	52,2	47,4
756	42	56,3	2,99	5,23	0,5	2,64	2,32	954,2	760,4	50,4	45,5
757	42	56,3	2,99	5,23	0,6	2,38	2,02	969,4	790,1	48,6	44,3
758	42	56,3	2,99	5,23	0,7	2,17	1,83	954,5	796,7	47,5	42,5

759	42	56,3	2,99	5,23	0,8	1,64	1,37	956,9	856,5	48,1	50,0
760	42	56,3	2,99	5,23	0,9	1,18	0,92	-	821,7	42,2	48,8
761	42	56,3	2,19	5,11	0,0	3,74	2,54	970,2	327,1	53,1	75,5
762	42	56,3	2,19	5,11	0,1	2,54	2,14	910,9	514,4	58,1	73,0
763	42	56,3	2,19	5,11	0,2	2,40	2,08	899,1	622,3	60,2	64,0
764	42	56,3	2,19	5,11	0,3	2,14	1,88	920,8	656,6	59,4	53,1
765	42	56,3	2,19	5,11	0,4	1,95	1,76	888,5	839,2	59,6	54,3
766	42	56,3	2,19	5,11	0,5	1,81	1,58	903,4	742,2	56,8	60,0
767	42	56,3	2,19	5,11	0,6	1,61	1,41	912,3	867,6	55,6	52,1
768	42	56,3	2,19	5,11	0,7	1,38	1,16	871,0	871,8	56,7	48,6
769	42	56,3	2,19	5,11	0,8	1,09	0,88	939,5	879,3	50,6	50,0
770	42	56,3	2,19	5,11	0,9	0,71	0,54	946,0	948,6	53,8	52,6
771	42	56,3	2,90	6,44	0,0	4,71	3,79	919,3	460,8	54,6	59,9
772	42	56,3	2,90	6,44	0,1	3,76	2,95	691,2	322,8	58,8	72,9
773	42	56,3	2,90	6,44	0,2	3,18	2,82	711,5	521,3	55,5	69,0
774	42	56,3	2,90	6,44	0,3	3,30	2,64	-	478,7	53,1	66,0
775	42	56,3	2,90	6,44	0,4	2,61	2,33	744,7	622,4	53,7	60,7
776	42	56,3	2,90	6,44	0,5	2,26	2,04	668,8	781,6	56,0	53,3
777	42	56,3	2,90	6,44	0,6	2,00	1,80	707,5	806,8	53,2	47,3
778	42	56,3	2,90	6,44	0,7	1,48	1,25	808,1	901,0	-	66,7
779	42	56,3	2,90	6,44	0,8	1,12	0,95	943,6	949,0	53,9	62,5
780	42	56,3	2,90	6,44	0,9	0,73	0,55	943,2	928,7	-	66,7
781	42	56,3	1,31	3,46	0,0	2,25	1,66	978,0	503,5	53,1	69,2
782	42	56,3	1,31	3,46	0,1	1,68	1,42	931,3	733,4	59,9	58,3
783	42	56,3	1,31	3,46	0,2	1,59	1,34	964,6	754,8	60,5	61,5
784	42	56,3	1,31	3,46	0,3	1,40	1,21	949,7	890,5	59,8	57,7
785	42	56,3	1,31	3,46	0,4	1,28	1,08	965,1	891,5	59,1	53,8
786	42	56,3	1,31	3,46	0,5	1,15	0,96	944,8	925,9	58,8	57,1
787	42	56,3	1,31	3,46	0,6	1,05	0,88	943,3	954,2	57,1	50,0
788	42	56,3	1,31	3,46	0,7	0,92	0,76	951,3	964,1	53,7	53,3
789	42	56,3	1,31	3,46	0,8	0,82	0,64	931,3	907,2	50,0	60,0
790	42	56,3	1,31	3,46	0,9	0,50	0,35	-	780,1	50,0	60,0
791	42	56,3	1,68	4,30	0,0	2,41	2,04	953,7	660,3	51,3	57,1
792	42	56,3	1,68	4,30	0,1	1,91	1,64	945,5	720,2	57,4	60,0
793	42	56,3	1,68	4,30	0,2	1,76	1,52	962,6	787,5	57,2	59,3
794	42	56,3	1,68	4,30	0,3	1,68	1,44	938,8	819,2	58,8	53,8
795	42	56,3	1,68	4,30	0,4	1,55	1,34	927,5	937,7	57,8	47,7
796	42	56,3	1,68	4,30	0,5	1,45	1,22	957,4	807,9	56,9	50,0
797	42	56,3	1,68	4,30	0,6	1,36	1,14	922,6	891,0	56,7	51,0
798	42	56,3	1,68	4,30	0,7	1,24	1,04	870,1	933,5	57,5	66,7
799	42	56,3	1,68	4,30	0,8	0,96	0,78	856,7	959,8	58,8	62,5
800	42	56,3	1,68	4,30	0,9	0,52	0,40	962,6	930,0	-	70,0
801	42	56,3	0,85	3,15	0,0	1,32	1,13	922,2	749,1	58,4	58,3
802	42	56,3	0,85	3,15	0,1	1,14	0,96	949,4	741,9	64,1	68,0
803	42	56,3	0,85	3,15	0,2	1,02	0,86	916,8	835,7	61,9	66,7
804	42	56,3	0,85	3,15	0,3	0,94	0,81	944,5	951,1	63,6	57,5
805	42	56,3	0,85	3,15	0,4	0,85	0,72	898,8	982,2	62,8	54,1
806	42	56,3	0,85	3,15	0,5	0,80	0,66	966,4	914,8	61,0	57,1
807	42	56,3	0,85	3,15	0,6	0,75	0,63	894,2	918,5	63,5	66,7
808	42	56,3	0,85	3,15	0,7	0,64	0,52	945,5	978,5	57,7	57,1
809	42	56,3	0,85	3,15	0,8	0,56	0,42	970,8	957,5	56,5	54,4

810	42	56,3	0,85	3,15	0,9	0,38	0,26	928,2	925,8	-	56,0
811	42	56,3	0,88	2,86	0,0	1,58	1,00	947,6	359,6	57,1	62,5
812	42	56,3	0,88	2,86	0,1	1,13	0,94	910,0	705,7	66,7	62,5
813	42	56,3	0,88	2,86	0,2	1,04	0,88	890,8	793,5	66,7	62,5
814	42	56,3	0,88	2,86	0,3	0,98	0,84	880,5	935,3	65,6	66,7
815	42	56,3	0,88	2,86	0,4	0,91	0,75	885,7	833,7	66,7	57,5
816	42	56,3	0,88	2,86	0,5	0,84	0,69	930,6	877,6	60,9	53,7
817	42	56,3	0,88	2,86	0,6	0,72	0,60	914,6	994,0	51,7	66,7
818	42	56,3	0,88	2,86	0,7	0,70	0,52	875,0	794,8	52,4	66,7
819	42	56,3	0,88	2,86	0,8	0,46	0,34	952,3	997,2	47,8	50,0
820	42	56,3	0,88	2,86	0,9	0,36	0,24	872,9	952,6	60,0	66,7
Пробная площадь № 72 (см. табл. 2.1)											
821	40	3,20	12,91	14,5	0,0	17,4	14,03	-	288,9	43,7	75,3
822	40	3,20	12,91	14,5	0,1	12,58	11,60	852,6	402,0	46,4	66,8
823	40	3,20	12,91	14,5	0,2	11,83	11,44	815,0	566,2	44,5	47,7
824	40	3,20	12,91	14,5	0,3	11,14	10,76	820,6	668,2	42,7	39,6
825	40	3,20	12,91	14,5	0,4	9,95	9,63	791,4	671,1	42,7	44,0
826	40	3,20	12,91	14,5	0,5	8,91	8,58	846,1	690,9	42,0	40,3
827	40	3,20	12,91	14,5	0,6	7,72	7,35	842,8	647,6	42,7	41,7
828	40	3,20	12,91	14,5	0,7	6,50	6,20	818,3	740,7	41,6	40,5
829	40	3,20	12,91	14,5	0,8	5,24	4,86	805,3	814,2	41,0	44,1
830	40	3,20	12,91	14,5	0,9	3,29	2,90	812,4	787,0	38,7	38,0
831	40	3,20	4,89	6,91	0,0	6,85	5,17	815,0	292,9	48,6	78,1
832	40	3,20	4,89	6,91	0,1	5,66	4,55	659,3	308,7	58,0	77,5
833	40	3,20	4,89	6,91	0,2	4,89	4,21	664,7	386,9	57,4	73,7
834	40	3,20	4,89	6,91	0,3	4,34	3,97	681,1	537,5	54,3	64,4
835	40	3,20	4,89	6,91	0,4	3,81	3,58	688,4	778,7	50,7	50,6
836	40	3,20	4,89	6,91	0,5	3,25	3,02	678,7	817,6	51,9	52,1
837	40	3,20	4,89	6,91	0,6	2,64	2,44	727,6	867,2	48,7	52,1
838	40	3,20	4,89	6,91	0,7	2,15	1,94	784,3	797,2	46,0	49,5
839	40	3,20	4,89	6,91	0,8	1,57	1,38	763,1	852,5	49,3	53,3
840	40	3,20	4,89	6,91	0,9	1,11	0,91	859,7	813,9	41,4	54,3
841	40	3,20	9,24	10,8	0,0	12,83	9,67	908,6	228,3	47,8	79,0
842	40	3,20	9,24	10,8	0,1	9,85	8,49	725,2	274,6	54,6	75,9
843	40	3,20	9,24	10,8	0,2	7,91	7,63	646,5	584,1	60,8	58,1
844	40	3,20	9,24	10,8	0,3	7,49	7,25	646,1	650,9	57,5	47,8
845	40	3,20	9,24	10,8	0,4	6,82	6,57	661,0	648,8	55,0	46,0
846	40	3,20	9,24	10,8	0,5	6,43	6,19	682,3	712,7	52,7	42,1
847	40	3,20	9,24	10,8	0,6	5,46	5,19	693,8	688,6	53,8	40,4
848	40	3,20	9,24	10,8	0,7	4,80	4,56	727,8	712,7	49,1	40,2
849	40	3,20	9,24	10,8	0,8	3,85	3,58	778,1	698,9	44,1	41,0
850	40	3,20	9,24	10,8	0,9	2,00	1,79	883,0	740,3	50,8	54,9
851	40	3,20	6,29	8,23	0,0	7,67	5,86	920,5	326,8	41,6	76,5
852	40	3,20	6,29	8,23	0,1	6,66	5,31	803,5	285,7	50,8	79,0
853	40	3,20	6,29	8,23	0,2	5,56	4,85	727,1	402,4	48,6	75,9
854	40	3,20	6,29	8,23	0,3	4,92	4,55	679,3	578,3	51,2	62,7
855	40	3,20	6,29	8,23	0,4	4,38	4,10	754,8	638,0	49,0	51,7
856	40	3,20	6,29	8,23	0,5	3,76	3,53	911,2	798,0	50,2	48,0
857	40	3,20	6,29	8,23	0,6	3,05	2,83	903,0	752,1	50,2	51,8
858	40	3,20	6,29	8,23	0,7	2,65	2,38	844,6	613,0	48,4	52,3
859	40	3,20	6,29	8,23	0,8	2,08	1,85	868,9	780,9	46,5	49,1
860	40	3,20	6,29	8,23	0,9	1,22	1,02	956,5	775,7	45,7	51,8

861	40	3,20	15,85	15,0	0,0	18,7	15,87	-	310,8	40,4	75,6
862	40	3,20	15,85	15,0	0,1	15,86	17,0	869,8	262,2	47,0	70,4
863	40	3,20	15,85	15,0	0,2	13,59	13,10	836,7	554,2	44,3	48,2
864	40	3,20	15,85	15,0	0,3	12,22	11,79	857,3	605,4	44,2	38,8
865	40	3,20	15,85	15,0	0,4	11,16	10,51	-	-	40,9	38,5
866	40	3,20	15,85	15,0	0,5	9,69	9,27	976,4	749,3	39,9	37,7
867	40	3,20	15,85	15,0	0,6	5,58	8,22	941,5	765,5	37,9	38,5
868	40	3,20	15,85	15,0	0,7	7,25	6,79	924,7	725,6	40,2	40,3
869	40	3,20	15,85	15,0	0,8	5,85	5,40	925,9	821,6	37,8	38,6
870	40	3,20	15,85	15,0	0,9	3,34	3,05	912,4	866,1	37,0	37,4
871	40	3,20	21,0	17,0	0,0	25,7	21,70	930,5	299,9	40,3	73,2
872	40	3,20	21,0	17,0	0,1	20,7	18,33	888,2	296,6	46,8	70,3
873	40	3,20	21,0	17,0	0,2	17,95	17,15	840,6	496,0	41,5	50,4
874	40	3,20	21,0	17,0	0,3	16,77	16,25	852,6	675,5	39,7	37,8
875	40	3,20	21,0	17,0	0,4	14,95	14,50	894,0	806,4	38,0	37,6
876	40	3,20	21,0	17,0	0,5	13,28	12,76	928,5	717,1	36,7	36,9
877	40	3,20	21,0	17,0	0,6	11,07	10,59	904,0	839,7	37,1	39,5
878	40	3,20	21,0	17,0	0,7	8,41	8,06	934,3	710,0	37,0	37,3
879	40	3,20	21,0	17,0	0,8	6,53	6,19	964,8	-	35,4	41,2
880	40	3,20	21,0	17,0	0,9	3,18	2,86	937,5	864,9	36,6	37,3
881	40	3,20	0,805	2,11	0,0	1,52	1,25	903,5	628,2	52,8	58,9
882	40	3,20	0,805	2,11	0,1	1,39	1,13	789,5	643,5	63,0	69,1
883	40	3,20	0,805	2,11	0,2	1,20	1,01	771,1	784,2	62,8	61,1
884	40	3,20	0,805	2,11	0,3	1,16	0,98	667,3	887,3	70,0	56,3
885	40	3,20	0,805	2,11	0,4	1,13	0,91	679,7	780,5	63,9	63,3
886	40	3,20	0,805	2,11	0,5	0,97	0,81	680,8	850,1	60,7	56,9
887	40	3,20	0,805	2,11	0,6	0,80	0,66	702,2	905,3	62,0	63,3
888	40	3,20	0,805	2,11	0,7	0,66	0,51	797,7	806,1	56,8	66,7
889	40	3,20	0,805	2,11	0,8	0,56	0,41	836,4	644,2	61,1	-
890	40	3,20	0,805	2,11	0,9	0,36	0,24	-	772,1	-	-
891	40	3,20	11,95	12,3	0,0	14,30	11,34	962,7	324,9	45,3	75,4
892	40	3,20	11,95	12,3	0,1	11,95	9,91	917,2	302,6	50,8	74,6
893	40	3,20	11,95	12,3	0,2	10,38	9,19	825,9	344,8	50,7	65,7
894	40	3,20	11,95	12,3	0,3	9,30	8,66	838,8	450,9	50,0	55,2
895	40	3,20	11,95	12,3	0,4	8,49	8,10	851,9	657,6	47,6	44,7
896	40	3,20	11,95	12,3	0,5	7,53	7,15	835,2	-	47,4	-
897	40	3,20	11,95	12,3	0,6	6,71	6,33	904,9	744,0	44,1	40,8
898	40	3,20	11,95	12,3	0,7	5,84	5,50	930,2	712,3	41,8	37,5
899	40	3,20	11,95	12,3	0,8	4,70	4,34	899,5	680,2	41,4	41,3
900	40	3,20	11,95	12,3	0,9	2,80	2,46	921,3	753,7	39,3	45,1
901	40	3,20	16,0	13,9	0,0	20,80	16,85	863,2	256,1	41,4	80,0
902	40	3,20	16,0	13,9	0,1	16,00	13,55	846,5	256,9	47,0	75,2
903	40	3,20	16,0	13,9	0,2	13,60	12,94	788,3	431,7	46,6	53,8
904	40	3,20	16,0	13,9	0,3	13,20	12,71	801,5	506,5	46,2	40,5
905	40	3,20	16,0	13,9	0,4	12,01	11,61	810,2	673,5	42,0	38,9
906	40	3,20	16,0	13,9	0,5	10,90	10,53	821,2	706,8	41,6	42,1
907	40	3,20	16,0	13,9	0,6	9,71	9,30	840,7	648,0	40,8	44,3
908	40	3,20	16,0	13,9	0,7	8,10	7,77	814,6	826,6	40,7	46,4
909	40	3,20	16,0	13,9	0,8	5,84	5,58	792,9	886,8	41,7	42,2
910	40	3,20	16,0	13,9	0,9	3,68	3,33	819,2	789,1	39,7	44,4
911	40	3,20	8,23	11,9	0,0	10,30	8,52	843,1	344,9	48,2	-
912	40	3,20	8,23	11,9	0,1	8,22	7,12	785,0	337,4	58,1	73,3

913	40	3,20	8,23	11,9	0,2	6,91	6,63	761,8	692,2	58,7	51,8
914	40	3,20	8,23	11,9	0,3	6,31	6,07	750,5	885,5	56,8	46,6
915	40	3,20	8,23	11,9	0,4	5,87	5,59	752,0	764,3	54,0	45,0
916	40	3,20	8,23	11,9	0,5	5,23	4,98	794,7	982,6	51,2	44,1
917	40	3,20	8,23	11,9	0,6	4,78	4,49	809,1	782,3	48,7	40,3
918	40	3,20	8,23	11,9	0,7	4,20	3,93	844,1	798,8	46,2	41,3
919	40	3,20	8,23	11,9	0,8	3,53	3,22	855,6	755,2	43,2	47,7
920	40	3,20	8,23	11,9	0,9	2,39	2,07	901,5	743,8	39,3	47,6
Пробная площадь № 78 (см. табл. 2.1)											
921	40	2,27	24,45	17,4	0,0	29,00	24,70	970,4	368,4	42,1	66,0
922	40	2,27	24,45	17,4	0,1	22,95	20,95	905,5	355,7	41,7	64,5
923	40	2,27	24,45	17,4	0,2	22,55	21,45	912,8	463,7	41,1	53,1
924	40	2,27	24,45	17,4	0,3	21,05	20,50	859,5	560,1	39,9	38,7
925	40	2,27	24,45	17,4	0,4	18,65	18,15	918,0	674,6	38,0	36,3
926	40	2,27	24,45	17,4	0,5	17,70	17,07	935,3	577,2	36,9	37,7
927	40	2,27	24,45	17,4	0,6	15,65	15,02	950,0	596,8	35,1	35,7
928	40	2,27	24,45	17,4	0,7	12,55	11,91	952,0	634,3	35,8	33,4
929	40	2,27	24,45	17,4	0,8	8,94	8,31	-	657,6	35,1	38,8
930	40	2,27	24,45	17,4	0,9	4,71	4,31	992,6	842,0	33,0	30,3
931	40	2,27	21,25	17,7	0,0	28,00	23,47	951,0	295,0	41,2	62,8
932	40	2,27	21,25	17,7	0,1	20,70	19,02	907,4	355,0	44,9	57,9
933	40	2,27	21,25	17,7	0,2	19,65	18,62	889,5	495,4	43,1	53,1
934	40	2,27	21,25	17,7	0,3	18,30	17,60	888,4	521,3	42,5	38,6
935	40	2,27	21,25	17,7	0,4	16,87	16,37	882,2	689,6	41,2	32,0
936	40	2,27	21,25	17,7	0,5	15,40	14,72	901,7	530,3	41,1	34,2
937	40	2,27	21,25	17,7	0,6	13,05	12,49	930,9	690,2	38,7	34,8
938	40	2,27	21,25	17,7	0,7	11,00	10,46	953,1	745,9	38,8	31,6
939	40	2,27	21,25	17,7	0,8	8,56	8,01	968,9	741,2	36,6	36,5
940	40	2,27	21,25	17,7	0,9	4,24	3,77	954,2	789,4	34,9	31,6
941	40	2,27	18,4	17,5	0,0	22,50	18,57	1016	254,1	42,2	60,4
942	40	2,27	18,4	17,5	0,1	17,90	16,40	837,2	322,8	45,3	59,9
943	40	2,27	18,4	17,5	0,2	16,22	15,25	849,2	392,4	44,3	47,8
944	40	2,27	18,4	17,5	0,3	15,00	14,47	844,7	580,8	44,2	36,7
945	40	2,27	18,4	17,5	0,4	13,65	13,17	824,1	623,4	45,0	34,9
946	40	2,27	18,4	17,5	0,5	12,27	11,82	876,1	674,6	42,9	34,2
947	40	2,27	18,4	17,5	0,6	11,09	10,67	901,5	723,1	43,2	35,9
948	40	2,27	18,4	17,5	0,7	8,69	8,29	936,6	816,8	41,2	37,0
949	40	2,27	18,4	17,5	0,8	6,90	6,49	986,6	850,3	40,4	34,8
950	40	2,27	18,4	17,5	0,9	3,95	3,55	-	822,7	-	30,5
951	40	2,27	16,4	14,6	0,0	21,50	17,45	925,4	312,0	40,2	69,3
952	40	2,27	16,4	14,6	0,1	15,85	13,55	922,0	278,1	42,8	68,5
953	40	2,27	16,4	14,6	0,2	13,85	12,45	900,9	322,7	42,0	57,9
954	40	2,27	16,4	14,6	0,3	12,35	11,69	836,8	455,4	41,1	44,0
955	40	2,27	16,4	14,6	0,4	11,06	10,64	885,2	692,9	40,0	34,0
956	40	2,27	16,4	14,6	0,5	10,20	9,80	863,4	687,3	40,4	37,3
957	40	2,27	16,4	14,6	0,6	8,78	8,33	872,9	677,5	39,0	35,7
958	40	2,27	16,4	14,6	0,7	7,64	7,28	907,9	780,3	37,1	33,0
959	40	2,27	16,4	14,6	0,8	4,45	4,13	922,6	830,2	35,0	42,1
960	40	2,27	16,4	14,6	0,9	2,63	2,34	937,7	803,2	38,4	37,3
961	40	2,27	13,9	17,0	0,0	17,60	14,55	989,3	366,8	41,3	62,4
962	40	2,27	13,9	17,0	0,1	13,70	12,35	916,2	310,6	43,8	57,7
963	40	2,27	13,9	17,0	0,2	13,19	11,75	874,4	581,4	43,3	35,0

964	40	2,27	13,9	17,0	0,3	11,32	10,92	900,3	644,7	41,3	30,1
965	40	2,27	13,9	17,0	0,4	10,73	10,38	894,1	736,5	41,0	32,8
966	40	2,27	13,9	17,0	0,5	9,79	9,41	866,4	703,9	40,1	31,6
967	40	2,27	13,9	17,0	0,6	9,01	8,55	926,6	665,3	40,9	33,6
968	40	2,27	13,9	17,0	0,7	7,58	7,21	-	874,3	38,4	35,2
969	40	2,27	13,9	17,0	0,8	5,91	5,50	958,2	722,3	36,7	37,2
970	40	2,27	13,9	17,0	0,9	3,77	3,35	927,1	762,9	33,9	35,3
971	40	2,27	11,88	13,8	0,0	15,30	13,03	958,2	378,7	37,7	62,7
972	40	2,27	11,88	13,8	0,1	11,87	10,96	875,1	399,6	41,3	60,6
973	40	2,27	11,88	13,8	0,2	10,99	10,10	847,7	327,8	41,5	56,9
974	40	2,27	11,88	13,8	0,3	9,82	9,21	-	469,7	59,5	48,7
975	40	2,27	11,88	13,8	0,4	8,40	8,07	708,6	730,3	45,0	36,0
976	40	2,27	11,88	13,8	0,5	7,86	7,53	563,9	799,9	57,0	36,2
977	40	2,27	11,88	13,8	0,6	6,80	6,47	653,3	713,3	53,0	37,0
978	40	2,27	11,88	13,8	0,7	5,95	5,63	728,7	805,2	52,1	34,7
979	40	2,27	11,88	13,8	0,8	5,10	4,74	-	771,5	-	37,8
980	40	2,27	11,88	13,8	0,9	2,94	2,60	-	751,0	-	33,3
981	40	2,27	12,6	16,1	0,0	17,90	14,20	916,9	288,1	38,9	61,7
982	40	2,27	12,6	16,1	0,1	11,65	10,71	867,2	339,6	46,2	56,7
983	40	2,27	12,6	16,1	0,2	10,43	10,05	863,7	649,2	45,5	42,5
984	40	2,27	12,6	16,1	0,3	9,77	9,40	873,1	677,0	44,6	38,7
985	40	2,27	12,6	16,1	0,4	9,02	8,68	868,4	730,3	45,0	36,3
986	40	2,27	12,6	16,1	0,5	8,40	8,08	885,8	814,9	42,6	37,3
987	40	2,27	12,6	16,1	0,6	7,40	7,00	952,8	632,0	43,5	38,3
988	40	2,27	12,6	16,1	0,7	6,45	6,09	918,6	718,9	40,6	38,6
989	40	2,27	12,6	16,1	0,8	4,99	4,60	918,6	757,6	38,2	40,8
990	40	2,27	12,6	16,1	0,9	2,72	2,37	901,8	768,2	34,9	34,8
991	40	2,27	10,85	15,3	0,0	15,45	12,60	923,6	280,6	39,5	65,3
992	40	2,27	10,85	15,3	0,1	10,85	9,90	891,2	324,9	42,6	53,2
993	40	2,27	10,85	15,3	0,2	9,82	9,41	846,8	596,5	42,9	36,4
994	40	2,27	10,85	15,3	0,3	9,12	8,68	887,7	557,5	42,0	37,7
995	40	2,27	10,85	15,3	0,4	8,84	8,49	906,2	740,6	45,4	35,9
996	40	2,27	10,85	15,3	0,5	7,68	7,35	908,0	744,9	44,4	40,0
997	40	2,27	10,85	15,3	0,6	7,01	6,69	903,6	794,9	41,2	39,2
998	40	2,27	10,85	15,3	0,7	5,88	5,59	983,8	832,6	38,7	38,6
999	40	2,27	10,85	15,3	0,8	4,87	4,48	966,7	794,7	36,6	36,5
1000	40	2,27	10,85	15,3	0,9	2,83	2,54	939,9	859,2	34,1	29,8
1001	40	2,27	9,35	12,3	0,0	13,05	10,32	995,0	326,7	47,7	71,6
1002	40	2,27	9,35	12,3	0,1	9,35	8,36	865,7	341,3	52,6	65,5
1003	40	2,27	9,35	12,3	0,2	8,31	7,98	911,9	742,3	45,3	45,7
1004	40	2,27	9,35	12,3	0,3	7,75	7,40	888,5	674,4	44,9	42,8
1005	40	2,27	9,35	12,3	0,4	7,07	6,76	899,9	721,4	42,5	39,8
1006	40	2,27	9,35	12,3	0,5	6,36	6,07	853,1	807,4	44,0	40,2
1007	40	2,27	9,35	12,3	0,6	5,65	5,35	870,0	741,9	44,5	41,1
1008	40	2,27	9,35	12,3	0,7	4,46	4,25	917,1	882,5	42,4	41,3
1009	40	2,27	9,35	12,3	0,8	3,62	3,35	896,6	768,9	41,5	46,4
1010	40	2,27	9,35	12,3	0,9	2,07	1,81	998,3	806,2	46,1	41,2
1011	40	2,27	8,69	11,7	0,0	13,20	9,90	1033	256,1	39,5	68,4
1012	40	2,27	8,69	11,7	0,1	8,68	7,58	856,5	291,5	42,7	72,3
1013	40	2,27	8,69	11,7	0,2	7,50	7,17	833,2	581,8	43,2	49,7
1014	40	2,27	8,69	11,7	0,3	6,95	6,71	831,4	805,4	42,4	42,9
1015	40	2,27	8,69	11,7	0,4	6,62	6,36	787,5	708,3	43,6	42,9

1016	40	2,27	8,69	11,7	0,5	5,88	5,62	818,2	720,9	41,0	40,7
1017	40	2,27	8,69	11,7	0,6	5,32	5,04	818,0	660,5	40,7	40,2
1018	40	2,27	8,69	11,7	0,7	4,73	4,45	827,0	716,5	43,3	41,4
1019	40	2,27	8,69	11,7	0,8	3,64	3,47	817,6	-	42,6	44,2
1020	40	2,27	8,69	11,7	0,9	2,14	1,93	931,3	903,5	44,2	47,6
Пробная площадь № 82 (см. табл. 2.1)											
1021	110	1,35	34,5	26,1	0,0	39,45	33,02	901,0	266,1	55,6	76,4
1022	110	1,35	34,5	26,1	0,1	31,95	28,95	753,9	283,9	56,3	75,0
1023	110	1,35	34,5	26,1	0,2	29,50	27,79	707,0	358,8	55,1	68,4
1024	110	1,35	34,5	26,1	0,3	26,70	26,12	709,9	635,5	53,4	46,2
1025	110	1,35	34,5	26,1	0,4	25,42	25,00	699,1	914,4	51,7	36,7
1026	110	1,35	34,5	26,1	0,5	23,70	23,37	794,5	-	51,0	36,9
1027	110	1,35	34,5	26,1	0,6	21,55	21,14	718,7	832,0	49,6	35,2
1028	110	1,35	34,5	26,1	0,7	19,30	18,54	745,0	-	47,3	37,3
1029	110	1,35	34,5	26,1	0,8	15,05	14,62	821,5	851,1	43,8	35,7
1030	110	1,35	34,5	26,1	0,9	9,22	8,80	823,7	785,7	43,0	41,9
1031	110	1,35	27,0	24,2	0,0	33,00	27,60	-	408,2	55,9	76,0
1032	110	1,35	27,0	24,2	0,1	24,75	22,95	802,2	367,9	53,9	68,8
1033	110	1,35	27,0	24,2	0,2	22,55	22,12	807,7	740,9	52,9	44,2
1034	110	1,35	27,0	24,2	0,3	21,25	20,82	811,0	759,3	50,6	35,7
1035	110	1,35	27,0	24,2	0,4	19,80	19,28	791,5	638,6	49,5	38,0
1036	110	1,35	27,0	24,2	0,5	18,12	17,60	774,4	644,7	48,6	36,3
1037	110	1,35	27,0	24,2	0,6	16,45	15,95	787,6	677,1	47,0	37,4
1038	110	1,35	27,0	24,2	0,7	14,35	13,81	755,0	695,8	51,2	36,0
1039	110	1,35	27,0	24,2	0,8	11,75	11,24	872,5	785,8	44,8	36,6
1040	110	1,35	27,0	24,2	0,9	6,53	6,03	948,4	675,2	42,9	39,2
1041	110	1,35	27,2	25,1	0,0	31,45	27,55	838,9	279,8	51,1	76,4
1042	110	1,35	27,2	25,1	0,1	25,35	23,20	776,0	306,7	54,2	70,4
1043	110	1,35	27,2	25,1	0,2	23,15	22,58	698,5	627,5	53,2	45,1
1044	110	1,35	27,2	25,1	0,3	21,27	20,82	740,1	781,9	53,1	42,3
1045	110	1,35	27,2	25,1	0,4	19,87	19,35	689,7	843,0	52,2	39,0
1046	110	1,35	27,2	25,1	0,5	17,85	17,35	633,3	635,0	52,4	39,3
1047	110	1,35	27,2	25,1	0,6	15,75	15,33	625,2	731,5	49,7	39,2
1048	110	1,35	27,2	25,1	0,7	13,75	13,12	727,6	580,9	47,4	39,0
1049	110	1,35	27,2	25,1	0,8	11,09	10,55	713,8	632,9	50,7	41,6
1050	110	1,35	27,2	25,1	0,9	5,86	5,42	832,5	715,8	44,0	49,7
1051	110	1,35	24,1	19,8	0,0	27,85	21,15	798,8	217,8	51,8	83,5
1052	110	1,35	24,1	19,8	0,1	22,05	19,10	628,8	265,6	57,2	79,3
1053	110	1,35	24,1	19,8	0,2	19,80	17,75	584,3	266,8	57,0	70,9
1054	110	1,35	24,1	19,8	0,3	17,84	17,03	583,6	382,1	57,7	49,6
1055	110	1,35	24,1	19,8	0,4	16,45	16,00	565,2	664,6	56,6	41,2
1056	110	1,35	24,1	19,8	0,5	15,30	14,92	-	739,1	56,7	40,1
1057	110	1,35	24,1	19,8	0,6	13,87	13,57	-	-	56,8	39,9
1058	110	1,35	24,1	19,8	0,7	12,37	11,89	570,8	604,7	55,3	39,4
1059	110	1,35	24,1	19,8	0,8	9,59	9,18	624,5	706,4	52,1	41,7
1060	110	1,35	24,1	19,8	0,9	4,85	4,49	847,8	780,5	41,1	47,8
1061	110	1,35	19,6	19,2	0,0	23,35	20,00	848,7	336,9	49,6	78,1
1062	110	1,35	19,6	19,2	0,1	19,05	17,20	750,1	283,8	55,3	67,3
1063	110	1,35	19,6	19,2	0,2	17,25	16,14	681,7	278,7	55,0	53,8
1064	110	1,35	19,6	19,2	0,3	15,60	15,20	698,5	654,8	52,8	38,4
1065	110	1,35	19,6	19,2	0,4	14,54	14,23	683,1	834,0	53,2	38,6
1066	110	1,35	19,6	19,2	0,5	13,40	13,00	689,1	698,7	53,1	38,4

1067	110	1,35	19,6	19,2	0,6	12,36	11,94	715,7	682,0	52,2	39,9
1068	110	1,35	19,6	19,2	0,7	11,14	10,75	669,8	704,1	50,2	40,5
1069	110	1,35	19,6	19,2	0,8	8,49	8,14	721,6	777,3	45,5	43,1
1070	110	1,35	19,6	19,2	0,9	4,78	4,50	759,7	787,5	43,7	47,4
1071	110	1,35	18,1	19,1	0,0	22,25	17,95	915,0	287,1	49,6	74,7
1072	110	1,35	18,1	19,1	0,1	17,40	15,60	746,3	265,8	51,1	72,3
1073	110	1,35	18,1	19,1	0,2	15,55	15,00	748,6	492,5	52,0	44,3
1074	110	1,35	18,1	19,1	0,3	15,00	14,40	738,9	469,2	53,9	40,1
1075	110	1,35	18,1	19,1	0,4	13,92	13,57	691,5	783,6	50,8	39,5
1076	110	1,35	18,1	19,1	0,5	12,92	12,52	723,1	683,1	52,2	39,7
1077	110	1,35	18,1	19,1	0,6	11,45	11,04	672,0	640,5	49,6	38,9
1078	110	1,35	18,1	19,1	0,7	10,18	9,75	665,1	602,8	50,9	43,5
1079	110	1,35	18,1	19,1	0,8	8,59	8,24	693,4	672,3	50,2	42,1
1080	110	1,35	18,1	19,1	0,9	5,77	5,43	737,3	730,7	44,9	43,3
1081	110	1,35	14,9	19,0	0,0	18,15	15,75	843,1	345,8	59,0	81,2
1082	110	1,35	14,9	19,0	0,1	14,85	13,48	785,7	305,0	57,9	75,5
1083	110	1,35	14,9	19,0	0,2	13,10	12,44	727,2	369,4	59,0	62,0
1084	110	1,35	14,9	19,0	0,3	12,10	11,80	678,1	402,4	59,2	45,6
1085	110	1,35	14,9	19,0	0,4	11,43	11,10	740,9	674,9	57,6	44,7
1086	110	1,35	14,9	19,0	0,5	10,69	10,37	707,3	662,4	56,7	43,0
1087	110	1,35	14,9	19,0	0,6	9,75	9,38	713,7	628,7	54,6	43,1
1088	110	1,35	14,9	19,0	0,7	8,56	8,29	737,3	828,8	52,3	47,6
1089	110	1,35	14,9	19,0	0,8	7,19	6,90	769,8	751,9	50,9	45,8
1090	110	1,35	14,9	19,0	0,9	3,07	2,86	987,8	917,5	48,3	50,0
1091	110	1,35	14,3	15,4	0,0	18,55	15,08	812,4	294,3	55,7	79,1
1092	110	1,35	14,3	15,4	0,1	14,30	12,90	795,3	310,2	56,6	73,4
1093	110	1,35	14,3	15,4	0,2	13,05	12,51	759,2	486,9	56,5	47,1
1094	110	1,35	14,3	15,4	0,3	12,31	11,84	733,3	569,1	55,7	42,4
1095	110	1,35	14,3	15,4	0,4	11,64	11,22	744,7	668,8	55,1	41,6
1096	110	1,35	14,3	15,4	0,5	10,52	10,13	705,9	683,5	53,8	43,6
1097	110	1,35	14,3	15,4	0,6	9,33	8,99	711,0	702,6	55,1	45,3
1098	110	1,35	14,3	15,4	0,7	8,52	8,15	722,2	641,8	54,7	47,3
1099	110	1,35	14,3	15,4	0,8	6,87	6,54	703,2	655,3	51,8	47,7
1100	110	1,35	14,3	15,4	0,9	4,47	4,23	815,3	834,3	49,2	56,2
1101	110	1,35	7,08	7,12	0,0	9,11	7,70	834,9	394,3	52,8	73,0
1102	110	1,35	7,08	7,12	0,1	7,88	6,48	756,7	347,2	54,2	80,7
1103	110	1,35	7,08	7,12	0,2	7,13	6,29	763,7	399,4	56,0	62,0
1104	110	1,35	7,08	7,12	0,3	6,10	5,79	763,9	647,6	56,5	56,7
1105	110	1,35	7,08	7,12	0,4	5,50	5,28	820,5	941,3	54,9	50,0
1106	110	1,35	7,08	7,12	0,5	4,98	4,71	764,5	718,4	55,0	46,7
1107	110	1,35	7,08	7,12	0,6	4,41	4,21	706,4	973,3	53,6	47,8
1108	110	1,35	7,08	7,12	0,7	3,57	3,37	837,1	928,1	50,6	48,7
1109	110	1,35	7,08	7,12	0,8	2,78	2,52	865,3	729,4	48,0	53,3
1110	110	1,35	7,08	7,12	0,9	1,69	1,44	-	755,4	46,8	46,2
1111	110	1,35	6,30	8,65	0,0	8,44	7,12	937,6	459,3	53,9	78,6
1112	110	1,35	6,30	8,65	0,1	6,66	6,01	740,2	406,4	61,4	79,2
1113	110	1,35	6,30	8,65	0,2	6,32	5,76	708,6	381,6	61,2	71,6
1114	110	1,35	6,30	8,65	0,3	5,40	5,19	713,2	677,5	62,0	51,0
1115	110	1,35	6,30	8,65	0,4	5,05	4,83	725,1	725,2	59,1	50,0
1116	110	1,35	6,30	8,65	0,5	4,62	4,41	702,1	737,3	58,7	48,9
1117	110	1,35	6,30	8,65	0,6	4,22	4,01	661,5	773,5	60,4	50,0
1118	110	1,35	6,30	8,65	0,7	3,54	3,36	670,6	888,6	62,4	50,0

1119	110	1,35	6,30	8,65	0,8	2,68	2,51	715,2	884,9	57,2	53,6
1120	110	1,35	6,30	8,65	0,9	1,75	1,55	843,8	934,8	57,0	47,6

*Обозначения: A - возраст дерева, лет; N - густота, тыс. экз/га; D - диаметр ствола на высоте груди, см; H - высота дерева, м; h_i - положение диска по высоте ствола, в долях от высоты дерева; d_1 и d_2 - диаметр на относительной высоте ствола, соответственно в коре и без коры, см; $\rho_{др}$ и ρ_k - плотность в свежем состоянии соответственно древесины и коры, кг/м³; $S_{др}$ и S_k - содержание сухого вещества (ССВ, %) соответственно в древесине и коре.

Приложение 9

Квалиметрические показатели древесины и коры, полученные по выпилам ствола при взятии модельных деревьев в культурах сосны*

№	A	N	D	H	h_i	d_1	d_2	$\rho_{др}$	ρ_k	$S_{др}$	S_k
Пробная площадь № 65 (см. табл. 2.2)											
1	9	11,53	3,15	2,84	0,0	5,47	4,53	856,3	452,6	41,6	50,2
2	9	11,53	3,15	2,84	0,1	4,38	3,82	938,2	483,9	34,2	47,2
3	9	11,53	3,15	2,84	0,2	4,33	3,38	925,6	531,7	34,7	50,0
4	9	11,53	3,15	2,84	0,3	3,60	3,21	921,6	588,3	32,9	50,7
5	9	11,53	3,15	2,84	0,4	3,32	3,07	948,6	944,3	31,5	40,5
6	9	11,53	3,15	2,84	0,5	3,00	2,72	934,1	868,5	30,2	38,5
7	9	11,53	3,15	2,84	0,6	2,57	2,31	953,5	841,8	30,7	34,1
8	9	11,53	3,15	2,84	0,7	2,28	2,01	929,9	811,8	29,3	35,6
9	9	11,53	3,15	2,84	0,8	1,55	1,29	1002,6	792,3	29,5	32,3
10	9	11,53	3,15	2,84	0,9	1,26	0,98	952,6	767,8	28,8	33,3
11	9	11,53	3,03	2,53	0,0	5,35	4,28	991,8	437,2	35,3	56,9
12	9	11,53	3,03	2,53	0,1	4,54	3,91	1008,3	504,0	35,7	53,1
13	9	11,53	3,03	2,53	0,2	4,32	3,81	975,6	587,0	33,8	47,1
14	9	11,53	3,03	2,53	0,3	4,21	3,53	997,7	420,7	35,7	47,7
15	9	11,53	3,03	2,53	0,4	3,76	3,26	970,1	521,5	32,8	50,5
16	9	11,53	3,03	2,53	0,5	3,03	2,72	965,8	765,3	32,6	36,5
17	9	11,53	3,03	2,53	0,6	2,62	2,30	946,8	755,8	32,2	36,0
18	9	11,53	3,03	2,53	0,7	2,15	1,84	923,2	647,2	33,0	35,7
19	9	11,53	3,03	2,53	0,8	1,78	1,48	934,6	803,2	33,8	34,8
20	9	11,53	3,03	2,53	0,9	1,11	0,88	914,6	772,3	32,2	33,2
21	9	11,53	2,11	2,52	0,0	3,53	2,66	1053,6	398,0	33,8	51,3
22	9	11,53	2,11	2,52	0,1	3,06	2,56	1018,8	563,7	36,4	44,2
23	9	11,53	2,11	2,52	0,2	2,86	2,44	964,8	515,3	35,1	46,2
24	9	11,53	2,11	2,52	0,3	2,61	2,22	912,6	548,0	37,7	42,9
25	9	11,53	2,11	2,52	0,4	2,26	2,00	944,6	799,4	36,0	35,7
26	9	11,53	2,11	2,52	0,5	2,11	1,82	922,5	783,4	36,0	35,9
27	9	11,53	2,11	2,52	0,6	1,78	1,52	915,5	726,8	35,5	35,5
28	9	11,53	2,11	2,52	0,7	1,57	1,30	881,3	737,2	34,2	35,9
29	9	11,53	2,11	2,52	0,8	1,10	0,84	959,6	717,1	31,5	34,5
30	9	11,53	2,11	2,52	0,9	0,91	0,64	985,7	761,6	28,5	35,0
31	9	11,53	0,87	1,72	0,0	2,78	2,02	1016,7	387,9	42,4	55,7
32	9	11,53	0,87	1,72	0,1	1,90	1,59	999,4	739,9	35,8	44,2

33	9	11,53	0,87	1,72	0,2	1,78	1,51	949,7	798,3	36,5	39,2
34	9	11,53	0,87	1,72	0,3	1,68	1,45	916,8	837,4	38,5	39,4
35	9	11,53	0,87	1,72	0,4	1,48	1,24	939,1	773,5	37,0	39,5
36	9	11,53	0,87	1,72	0,5	1,24	1,04	949,6	819,9	35,9	38,8
37	9	11,53	0,87	1,72	0,6	1,16	0,96	955,4	963,1	36,1	39,2
38	9	11,53	0,87	1,72	0,7	0,94	0,71	977,7	767,3	35,3	38,3
39	9	11,53	0,87	1,72	0,8	0,87	0,64	945,8	732,7	30,9	34,6
40	9	11,53	0,87	1,72	0,9	0,68	0,50	966,5	901,2	28,8	35,6
41	9	11,53	3,02	3,18	0,0	4,62	3,68	1050,6	441,8	36,1	51,3
42	9	11,53	3,02	3,18	0,1	4,38	3,46	922,8	400,2	37,9	56,4
43	9	11,53	3,02	3,18	0,2	4,23	3,44	944,8	431,0	38,9	53,9
44	9	11,53	3,02	3,18	0,3	4,06	3,30	892,6	518,2	40,2	47,7
45	9	11,53	3,02	3,18	0,4	3,32	2,82	888,7	703,9	38,6	40,9
46	9	11,53	3,02	3,18	0,5	3,02	2,64	877,3	742,9	36,6	37,3
47	9	11,53	3,02	3,18	0,6	2,71	2,38	880,7	751,8	36,7	35,9
48	9	11,53	3,02	3,18	0,7	2,34	2,01	890,1	594,8	35,4	35,9
49	9	11,53	3,02	3,18	0,8	2,14	1,71	909,4	693,1	34,8	35,3
50	9	11,53	3,02	3,18	0,9	1,86	1,44	976,5	670,2	29,2	30,4
51	9	11,53	1,23	1,97	0,0	2,38	1,79	1032,3	443,8	42,9	54,2
52	9	11,53	1,23	1,97	0,1	2,12	1,71	985,0	487,3	44,7	49,8
53	9	11,53	1,23	1,97	0,2	1,92	1,64	967,5	693,1	44,4	40,7
54	9	11,53	1,23	1,97	0,3	1,76	1,52	944,9	788,0	42,2	40,0
55	9	11,53	1,23	1,97	0,4	1,65	1,42	900,9	808,1	42,8	38,7
56	9	11,53	1,23	1,97	0,5	1,55	1,30	918,3	769,5	41,9	37,4
57	9	11,53	1,23	1,97	0,6	1,34	1,12	926,2	848,8	41,4	39,1
58	9	11,53	1,23	1,97	0,7	1,22	1,01	894,2	855,6	40,2	37,0
59	9	11,53	1,23	1,97	0,8	1,09	0,80	986,5	626,1	35,4	36,9
60	9	11,53	1,23	1,97	0,9	0,84	0,60	921,8	686,8	34,9	36,5
61	9	11,53	0,40	1,25	0,0	2,38	1,82	967,8	529,3	40,8	51,9
62	9	11,53	0,40	1,25	0,1	2,02	1,70	976,8	651,6	44,2	50,0
63	9	11,53	0,40	1,25	0,2	1,82	1,52	936,8	689,2	41,4	41,5
64	9	11,53	0,40	1,25	0,3	1,69	1,41	931,3	681,2	42,4	39,1
65	9	11,53	0,40	1,25	0,4	1,44	1,21	943,5	827,7	39,3	38,3
66	9	11,53	0,40	1,25	0,5	1,22	1,02	913,2	823,5	40,6	39,7
67	9	11,53	0,40	1,25	0,6	1,04	0,82	948,2	766,1	38,5	37,6
68	9	11,53	0,40	1,25	0,7	0,95	0,71	929,4	770,0	38,0	35,2
69	9	11,53	0,40	1,25	0,8	0,61	0,45	1064,8	866,5	33,0	36,2
70	9	11,53	0,40	1,25	0,9	0,48	0,32	1092,5	925,2	31,0	37,2
71	9	11,53	2,61	2,60	0,0	5,08	3,32	966,3	248,6	36,7	58,3
72	9	11,53	2,61	2,60	0,1	3,93	2,98	969,6	339,3	33,2	54,0
73	9	11,53	2,61	2,60	0,2	3,34	2,72	963,1	398,1	33,7	51,1
74	9	11,53	2,61	2,60	0,3	3,04	2,52	919,7	479,0	34,4	49,4
75	9	11,53	2,61	2,60	0,4	2,80	2,30	948,3	484,7	33,4	45,6
76	9	11,53	2,61	2,60	0,5	2,61	2,12	899,0	558,1	33,1	43,2

77	9	11,53	2,61	2,60	0,6	2,12	1,78	868,1	691,5	34,8	33,3
78	9	11,53	2,61	2,60	0,7	1,88	1,52	908,4	769,7	32,5	32,0
79	9	11,53	2,61	2,60	0,8	1,42	1,12	942,9	794,9	30,1	30,7
80	9	11,53	2,61	2,60	0,9	1,21	0,86	914,4	694,7	27,9	32,3
81	9	11,53	2,32	2,39	0,0	4,23	3,54	817,2	577,5	39,0	52,1
82	9	11,53	2,32	2,39	0,1	4,00	3,55	988,9	422,8	38,4	51,7
83	9	11,53	2,32	2,39	0,2	3,78	2,85	986,1	442,9	38,2	55,8
84	9	11,53	2,32	2,39	0,3	3,57	2,82	877,5	471,7	38,1	55,4
85	9	11,53	2,32	2,39	0,4	3,18	2,65	944,1	551,7	38,1	48,7
86	9	11,53	2,32	2,39	0,5	2,62	2,21	909,9	523,2	37,6	47,5
87	9	11,53	2,32	2,39	0,6	2,53	2,11	917,3	772,1	36,6	37,5
88	9	11,53	2,32	2,39	0,7	2,10	1,80	865,6	718,4	36,8	36,8
89	9	11,53	2,32	2,39	0,8	1,88	1,60	921,8	907,7	33,8	37,3
90	9	11,53	2,32	2,39	0,9	1,32	1,11	944,4	711,7	34,0	37,0
91	9	11,53	4,18	3,22	0,0	7,14	5,85	899,5	429,7	34,7	46,6
92	9	11,53	4,18	3,22	0,1	6,15	5,16	956,8	466,7	33,2	50,6
93	9	11,53	4,18	3,22	0,2	5,85	5,00	967,2	447,0	34,1	47,6
94	9	11,53	4,18	3,22	0,3	4,77	4,25	962,6	560,4	32,3	45,8
95	9	11,53	4,18	3,22	0,4	4,18	3,74	979,1	679,6	31,3	35,3
96	9	11,53	4,18	3,22	0,5	3,91	3,50	974,7	739,2	33,5	35,1
97	9	11,53	4,18	3,22	0,6	3,08	2,74	916,2	795,5	30,6	35,2
98	9	11,53	4,18	3,22	0,7	2,62	2,25	932,8	746,4	30,5	34,9
99	9	11,53	4,18	3,22	0,8	1,91	1,61	1002,4	836,6	27,8	30,6
100	9	11,53	4,18	3,22	0,9	1,55	1,18	975,1	697,8	28,1	32,4
Пробная площадь № 51 (см. табл. 2.2)											
101	10	18,87	2,99	3,98	0,0	4,47	3,66	854,0	388,8	42,0	57,0
102	10	18,87	2,99	3,98	0,1	4,11	3,42	919,5	355,4	43,1	61,3
103	10	18,87	2,99	3,98	0,2	3,88	3,40	905,7	469,1	41,0	54,0
104	10	18,87	2,99	3,98	0,3	3,22	2,96	868,3	771,8	42,2	44,2
105	10	18,87	2,99	3,98	0,4	2,74	2,52	897,5	823,3	40,3	41,2
106	10	18,87	2,99	3,98	0,5	2,57	2,34	878,1	751,6	40,2	42,7
107	10	18,87	2,99	3,98	0,6	2,32	2,04	921,9	741,2	38,7	40,9
108	10	18,87	2,99	3,98	0,7	1,82	1,60	819,4	724,3	41,2	42,5
109	10	18,87	2,99	3,98	0,8	1,31	1,12	790,3	791,1	40,4	39,0
110	10	18,87	2,99	3,98	0,9	0,92	0,66	965,0	640,6	35,7	38,9
111	10	18,87	3,52	4,25	0,0	4,51	3,76	853,5	483,6	42,9	56,1
112	10	18,87	3,52	4,25	0,1	4,16	3,34	958,3	349,9	44,0	64,5
113	10	18,87	3,52	4,25	0,2	3,71	3,11	944,3	373,1	41,9	55,1
114	10	18,87	3,52	4,25	0,3	3,52	3,04	937,8	474,4	40,1	52,2
115	10	18,87	3,52	4,25	0,4	3,21	2,81	937,6	568,7	40,8	48,6
116	10	18,87	3,52	4,25	0,5	2,81	2,42	918,9	531,3	39,6	48,4
117	10	18,87	3,52	4,25	0,6	2,47	2,16	872,9	708,2	44,5	37,0
118	10	18,87	3,52	4,25	0,7	2,11	1,79	870,3	711,2	40,8	34,3
119	10	18,87	3,52	4,25	0,8	1,61	1,32	851,2	682,3	39,5	33,1

120	10	18,87	3,52	4,25	0,9	1,20	0,94	928,9	788,4	34,3	33,8
121	10	18,87	1,01	2,44	0,0	1,86	1,51	995,4	554,4	39,3	54,1
122	10	18,87	1,01	2,44	0,1	1,46	1,28	906,5	846,7	45,3	44,3
123	10	18,87	1,01	2,44	0,2	1,43	1,22	912,0	650,3	45,4	43,9
124	10	18,87	1,01	2,44	0,3	1,22	1,06	898,0	810,8	46,8	42,2
125	10	18,87	1,01	2,44	0,4	1,13	0,98	892,2	813,1	46,1	43,6
126	10	18,87	1,01	2,44	0,5	1,01	0,86	846,7	802,7	50,4	43,3
127	10	18,87	1,01	2,44	0,6	0,86	0,74	882,4	878,7	48,2	42,9
128	10	18,87	1,01	2,44	0,7	0,78	0,64	900,4	801,8	46,4	42,5
129	10	18,87	1,01	2,44	0,8	0,71	0,54	873,2	654,6	44,3	41,7
130	10	18,87	1,01	2,44	0,9	0,54	0,39	899,1	720,7	37,9	40,0
131	10	18,87	2,50	3,50	0,0	3,82	3,28	861,9	576,4	40,8	57,2
132	10	18,87	2,50	3,50	0,1	3,56	2,98	863,8	329,7	46,5	64,7
133	10	18,87	2,50	3,50	0,2	3,32	2,78	866,9	369,2	42,1	66,1
134	10	18,87	2,50	3,50	0,3	2,86	2,58	825,9	585,3	45,4	53,4
135	10	18,87	2,50	3,50	0,4	2,50	2,26	842,3	597,2	43,9	50,3
136	10	18,87	2,50	3,50	0,5	2,15	1,94	839,4	737,5	40,9	38,7
136	10	18,87	2,50	3,50	0,6	1,80	1,61	817,1	786,0	40,8	41,3
137	10	18,87	2,50	3,50	0,7	1,49	1,30	811,7	774,8	39,2	38,0
138	10	18,87	2,50	3,50	0,8	1,01	0,84	885,4	796,3	39,6	39,8
139	10	18,87	2,50	3,50	0,9	0,77	0,60	911,8	738,8	35,4	37,8
140	10	18,87	1,82	3,02	0,0	3,15	2,49	963,2	488,6	37,4	64,3
141	10	18,87	1,82	3,02	0,1	2,68	2,16	1000,7	421,8	38,6	64,7
142	10	18,87	1,82	3,02	0,2	2,36	2,09	958,9	752,8	40,3	47,8
143	10	18,87	1,82	3,02	0,3	2,20	1,91	958,0	647,6	41,7	46,5
144	10	18,87	1,82	3,02	0,4	1,82	1,62	927,3	809,3	42,1	42,7
145	10	18,87	1,82	3,02	0,5	1,63	1,42	928,3	819,5	41,1	41,3
146	10	18,87	1,82	3,02	0,6	1,50	1,29	887,5	716,9	40,5	40,3
147	10	18,87	1,82	3,02	0,7	1,27	1,10	888,2	913,2	41,2	42,4
148	10	18,87	1,82	3,02	0,8	1,00	0,81	788,5	781,4	40,3	41,0
149	10	18,87	1,82	3,02	0,9	0,61	0,44	909,4	728,6	35,3	40,5
150	10	18,87	1,45	3,05	0,0	2,42	1,86	978,4	401,4	39,5	50,6
151	10	18,87	1,45	3,05	0,1	1,98	1,76	957,1	749,8	42,6	47,3
152	10	18,87	1,45	3,05	0,2	1,78	1,58	955,8	802,7	53,5	40,9
153	10	18,87	1,45	3,05	0,3	1,62	1,42	939,5	772,5	44,4	42,2
154	10	18,87	1,45	3,05	0,4	1,44	1,26	925,8	733,8	46,0	37,0
155	10	18,87	1,45	3,05	0,5	1,30	1,14	885,7	801,9	47,3	35,9
156	10	18,87	1,45	3,05	0,6	1,19	1,05	869,0	801,8	50,1	40,3
157	10	18,87	1,45	3,05	0,7	1,11	0,96	848,8	808,1	45,6	39,2
158	10	18,87	1,45	3,05	0,8	0,94	0,78	811,9	823,0	42,2	39,1
159	10	18,87	1,45	3,05	0,9	0,75	0,54	960,2	651,0	35,1	40,2
160	10	18,87	4,56	4,77	0,0	5,81	4,64	930,5	374,0	39,6	63,7
161	10	18,87	4,56	4,77	0,1	5,38	4,52	923,5	331,0	39,2	63,0
162	10	18,87	4,56	4,77	0,2	5,00	4,30	912,9	377,8	39,6	57,8

163	10	18,87	4,56	4,77	0,3	4,56	4,06	896,5	480,1	39,1	55,1
164	10	18,87	4,56	4,77	0,4	4,09	3,63	926,9	478,0	37,7	51,5
165	10	18,87	4,56	4,77	0,5	3,48	3,12	869,6	593,8	39,6	46,4
166	10	18,87	4,56	4,77	0,6	3,02	2,63	886,5	635,1	38,6	46,5
167	10	18,87	4,56	4,77	0,7	2,38	2,08	840,5	829,4	42,0	40,0
168	10	18,87	4,56	4,77	0,8	1,82	1,54	818,4	741,1	41,0	39,8
169	10	18,87	4,56	4,77	0,9	1,18	0,91	974,1	694,6	32,9	38,7
170	10	18,87	2,02	3,36	0,0	3,32	2,29	979,0	265,5	36,8	69,2
171	10	18,87	2,02	3,36	0,1	2,65	2,29	850,2	517,5	37,8	55,6
172	10	18,87	2,02	3,36	0,2	2,34	2,04	968,2	598,8	38,8	44,0
173	10	18,87	2,02	3,36	0,3	2,14	1,91	947,9	736,0	39,0	40,7
174	10	18,87	2,02	3,36	0,4	2,02	1,78	933,2	705,2	42,8	42,1
175	10	18,87	2,02	3,36	0,5	1,78	1,61	889,3	823,3	44,3	41,0
176	10	18,87	2,02	3,36	0,6	1,64	1,43	858,6	678,3	43,9	40,8
177	10	18,87	2,02	3,36	0,7	1,46	1,26	869,7	766,4	41,5	39,2
178	10	18,87	2,02	3,36	0,8	1,12	0,95	883,0	756,7	40,9	40,1
179	10	18,87	2,02	3,36	0,9	0,94	0,72	891,2	746,3	35,9	37,7
180	10	18,87	5,09	5,13	0,0	6,72	5,22	923,5	310,2	43,4	65,8
181	10	18,87	5,09	5,13	0,1	6,02	4,92	940,1	309,2	40,8	69,2
182	10	18,87	5,09	5,13	0,2	5,58	4,78	927,4	380,7	39,7	63,5
183	10	18,87	5,09	5,13	0,3	4,96	4,33	906,8	390,0	40,1	58,8
184	10	18,87	5,09	5,13	0,4	4,36	3,95	911,5	518,9	38,6	50,6
185	10	18,87	5,09	5,13	0,5	3,79	3,44	865,4	633,0	42,5	47,8
186	10	18,87	5,09	5,13	0,6	3,24	2,91	873,3	737,8	40,2	41,2
187	10	18,87	5,09	5,13	0,7	2,62	2,32	839,4	797,6	43,6	38,6
188	10	18,87	5,09	5,13	0,8	1,96	1,70	782,7	804,2	44,5	37,6
189	10	18,87	5,09	5,13	0,9	1,76	1,38	835,7	732,6	37,6	36,1
Пробная площадь № 15 (см. табл. 2.2)											
190	11	10,46	2,29	2,64	0,0	4,40	3,17	789,4	595,3	51,3	61,9
191	11	10,46	2,29	2,64	0,1	3,84	2,80	757,5	938,7	50,0	48,0
192	11	10,46	2,29	2,64	0,2	3,38	2,68	735,9	853,3	50,9	46,9
193	11	10,46	2,29	2,64	0,3	2,92	2,44	720,0	773,7	50,5	52,6
194	11	10,46	2,29	2,64	0,4	2,65	2,30	896,7	905,5	52,9	53,8
195	11	10,46	2,29	2,64	0,5	2,28	1,96	810,8	796,6	50,0	50,0
196	11	10,46	2,29	2,64	0,6	1,90	1,60	1047,5	391,5	36,5	53,0
197	11	10,46	2,29	2,64	0,7	1,46	1,22	937,5	381,1	42,1	56,0
198	11	10,46	2,29	2,64	0,8	1,22	0,99	1003,3	451,1	39,7	45,6
199	11	10,46	2,29	2,64	0,9	0,82	0,62	911,4	535,9	39,1	47,8
200	11	10,46	3,81	3,18	0,0	6,10	4,78	933,7	809,9	34,5	37,3
201	11	10,46	3,81	3,18	0,1	5,25	4,38	934,7	821,6	35,8	39,4
202	11	10,46	3,81	3,18	0,2	4,73	3,87	916,4	769,4	35,8	40,0
203	11	10,46	3,81	3,18	0,3	4,28	3,70	929,0	790,0	34,2	39,2
204	11	10,46	3,81	3,18	0,4	3,81	3,24	934,4	799,8	34,1	33,3
205	11	10,46	3,81	3,18	0,5	3,52	2,84	904,0	815,5	27,5	34,2

206	11	10,46	3,81	3,18	0,6	2,66	2,28	926,3	370,9	31,7	54,7
207	11	10,46	3,81	3,18	0,7	1,92	1,62	887,5	458,1	36,7	61,8
208	11	10,46	3,81	3,18	0,8	1,33	1,08	870,9	393,7	37,4	58,1
209	11	10,46	3,81	3,18	0,9	0,85	0,61	780,4	553,0	42,1	46,8
210	11	10,46	2,97	2,72	0,0	5,18	3,95	825,2	592,8	43,9	46,8
211	11	10,46	2,97	2,72	0,1	4,46	3,66	858,1	404,3	35,8	40,7
212	11	10,46	2,97	2,72	0,2	3,72	3,27	936,0	841,2	33,7	32,4
213	11	10,46	2,97	2,72	0,3	3,48	3,10	962,6	828,3	34,4	32,4
214	11	10,46	2,97	2,72	0,4	3,21	2,75	919,1	853,9	33,8	31,5
215	11	10,46	2,97	2,72	0,5	2,96	2,52	1101,2	835,3	35,7	25,0
216	11	10,46	2,97	2,72	0,6	2,32	2,01	913,2	421,9	40,8	45,5
217	11	10,46	2,97	2,72	0,7	1,74	1,47	895,4	481,5	43,6	51,1
218	11	10,46	2,97	2,72	0,8	1,18	0,95	867,5	695,8	43,8	47,1
219	11	10,46	2,97	2,72	0,9	0,76	0,58	875,5	718,4	38,2	37,5
Пробная площадь № 62 (см. табл. 2.2)											
220	13	9,20	1,23	2,62	0,0	2,56	2,14	996,8	616,7	38,0	52,9
221	13	9,20	1,23	2,62	0,1	1,91	1,63	895,3	885,5	43,0	47,4
222	13	9,20	1,23	2,62	0,2	1,65	1,40	885,8	788,2	41,8	45,7
223	13	9,20	1,23	2,62	0,3	1,47	1,25	854,6	852,4	46,0	44,2
224	13	9,20	1,23	2,62	0,4	1,34	1,10	957,9	667,6	46,8	42,5
225	13	9,20	1,23	2,62	0,5	1,23	1,02	925,4	790,1	45,3	43,4
226	13	9,20	1,23	2,62	0,6	1,00	0,84	928,7	921,6	47,7	40,9
227	13	9,20	1,23	2,62	0,7	0,84	0,70	889,5	930,9	46,0	41,2
228	13	9,20	1,23	2,62	0,8	0,68	0,53	939,7	766,3	40,8	37,7
229	13	9,20	1,23	2,62	0,9	0,46	0,32	1027,1	815,9	32,7	43,4
230	13	9,20	4,53	4,40	0,0	7,20	5,29	962,8	282,7	41,3	56,6
231	13	9,20	4,53	4,40	0,1	6,09	4,74	974,5	374,0	41,5	56,1
232	13	9,20	4,53	4,40	0,2	5,47	4,51	996,0	438,2	39,9	52,2
233	13	9,20	4,53	4,40	0,3	5,01	4,32	982,4	591,1	38,4	45,0
234	13	9,20	4,53	4,40	0,4	4,52	4,01	1012,9	786,4	36,1	35,1
235	13	9,20	4,53	4,40	0,5	3,82	3,42	933,6	838,9	37,0	34,1
236	13	9,20	4,53	4,40	0,6	3,62	3,20	922,5	819,7	36,3	33,3
237	13	9,20	4,53	4,40	0,7	2,81	2,50	874,6	848,9	37,1	36,4
238	13	9,20	4,53	4,40	0,8	2,26	1,96	969,6	799,3	33,3	32,0
239	13	9,20	4,53	4,40	0,9	1,86	1,52	982,8	745,9	28,7	30,0
240	13	9,20	4,18	3,82	0,0	6,11	4,97	938,2	446,9	41,0	56,7
241	13	9,20	4,18	3,82	0,1	5,35	4,46	942,5	391,2	37,7	53,4
242	13	9,20	4,18	3,82	0,2	4,48	3,98	976,5	568,7	36,1	48,8
243	13	9,20	4,18	3,82	0,3	3,83	3,48	994,5	672,5	34,3	42,4
244	13	9,20	4,18	3,82	0,4	3,64	3,32	902,7	725,6	35,1	40,0
245	13	9,20	4,18	3,82	0,5	3,08	2,82	933,6	880,8	34,0	36,4
246	13	9,20	4,18	3,82	0,6	2,46	2,20	998,5	785,0	33,3	36,0
247	13	9,20	4,18	3,82	0,7	2,13	1,88	910,5	783,6	35,2	36,4
248	13	9,20	4,18	3,82	0,8	1,62	1,36	968,5	762,5	34,3	34,7

249	13	9,20	4,18	3,82	0,9	0,99	0,73	1124,3	753,6	29,3	32,2
250	13	9,20	7,38	5,15	0,0	8,74	7,45	956,6	394,5	40,5	56,5
251	13	9,20	7,38	5,15	0,1	8,71	7,34	961,9	353,1	40,3	55,9
252	13	9,20	7,38	5,15	0,2	7,95	7,05	960,6	446,7	38,6	50,7
253	13	9,20	7,38	5,15	0,3	7,02	6,46	939,1	574,4	36,7	40,9
254	13	9,20	7,38	5,15	0,4	6,15	5,66	935,9	606,2	35,1	36,1
255	13	9,20	7,38	5,15	0,5	5,64	5,18	917,1	787,9	34,3	34,0
256	13	9,20	7,38	5,15	0,6	4,26	3,88	921,6	822,2	34,9	32,4
257	13	9,20	7,38	5,15	0,7	3,38	3,02	877,8	805,1	35,5	32,4
258	13	9,20	7,38	5,15	0,8	2,42	2,06	910,6	760,2	34,8	32,6
259	13	9,20	7,38	5,15	0,9	1,68	1,34	965,7	836,1	31,2	32,1
260	13	9,20	3,68	3,57	0,0	5,75	4,76	891,2	474,0	39,1	50,2
261	13	9,20	3,68	3,57	0,1	5,38	4,34	987,6	382,5	38,4	55,8
262	13	9,20	3,68	3,57	0,2	4,99	4,13	953,5	591,3	36,8	46,2
263	13	9,20	3,68	3,57	0,3	4,48	3,99	961,5	690,3	35,5	44,6
264	13	9,20	3,68	3,57	0,4	4,05	3,68	946,1	882,3	35,8	35,8
265	13	9,20	3,68	3,57	0,5	3,91	3,60	861,0	954,7	38,4	38,1
266	13	9,20	3,68	3,57	0,6	3,10	2,86	883,9	894,9	36,0	37,2
267	13	9,20	3,68	3,57	0,7	2,67	2,41	886,2	866,7	35,1	36,6
268	13	9,20	3,68	3,57	0,8	1,98	1,76	888,6	922,6	35,7	37,8
269	13	9,20	3,68	3,57	0,9	1,61	1,38	969,7	-	36,7	41,6
270	13	9,20	2,50	3,75	0,0	4,86	3,76	916,4	395,1	44,4	55,0
271	13	9,20	2,50	3,75	0,1	3,44	3,02	915,5	518,0	40,6	61,8
272	13	9,20	2,50	3,75	0,2	3,15	2,78	901,9	564,8	40,4	54,3
373	13	9,20	2,50	3,75	0,3	2,71	2,44	929,8	696,7	40,6	50,0
274	13	9,20	2,50	3,75	0,4	2,40	2,14	928,7	795,6	39,7	41,4
275	13	9,20	2,50	3,75	0,5	2,14	1,93	870,2	911,1	41,4	38,5
276	13	9,20	2,50	3,75	0,6	1,94	1,72	842,1	841,2	42,1	37,0
277	13	9,20	2,50	3,75	0,7	1,63	1,42	816,5	849,8	42,0	38,5
278	13	9,20	2,50	3,75	0,8	1,31	1,06	964,2	855,6	37,3	36,9
279	13	9,20	2,50	3,75	0,9	0,86	0,59	1023,2	780,4	34,5	35,6
280	13	9,20	6,02	4,65	0,0	9,28	7,70	841,0	387,6	38,7	54,3
281	13	9,20	6,02	4,65	0,1	7,21	6,17	926,5	386,5	38,7	61,9
282	13	9,20	6,02	4,65	0,2	6,66	5,78	926,9	352,3	37,4	56,7
283	13	9,20	6,02	4,65	0,3	6,02	5,42	849,2	449,6	37,2	50,1
284	13	9,20	6,02	4,65	0,4	5,34	4,92	848,6	613,1	38,0	50,2
285	13	9,20	6,02	4,65	0,5	4,54	4,16	781,3	732,7	41,3	39,5
286	13	9,20	6,02	4,65	0,6	3,51	3,22	786,7	889,8	40,8	36,4
287	13	9,20	6,02	4,65	0,7	3,00	2,66	822,1	823,3	37,5	35,6
288	13	9,20	6,02	4,65	0,8	2,23	1,90	774,3	825,5	38,5	36,0
289	13	9,20	6,02	4,65	0,9	1,44	1,16	927,9	876,7	28,3	33,3
290	13	9,20	1,13	2,30	0,0	2,64	1,94	1026,1	489,7	43,1	55,2
291	13	9,20	1,13	2,30	0,1	1,96	1,58	958,7	573,0	41,4	53,8
292	13	9,20	1,13	2,30	0,2	1,76	1,48	931,8	685,1	41,8	51,9

293	13	9,20	1,13	2,30	0,3	1,54	1,32	801,4	876,7	49,8	41,8
294	13	9,20	1,13	2,30	0,4	1,40	1,20	925,6	883,9	43,1	42,2
295	13	9,20	1,13	2,30	0,5	1,24	1,06	934,7	854,8	42,5	41,7
296	13	9,20	1,13	2,30	0,6	1,04	0,87	992,3	880,7	44,8	41,5
297	13	9,20	1,13	2,30	0,7	0,87	0,71	-	770,4	42,1	43,3
298	13	9,20	1,13	2,30	0,8	0,61	0,51	-	-	38,1	44,6
299	13	9,20	1,13	2,30	0,9	0,44	0,31	-	919,4	35,6	38,5
300	13	9,20	4,72	4,76	0,0	6,92	5,78	922,2	459,4	40,3	54,3
301	13	9,20	4,72	4,76	0,1	6,07	4,96	906,5	307,7	38,8	64,6
302	13	9,20	4,72	4,76	0,2	5,55	4,81	882,8	385,1	38,7	59,4
303	13	9,20	4,72	4,76	0,3	4,72	4,34	876,0	628,5	37,2	49,2
304	13	9,20	4,72	4,76	0,4	4,23	3,90	872,9	836,1	35,7	37,6
305	13	9,20	4,72	4,76	0,5	3,75	3,42	899,5	799,2	35,2	36,9
306	13	9,20	4,72	4,76	0,6	3,09	2,76	822,8	1011,4	37,5	37,5
307	13	9,20	4,72	4,76	0,7	2,58	2,29	878,5	806,8	34,2	35,7
308	13	9,20	4,72	4,76	0,8	1,84	1,54	829,5	745,6	35,5	36,0
309	13	9,20	4,72	4,76	0,9	1,16	0,91	1022,0	765,0	30,9	35,8
Пробная площадь № 37 (см. табл. 2.2)											
310	15	8,44	4,54	4,74	0,0	7,52	5,66	775,8	765,8	45,4	40,3
311	15	8,44	4,54	4,74	0,1	6,20	4,71	780,2	737,7	43,3	39,5
312	15	8,44	4,54	4,74	0,25	5,46	4,64	861,8	725,8	46,2	41,3
313	15	8,44	4,54	4,74	0,3	5,10	4,34	844,0	719,8	40,9	38,9
314	15	8,44	4,54	4,74	0,4	4,54	4,18	804,6	821,1	40,7	37,1
315	15	8,44	4,54	4,74	0,5	4,35	3,92	795,3	764,7	38,7	36,6
316	15	8,44	4,54	4,74	0,6	3,76	3,38	941,4	366,2	39,3	52,6
317	15	8,44	4,54	4,74	0,7	3,32	2,97	897,7	411,8	43,0	52,6
318	15	8,44	4,54	4,74	0,8	2,74	2,41	865,5	615,8	39,9	39,6
319	15	8,44	4,54	4,74	0,9	1,74	1,45	813,4	771,4	38,0	34,9
320	15	8,44	4,99	4,83	0,0	7,97	6,10	876,4	763,4	36,1	33,4
321	15	8,44	4,99	4,83	0,1	7,16	5,28	915,4	694,9	35,9	34,2
322	15	8,44	4,99	4,83	0,2	6,72	5,51	901,8	751,9	35,0	33,3
323	15	8,44	4,99	4,83	0,3	5,79	5,14	921,0	816,4	33,7	35,0
324	15	8,44	4,99	4,83	0,4	5,21	4,84	944,9	902,5	33,9	32,5
325	15	8,44	4,99	4,83	0,5	4,72	4,35	921,8	883,3	32,7	22,6
326	15	8,44	4,99	4,83	0,6	4,34	3,90	974,6	388,9	42,2	56,8
327	15	8,44	4,99	4,83	0,7	3,75	3,36	817,5	412,4	50,2	69,5
328	15	8,44	4,99	4,83	0,8	2,82	2,53	847,0	671,5	47,5	51,5
329	15	8,44	4,99	4,83	0,9	2	1,68	854,2	829,0	43,8	41,9
330	15	8,44	1,74	2,50	0,0	3,00	2,34	830,6	889,1	42,4	42,3
331	15	8,44	1,74	2,50	0,1	2,71	2,12	876,2	782,5	40,4	41,7
332	15	8,44	1,74	2,50	0,2	2,54	2,18	835,2	789,7	40,8	38,3
333	15	8,44	1,74	2,50	0,3	2,16	1,92	910,1	904,5	37,3	40,4
334	15	8,44	1,74	2,50	0,4	2,08	1,82	926,2	750,5	37,9	44,0
335	15	8,44	1,74	2,50	0,5	1,88	1,64	920,3	828,1	38,3	39,0

336	15	8,44	1,74	2,50	0,6	1,74	1,50	-	-	40,3	54,3
337	15	8,44	1,74	2,50	0,7	1,52	1,30	891,5	615,6	38,8	64,6
338	15	8,44	1,74	2,50	0,8	1,21	1,00	882,8	385,1	38,7	59,4
339	15	8,44	1,74	2,50	0,9	0,97	0,72	876,0	628,5	37,2	49,2
340	15	8,44	2,49	3,04	0,0	4,04	2,96	872,9	836,1	35,7	37,6
341	15	8,44	2,49	3,04	0,1	3,60	2,86	899,5	799,2	35,2	36,9
342	15	8,44	2,49	3,04	0,2	3,32	2,69	822,8	-	37,5	37,5
343	15	8,44	2,49	3,04	0,3	2,82	2,45	878,5	806,8	34,2	35,7
344	15	8,44	2,49	3,04	0,4	2,70	2,39	829,5	745,6	35,5	36,0
345	15	8,44	2,49	3,04	0,5	2,48	2,23	1022,0	765,0	30,9	35,8
346	15	8,44	2,49	3,04	0,6	2,28	1,96	887,0	378,3	39,3	52,6
347	15	8,44	2,49	3,04	0,7	1,75	1,54	795,3	430,8	43,0	52,6
348	15	8,44	2,49	3,04	0,8	1,67	1,92	746,0	681,0	39,9	39,6
349	15	8,44	2,49	3,04	0,9	1,13	0,95	793,6	719,5	38,0	34,9
350	15	8,44	3,10	3,54	0,0	3,00	2,34	794,1	880,2	36,1	33,4
351	15	8,44	3,10	3,54	0,1	2,71	2,12	815,9	644,1	35,9	34,2
352	15	8,44	3,10	3,54	0,2	2,54	2,18	837,2	945,0	35,0	33,3
353	15	8,44	3,10	3,54	0,3	2,16	1,92	888,0	907,6	33,7	35,0
354	15	8,44	3,10	3,54	0,4	2,08	1,82	878,1	759,3	33,9	32,5
355	15	8,44	3,10	3,54	0,5	1,88	1,64	850,9	780,1	32,7	22,6
356	15	8,44	3,10	3,54	0,6	1,74	1,50	975,4	345,3	40,6	54,9
357	15	8,44	3,10	3,54	0,7	1,52	1,30	980,8	298,2	44,3	62,7
358	15	8,44	3,10	3,54	0,8	1,21	1,00	993,8	418,1	43,0	57,2
359	15	8,44	3,10	3,54	0,9	0,97	0,72	894,9	549,9	41,7	50,0
360	15	8,44	3,63	3,57	0,0	5,73	4,30	879,1	692,6	41,7	38,3
361	15	8,44	3,63	3,57	0,1	4,93	4,10	881,9	837,1	40,3	34,5
362	15	8,44	3,63	3,57	0,2	4,83	4,01	851,9	770,5	40,2	34,4
363	15	8,44	3,63	3,57	0,3	4,12	3,66	869,0	854,5	37,9	35,8
364	15	8,44	3,63	3,57	0,4	3,75	3,32	880,1	841,0	35,8	35,8
365	15	8,44	3,63	3,57	0,5	3,50	3,17	911,0	817,6	36,0	33,9
366	15	8,44	3,63	3,57	0,6	3,12	2,75	874,8	278,9	40,1	59,5
367	15	8,44	3,63	3,57	0,7	2,66	2,34	912,6	379,3	38,8	55,4
368	15	8,44	3,63	3,57	0,8	2,12	1,76	947,3	551,2	36,3	46,9
369	15	8,44	3,63	3,57	0,9	1,48	1,17	904,4	577,4	35,4	45,9
370	15	8,44	6,10	5,16	0,0	8,38	6,92	830,6	863,5	36,7	38,2
371	15	8,44	6,10	5,16	0,1	7,06	6,08	888,5	731,3	34,5	36,6
372	15	8,44	6,10	5,16	0,2	6,84	5,94	907,8	863,4	32,7	36,8
373	15	8,44	6,10	5,16	0,3	6,62	5,87	907,1	750,4	34,3	37,7
374	15	8,44	6,10	5,16	0,4	5,81	5,38	854,7	774,9	34,0	38,4
375	15	8,44	6,10	5,16	0,5	5,12	4,74	853,3	771,1	29,9	35,6
376	15	8,44	6,10	5,16	0,6	4,49	4,14	906,3	392,6	43,7	61,6
377	15	8,44	6,10	5,16	0,7	3,80	3,47	823,7	381,2	47,9	57,6
378	15	8,44	6,10	5,16	0,8	3,14	2,78	808,5	414,2	47,1	56,8
379	15	8,44	6,10	5,16	0,9	2,14	1,79	800,4	576,1	44,2	48,2

380	15	8,44	4,36	4,50	0,0	6,43	4,80	825,7	659,5	42,3	49,7
381	15	8,44	4,36	4,50	0,1	5,98	4,56	811,4	812,0	40,7	40,8
382	15	8,44	4,36	4,50	0,2	5,54	4,50	838,9	822,2	39,1	40,6
383	15	8,44	4,36	4,50	0,3	4,73	4,12	879,0	782,7	38,1	40,0
384	15	8,44	4,36	4,50	0,4	4,36	3,88	794,7	719,5	43,4	40,0
385	15	8,44	4,36	4,50	0,5	4,04	3,56	958,1	784,9	32,6	40,0
386	15	8,44	4,36	4,50	0,6	3,55	3,16	855,2	292,5	42,7	67,0
387	15	8,44	4,36	4,50	0,7	3,14	2,77	839,8	308,9	43,0	62,4
388	15	8,44	4,36	4,50	0,8	2,24	1,98	837,8	418,3	40,0	55,3
389	15	8,44	4,36	4,50	0,9	1,68	1,37	870,0	539,4	37,3	49,2
390	15	8,44	4,18	3,80	0,0	5,76	4,76	798,1	558,1	40,0	47,7
391	15	8,44	4,18	3,80	0,1	5,62	3,71	843,7	753,6	36,7	40,0
392	15	8,44	4,18	3,80	0,2	4,99	4,09	895,4	838,9	34,4	38,2
393	15	8,44	4,18	3,80	0,3	4,72	3,83	821,1	896,1	37,5	37,6
394	15	8,44	4,18	3,80	0,4	4,38	3,68	842,2	759,0	35,1	37,6
395	15	8,44	4,18	3,80	0,5	3,98	3,56	891,0	766,5	30,1	35,9
396	15	8,44	4,18	3,80	0,6	3,64	3,21	1003,7	507,0	40,7	58,7
397	15	8,44	4,18	3,80	0,7	3,32	2,92	967,5	445,7	45,5	64,5
398	15	8,44	4,18	3,80	0,8	2,95	2,60	894,2	400,5	45,3	60,8
399	15	8,44	4,18	3,80	0,9	2,42	2,11	884,1	438,4	44,7	54,7
400	15	8,44	5,66	5,10	0,0	8,07	6,37	949,0	624,5	39,6	45,0
401	15	8,44	5,66	5,10	0,1	7,38	5,99	980,4	622,6	38,3	48,3
402	15	8,44	5,66	5,10	0,2	6,71	5,64	979,4	712,8	36,0	41,1
403	15	8,44	5,66	5,10	0,3	6,12	5,36	976,2	857,9	34,7	37,2
404	15	8,44	5,66	5,10	0,4	5,36	4,96	1007,5	901,3	33,0	36,2
405	15	8,44	5,66	5,10	0,5	4,98	4,62	1020,2	835,5	32,2	39,2
406	15	8,44	5,66	5,10	0,6	4,51	4,04	918,9	333,4	43,7	67,0
407	15	8,44	5,66	5,10	0,7	3,88	3,50	864,7	317,2	42,0	63,0
408	15	8,44	5,66	5,10	0,8	2,84	2,50	934,1	369,5	40,4	57,3
409	15	8,44	5,66	5,10	0,9	1,96	1,67	940,9	569,8	39,6	47,6
Пробная площадь № 49 (см. табл. 2.2)											
410	19	4,45	3,70	4,26	0,0	5,22	3,76	887,5	331,5	39,4	73,7
411	19	4,45	3,70	4,26	0,1	4,47	3,60	757,6	343,6	50,2	77,2
412	19	4,45	3,70	4,26	0,2	4,29	3,51	747,1	377,4	46,9	75,6
413	19	4,45	3,70	4,26	0,3	3,70	3,16	837,2	474,2	42,3	69,1
414	19	4,45	3,70	4,26	0,4	3,66	3,04	826,2	439,5	40,4	63,4
415	19	4,45	3,70	4,26	0,5	3,04	2,62	785,6	672,5	42,0	57,3
416	19	4,45	3,70	4,26	0,6	2,43	2,06	899,0	843,8	39,5	47,5
417	19	4,45	3,70	4,26	0,7	1,84	1,51	919,5	848,0	44,5	44,9
418	19	4,45	3,70	4,26	0,8	1,46	1,14	915,0	879,8	38,5	44,7
419	19	4,45	3,70	4,26	0,9	0,97	0,70	936,4	687,9	40,7	44,1
420	19	4,45	4,14	5,53	0,0	7,66	6,18	887,6	409,3	46,7	74,2
421	19	4,45	4,14	5,53	0,1	5,92	4,74	865,3	332,5	49,1	78,7
422	19	4,45	4,14	5,53	0,2	4,38	4,00	801,6	553,2	46,4	68,1

423	19	4,45	4,14	5,53	0,3	3,96	3,62	789,9	782,7	45,2	52,4
424	19	4,45	4,14	5,53	0,4	3,60	3,20	868,3	757,0	43,2	50,7
425	19	4,45	4,14	5,53	0,5	3,11	2,70	939,9	833,4	42,7	48,8
426	19	4,45	4,14	5,53	0,6	2,98	2,53	974,8	812,7	40,8	46,5
427	19	4,45	4,14	5,53	0,7	2,21	1,94	1038,6	927,6	38,2	44,1
428	19	4,45	4,14	5,53	0,8	1,92	1,64	982,1	842,3	37,9	43,3
429	19	4,45	4,14	5,53	0,9	1,32	1,08	902,3	789,4	39,7	42,4
430	19	4,45	2,93	3,65	0,0	4,25	3,35	979,0	437,9	42,8	75,0
431	19	4,45	2,93	3,65	0,1	3,96	3,14	848,2	358,9	49,7	75,9
432	19	4,45	2,93	3,65	0,2	3,28	2,81	785,6	541,1	51,3	69,7
433	19	4,45	2,93	3,65	0,3	3,12	2,69	784,4	557,8	47,7	65,8
434	19	4,45	2,93	3,65	0,4	2,94	2,60	865,3	817,9	47,2	59,2
435	19	4,45	2,93	3,65	0,5	2,74	2,36	912,9	876,6	44,7	51,6
436	19	4,45	2,93	3,65	0,6	2,22	1,84	925,3	797,7	44,0	57,9
437	19	4,45	2,93	3,65	0,7	1,86	1,54	907,2	808,4	45,0	57,3
438	19	4,45	2,93	3,65	0,8	1,45	1,11	926,1	850,5	45,2	48,3
439	19	4,45	2,93	3,65	0,9	0,76	0,52	957,3	896,2	44,4	49,5
440	19	4,45	8,78	6,64	0,0	11,68	9,54	983,0	327,0	42,9	65,8
441	19	4,45	8,78	6,64	0,1	9,12	7,96	936,0	405,2	46,1	69,5
442	19	4,45	8,78	6,64	0,2	8,78	7,82	904,5	459,5	48,1	65,6
443	19	4,45	8,78	6,64	0,3	8,23	7,58	880,1	627,9	45,3	58,9
444	19	4,45	8,78	6,64	0,4	7,60	6,98	878,6	636,2	43,8	51,0
445	19	4,45	8,78	6,64	0,5	6,26	5,70	874,7	709,8	47,3	49,7
446	19	4,45	8,78	6,64	0,6	5,40	4,86	904,0	764,5	45,4	49,1
447	19	4,45	8,78	6,64	0,7	4,26	3,76	933,8	860,3	44,0	45,9
448	19	4,45	8,78	6,64	0,8	2,82	2,36	929,3	840,8	42,8	43,9
449	19	4,45	8,78	6,64	0,9	1,70	1,35	975,1	820,0	39,7	43,3
450	19	4,45	10,99	8,45	0,0	13,68	11,26	917,1	336,6	46,0	70,4
451	19	4,45	10,99	8,45	0,1	11,35	9,74	931,0	387,2	49,2	69,1
452	19	4,45	10,99	8,45	0,2	10,99	9,61	937,1	388,5	46,9	64,9
453	19	4,45	10,99	8,45	0,3	9,54	8,86	902,5	549,2	41,0	44,5
454	19	4,45	10,99	8,45	0,4	8,81	8,25	925,2	758,8	38,8	47,5
455	19	4,45	10,99	8,45	0,5	7,86	7,34	955,0	833,3	37,0	44,7
456	19	4,45	10,99	8,45	0,6	6,99	6,44	972,5	770,0	37,3	44,5
457	19	4,45	10,99	8,45	0,7	6,06	5,50	921,5	734,2	37,8	42,7
458	19	4,45	10,99	8,45	0,8	4,36	3,92	919,4	801,9	36,5	40,4
459	19	4,45	10,99	8,45	0,9	2,11	1,84	802,5	911,4	41,6	42,5
460	19	4,45	14,91	7,80	0,0	17,80	14,98	1007,9	369,3	41,6	69,7
461	19	4,45	14,91	7,80	0,1	15,88	13,50	965,3	265,1	42,5	-
462	19	4,45	14,91	7,80	0,2	14,44	12,61	976,1	362,9	40,9	67,0
463	19	4,45	14,91	7,80	0,3	13,01	11,64	976,4	423,7	37,7	62,9
464	19	4,45	14,91	7,80	0,4	11,24	10,46	959,6	702,1	37,3	51,0
465	19	4,45	14,91	7,80	0,5	9,68	8,87	1008,2	669,3	35,5	45,8
466	19	4,45	14,91	7,80	0,6	8,08	7,44	938,6	792,6	36,0	45,1

467	19	4,45	14,91	7,80	0,7	6,23	5,50	937,5	693,8	36,9	43,4
468	19	4,45	14,91	7,80	0,8	4,17	3,70	898,5	809,2	37,5	42,3
469	19	4,45	14,91	7,80	0,9	1,79	1,52	906,6	877,0	36,3	43,3
470	19	4,45	7,62	6,40	0,0	9,80	7,91	946,1	359,1	47,6	72,5
471	19	4,45	7,62	6,40	0,1	8,18	6,75	853,9	314,4	49,8	79,9
472	19	4,45	7,62	6,40	0,2	7,62	6,55	837,3	351,4	49,7	75,1
473	19	4,45	7,62	6,40	0,3	7,71	6,60	843,6	330,4	45,1	69,1
474	19	4,45	7,62	6,40	0,4	6,69	6,11	879,9	643,8	44,4	54,0
475	19	4,45	7,62	6,40	0,5	5,93	5,38	899,6	630,5	41,5	50,7
476	19	4,45	7,62	6,40	0,6	4,58	4,07	954,2	732,1	40,8	53,8
477	19	4,45	7,62	6,40	0,7	3,31	2,90	882,2	848,2	43,7	51,9
478	19	4,45	7,62	6,40	0,8	2,58	2,16	918,2	754,0	41,9	50,3
479	19	4,45	7,62	6,40	0,9	1,32	1,02	940,4	827,3	43,4	49,0
480	19	4,45	5,37	6,38	0,0	6,70	5,48	1010,4	397,2	49,5	66,0
481	19	4,45	5,37	6,38	0,1	5,66	4,91	824,3	488,4	49,9	69,6
482	19	4,45	5,37	6,38	0,2	5,37	4,72	872,1	525,1	47,1	64,1
483	19	4,45	5,37	6,38	0,3	5,01	4,51	857,4	672,8	43,1	50,6
484	19	4,45	5,37	6,38	0,4	4,74	4,32	900,1	895,1	42,6	47,1
485	19	4,45	5,37	6,38	0,5	4,36	3,95	912,6	760,4	40,8	50,0
486	19	4,45	5,37	6,38	0,6	3,98	3,19	940,0	977,0	37,4	46,8
487	19	4,45	5,37	6,38	0,7	3,22	2,82	952,1	869,5	36,9	44,3
488	19	4,45	5,37	6,38	0,8	2,64	2,21	957,1	840,7	36,4	43,4
489	19	4,45	5,37	6,38	0,9	1,58	1,24	989,9	860,5	37,1	41,8
490	19	4,45	7,72	6,90	0,0	9,50	7,54	983,7	383,6	46,5	68,6
491	19	4,45	7,72	6,90	0,1	8,12	6,95	889,8	434,4	47,2	66,9
492	19	4,45	7,72	6,90	0,2	7,72	6,80	921,8	516,7	43,3	60,6
493	19	4,45	7,72	6,90	0,3	7,61	6,94	915,3	636,3	41,2	54,3
494	19	4,45	7,72	6,90	0,4	7,28	6,60	947,3	641,1	40,5	51,5
495	19	4,45	7,72	6,90	0,5	6,22	5,61	974,4	707,1	37,6	47,3
496	19	4,45	7,72	6,90	0,6	5,44	4,87	1000,1	819,0	35,4	43,4
497	19	4,45	7,72	6,90	0,7	4,36	3,84	977,6	861,5	35,3	44,5
498	19	4,45	7,72	6,90	0,8	3,36	2,60	1013,5	807,1	34,7	42,2
499	19	4,45	7,72	6,90	0,9	1,53	1,26	934,3	906,7	38,0	43,5
500	19	4,45	1,67	3,09	0,0	3,16	2,28	871,3	411,1	52,2	68,5
501	19	4,45	1,67	3,09	0,1	2,52	1,96	809,2	439,8	53,8	74,5
502	19	4,45	1,67	3,09	0,2	2,11	1,70	864,8	541,8	54,0	68,8
503	19	4,45	1,67	3,09	0,3	1,93	1,57	886,1	607,9	51,9	69,6
504	19	4,45	1,67	3,09	0,4	1,74	1,43	837,6	801,4	52,6	60,6
505	19	4,45	1,67	3,09	0,5	1,56	1,23	876,8	810,4	53,6	57,1
506	19	4,45	1,67	3,09	0,6	1,34	0,98	951,1	850,8	52,1	46,0
507	19	4,45	1,67	3,09	0,7	0,99	0,66	1027,0	861,6	52,4	49,2
508	19	4,45	1,67	3,09	0,8	0,76	0,52	830,6	691,5	48,4	48,3
509	19	4,45	1,67	3,09	0,9	0,52	0,38	1018,2	-	51,1	48,0
Пробная площадь № 50 (см. табл. 2.2)											

510	19	7,00	10,37	9,60	0,0	13,34	11,37	857,1	537,4	40,0	47,3
511	19	7,00	10,37	9,60	0,1	10,84	9,48	974,2	382,9	39,7	70,7
512	19	7,00	10,37	9,60	0,2	9,66	8,86	939,6	300,2	40,0	75,0
513	19	7,00	10,37	9,60	0,3	8,78	8,34	941,0	379,2	38,3	63,3
514	19	7,00	10,37	9,60	0,4	7,43	7,10	919,8	631,0	36,2	50,2
515	19	7,00	10,37	9,60	0,5	6,08	5,71	900,9	780,1	36,9	38,3
516	19	7,00	10,37	9,60	0,6	5,60	4,93	886,4	710,0	38,8	38,6
517	19	7,00	10,37	9,60	0,7	4,46	4,21	919,3	825,9	39,1	37,4
518	19	7,00	10,37	9,60	0,8	3,36	3,11	939,9	791,1	39,2	38,8
519	19	7,00	10,37	9,60	0,9	2,16	1,90	950,8	851,5	36,9	37,8
520	19	7,00	9,91	10,23	0,0	11,44	9,31	931,1	944,9	36,8	36,6
521	19	7,00	9,91	10,23	0,1	9,82	8,70	985,0	376,3	42,2	70,5
522	19	7,00	9,91	10,23	0,2	9,48	8,70	983,8	370,6	41,3	69,0
523	19	7,00	9,91	10,23	0,3	8,61	8,10	961,0	431,8	39,1	54,0
524	19	7,00	9,91	10,23	0,4	8,05	7,72	981,0	688,3	37,7	40,9
525	19	7,00	9,91	10,23	0,5	7,40	6,94	906,1	996,6	39,6	39,0
526	19	7,00	9,91	10,23	0,6	6,52	6,12	962,9	730,6	39,3	40,0
527	19	7,00	9,91	10,23	0,7	5,58	5,20	955,3	811,9	37,0	41,2
528	19	7,00	9,91	10,23	0,8	4,24	3,83	959,4	855,2	34,9	37,6
529	19	7,00	9,91	10,23	0,9	3,42	2,76	961,9	738,1	34,3	35,1
530	19	7,00	13,78	10,28	0,0	15,82	13,23	953,0	762,1	32,6	-
531	19	7,00	13,78	10,28	0,1	14,06	12,34	962,0	399,4	39,6	69,1
532	19	7,00	13,78	10,28	0,2	13,16	11,97	887,2	338,2	42,9	72,9
533	19	7,00	13,78	10,28	0,3	11,44	10,82	890,2	388,6	40,2	66,7
534	19	7,00	13,78	10,28	0,4	10,57	10,05	912,2	557,2	38,0	50,6
535	19	7,00	13,78	10,28	0,5	10,08	9,56	953,1	682,7	34,8	36,9
536	19	7,00	13,78	10,28	0,6	8,18	7,73	881,0	663,9	37,8	37,6
537	19	7,00	13,78	10,28	0,7	6,88	6,47	924,5	726,8	34,9	36,2
538	19	7,00	13,78	10,28	0,8	5,02	4,59	942,8	763,4	34,1	40,4
539	19	7,00	13,78	10,28	0,9	2,92	2,54	985,6	679,5	31,6	36,5
540	19	7,00	5,07	6,72	0,0	7,12	5,54	967,4	700,7	31,2	38,3
541	19	7,00	5,07	6,72	0,1	5,54	4,76	925,7	302,2	39,7	71,7
542	19	7,00	5,07	6,72	0,2	4,86	4,46	858,3	367,6	40,9	73,2
543	19	7,00	5,07	6,72	0,3	4,30	4,00	872,8	436,9	39,8	57,2
544	19	7,00	5,07	6,72	0,4	3,76	3,48	901,0	599,5	40,3	54,0
545	19	7,00	5,07	6,72	0,5	3,05	2,78	869,3	612,7	40,3	45,2
546	19	7,00	5,07	6,72	0,6	2,74	2,49	891,1	750,4	42,2	48,1
547	19	7,00	5,07	6,72	0,7	2,46	2,22	909,2	853,9	41,6	49,0
548	19	7,00	5,07	6,72	0,8	1,61	1,34	901,6	814,2	40,5	47,6
549	19	7,00	5,07	6,72	0,9	1,10	0,88	881,4	706,5	42,0	46,7
550	19	7,00	3,89	6,00	0,0	5,66	4,40	858,3	701,3	41,4	40,7
551	19	7,00	3,89	6,00	0,1	4,62	3,90	994,2	370,7	40,3	66,4
552	19	7,00	3,89	6,00	0,2	3,89	3,52	858,5	421,8	49,0	72,4
553	19	7,00	3,89	6,00	0,3	3,56	3,28	927,8	598,9	43,8	58,4

554	19	7,00	3,89	6,00	0,4	3,16	2,88	902,4	704,7	41,8	54,2
555	19	7,00	3,89	6,00	0,5	2,64	2,38	880,5	712,6	42,0	48,4
556	19	7,00	3,89	6,00	0,6	2,20	1,92	905,5	770,3	41,5	42,0
557	19	7,00	3,89	6,00	0,7	1,67	1,37	880,4	734,6	40,4	43,0
558	19	7,00	3,89	6,00	0,8	1,04	0,86	923,8	681,0	40,0	48,6
559	19	7,00	3,89	6,00	0,9	0,71	0,57	835,5	928,8	42,7	41,1
560	19	7,00	11,29	10,50	0,0	13,22	11,40	713,0	937,4	46,9	40,3
561	19	7,00	11,29	10,50	0,1	11,28	10,22	1002,2	391,8	38,8	61,5
562	19	7,00	11,29	10,50	0,2	10,57	9,81	932,9	383,9	39,4	65,2
563	19	7,00	11,29	10,50	0,3	9,77	9,34	943,6	446,5	37,0	55,1
564	19	7,00	11,29	10,50	0,4	9,10	8,68	950,1	776,0	35,7	36,3
565	19	7,00	11,29	10,50	0,5	8,69	8,13	982,1	727,9	34,6	36,4
566	19	7,00	11,29	10,50	0,6	7,32	6,92	910,7	574,4	37,1	40,9
567	19	7,00	11,29	10,50	0,7	5,92	5,56	934,4	749,6	35,5	35,9
568	19	7,00	11,29	10,50	0,8	4,40	4,04	965,9	794,0	34,6	35,0
569	19	7,00	11,29	10,50	0,9	2,62	2,26	960,1	738,7	34,6	34,5
570	19	7,00	11,93	10,71	0,0	15,95	13,24	872,9	747,0	35,3	34,3
571	19	7,00	11,93	10,71	0,1	12,42	10,87	1052,4	395,1	39,8	64,0
572	19	7,00	11,93	10,71	0,2	11,51	10,80	999,9	364,0	40,5	66,5
573	19	7,00	11,93	10,71	0,3	10,75	10,18	949,1	541,8	38,7	55,1
574	19	7,00	11,93	10,71	0,4	9,94	9,47	978,9	670,9	36,7	40,2
575	19	7,00	11,93	10,71	0,5	8,82	8,26	905,0	802,5	40,4	37,7
576	19	7,00	11,93	10,71	0,6	7,58	7,21	951,0	684,3	37,4	39,4
577	19	7,00	11,93	10,71	0,7	6,34	5,91	928,6	846,6	36,2	37,0
578	19	7,00	11,93	10,71	0,8	4,64	4,24	941,9	809,4	35,6	35,6
579	19	7,00	11,93	10,71	0,9	2,74	2,36	931,5	874,0	37,2	34,5
580	19	7,00	10,00	10,35	0,0	12,19	10,40	913,2	792,6	35,5	36,6
581	19	7,00	10,00	10,35	0,1	10,01	8,86	973,4	449,9	39,8	58,8
582	19	7,00	10,00	10,35	0,2	9,33	8,58	941,3	400,5	42,3	67,6
583	19	7,00	10,00	10,35	0,3	8,84	8,38	932,2	441,8	40,4	54,1
584	19	7,00	10,00	10,35	0,4	8,36	7,94	950,7	637,5	37,5	41,9
585	19	7,00	10,00	10,35	0,5	8,18	7,76	959,5	718,5	35,5	38,1
586	19	7,00	10,00	10,35	0,6	6,92	6,58	967,2	787,8	33,7	37,7
587	19	7,00	10,00	10,35	0,7	6,08	5,76	896,2	840,8	37,0	38,9
588	19	7,00	10,00	10,35	0,8	4,48	4,10	953,4	908,8	33,7	40,0
589	19	7,00	10,00	10,35	0,9	2,34	2,00	991,7	858,8	32,4	35,2
590	19	7,00	3,16	8,00	0,0	4,60	3,65	930,3	725,7	34,9	36,2
591	19	7,00	3,16	8,00	0,1	3,51	3,14	789,7	317,4	47,2	68,8
592	19	7,00	3,16	8,00	0,2	3,06	2,91	598,0	482,6	60,6	59,4
593	19	7,00	3,16	8,00	0,3	2,75	2,58	576,6	814,5	62,5	45,5
594	19	7,00	3,16	8,00	0,4	2,54	2,32	797,5	849,4	44,1	47,5
595	19	7,00	3,16	8,00	0,5	2,37	2,16	840,8	719,7	45,0	48,5
596	19	7,00	3,16	8,00	0,6	2,12	1,94	891,7	804,0	45,5	48,4
597	19	7,00	3,16	8,00	0,7	1,72	1,51	863,8	789,8	42,8	44,9

598	19	7,00	3,16	8,00	0,8	1,34	1,16	850,3	733,1	43,3	44,1
599	19	7,00	3,16	8,00	0,9	1,00	0,86	867,0	836,9	38,1	41,9
600	19	7,00	3,37	7,77	0,0	5,15	4,22	776,1	895,1	39,6	40,7
601	19	7,00	3,37	7,77	0,1	3,79	3,28	920,6	409,7	42,5	64,0
602	19	7,00	3,37	7,77	0,2	3,22	2,99	866,9	461,5	42,8	56,7
603	19	7,00	3,37	7,77	0,3	2,92	2,68	828,4	842,7	41,8	44,4
604	19	7,00	3,37	7,77	0,4	2,58	2,34	889,5	842,8	40,2	44,0
605	19	7,00	3,37	7,77	0,5	2,23	1,98	893,8	800,8	42,2	41,7
606	19	7,00	3,37	7,77	0,6	1,98	1,74	910,1	785,0	41,8	41,2
607	19	7,00	3,37	7,77	0,7	1,59	1,38	906,4	822,9	42,5	52,4
608	19	7,00	3,37	7,77	0,8	1,25	1,06	827,6	724,1	41,6	43,2
609	19	7,00	3,37	7,77	0,9	0,85	0,71	872,7	778,9	42,0	40,4
Пробная площадь № 23 (см. табл. 2.2)											
610	20	6,33	4,01	6,13	0,0	5,74	4,38	849,1	793,7	41,8	42,8
611	20	6,33	4,01	6,13	0,1	5,24	3,98	859,4	344,7	43,3	68,4
612	20	6,33	4,01	6,13	0,2	4,63	3,80	774,4	332,2	51,2	66,7
613	20	6,33	4,01	6,13	0,3	4,01	3,51	792,2	532,2	48,4	57,6
614	20	6,33	4,01	6,13	0,4	3,41	3,14	838,0	820,0	44,3	42,9
615	20	6,33	4,01	6,13	0,5	2,98	2,79	845,1	985,9	43,9	39,0
616	20	6,33	4,01	6,13	0,6	2,72	2,42	817,1	782,8	44,8	44,3
617	20	6,33	4,01	6,13	0,7	2,33	2,09	901,9	860,5	39,6	42,1
618	20	6,33	4,01	6,13	0,8	1,99	1,78	854,6	855,3	39,3	38,9
619	20	6,33	4,01	6,13	0,9	1,66	1,42	924,9	806,6	37,1	38,2
620	20	6,33	4,22	5,71	0,0	5,15	4,12	896,5	856,2	36,8	38,0
621	20	6,33	4,22	5,71	0,1	4,39	3,58	948,3	424,6	39,4	58,5
622	20	6,33	4,22	5,71	0,2	4,19	3,64	888,7	557,4	47,5	52,9
623	20	6,33	4,22	5,71	0,3	3,88	3,44	870,9	617,6	45,4	50,9
624	20	6,33	4,22	5,71	0,4	3,54	3,16	901,4	723,4	43,9	42,9
625	20	6,33	4,22	5,71	0,5	3,28	2,98	942,9	885,6	41,1	39,7
626	20	6,33	4,22	5,71	0,6	3,17	2,88	854,9	826,7	46,0	40,4
627	20	6,33	4,22	5,71	0,7	2,86	2,58	892,5	799,5	44,6	36,8
628	20	6,33	4,22	5,71	0,8	2,49	2,24	893,4	817,0	43,2	38,7
629	20	6,33	4,22	5,71	0,9	2,06	1,81	954,2	651,0	39,1	46,9
630	20	6,33	8,64	8,15	0,0	9,14	7,55	905,6	893,6	41,1	35,8
631	20	6,33	8,64	8,15	0,1	8,16	6,44	916,2	468,5	39,9	56,6
632	20	6,33	8,64	8,15	0,2	8,01	6,58	854,9	292,3	44,7	64,9
633	20	6,33	8,64	8,15	0,3	7,54	6,64	830,9	395,2	42,6	60,3
634	20	6,33	8,64	8,15	0,4	6,55	6,11	865,9	648,7	41,0	47,3
635	20	6,33	8,64	8,15	0,5	6,24	5,81	889,0	722,4	39,3	43,3
636	20	6,33	8,64	8,15	0,6	6,00	5,54	850,0	742,1	41,4	40,7
637	20	6,33	8,64	8,15	0,7	4,90	4,55	874,7	766,1	37,4	36,1
638	20	6,33	8,64	8,15	0,8	4,23	3,80	778,5	890,3	39,8	32,3
639	20	6,33	8,64	8,15	0,9	3,26	2,86	925,9	813,6	33,7	36,3
640	20	6,33	3,22	5,25	0,0	3,78	3,03	937,6	806,6	33,6	34,5

641	20	6,33	3,22	5,25	0,1	3,55	2,72	742,5	358,5	56,7	68,3
642	20	6,33	3,22	5,25	0,2	3,45	2,81	607,9	335,3	63,1	66,7
643	20	6,33	3,22	5,25	0,3	3,19	2,62	630,2	465,0	60,8	64,3
644	20	6,33	3,22	5,25	0,4	2,71	2,34	627,5	477,3	59,6	67,1
645	20	6,33	3,22	5,25	0,5	2,39	1,96	593,6	724,9	58,3	58,0
646	20	6,33	3,22	5,25	0,6	2,02	1,66	683,3	742,7	51,7	53,5
647	20	6,33	3,22	5,25	0,7	1,25	0,96	660,0	760,4	53,6	50,0
648	20	6,33	3,22	5,25	0,8	1,02	0,78	833,3	883,6	54,7	45,7
649	20	6,33	3,22	5,25	0,9	0,78	0,54	858,0	917,3	56,5	46,2
650	20	6,33	9,73	7,82	0,0	13,16	10,40	827,8	899,9	48,9	40,0
651	20	6,33	9,73	7,82	0,1	10,48	8,45	955,3	345,3	40,6	54,9
652	20	6,33	9,73	7,82	0,2	10,10	8,21	897,2	298,2	44,3	62,7
653	20	6,33	9,73	7,82	0,3	9,10	8,04	880,8	418,1	43,0	57,2
654	20	6,33	9,73	7,82	0,4	8,74	7,98	894,9	549,9	41,7	50,0
655	20	6,33	9,73	7,82	0,5	8,14	7,65	879,1	692,6	41,7	38,3
656	20	6,33	9,73	7,82	0,6	7,11	6,71	881,9	837,1	40,3	34,5
657	20	6,33	9,73	7,82	0,7	6,19	5,78	851,9	770,5	40,2	34,4
658	20	6,33	9,73	7,82	0,8	5,21	4,76	869,0	854,5	37,9	35,8
659	20	6,33	9,73	7,82	0,9	4,06	3,62	880,1	841,0	35,8	35,8
660	20	6,33	9,98	8,57	0,0	12,65	10,81	998,5	817,6	36,0	33,9
661	20	6,33	9,98	8,57	0,1	11,31	9,44	960,2	440,2	38,9	52,2
662	20	6,33	9,98	8,57	0,2	10,89	9,30	931,9	372,0	37,6	57,6
663	20	6,33	9,98	8,57	0,3	9,58	8,92	959,0	577,5	35,2	38,2
664	20	6,33	9,98	8,57	0,4	8,96	8,42	796,7	583,7	32,8	31,6
665	20	6,33	9,98	8,57	0,5	8,42	7,95	948,1	849,6	33,0	31,4
666	20	6,33	9,98	8,57	0,6	7,88	7,32	938,0	728,2	33,6	33,0
667	20	6,33	9,98	8,57	0,7	6,67	6,15	933,2	782,8	32,7	32,6
668	20	6,33	9,98	8,57	0,8	5,43	4,96	954,5	879,2	32,4	32,9
669	20	6,33	9,98	8,57	0,9	4,01	3,58	981,4	870,2	30,0	31,1
670	20	6,33	8,80	7,18	0,0	10,85	8,45	948,7	892,9	33,1	32,7
671	20	6,33	8,80	7,18	0,1	9,88	7,80	942,3	375,3	47,8	54,6
672	20	6,33	8,80	7,18	0,2	9,27	7,71	863,8	380,0	48,4	63,6
673	20	6,33	8,80	7,18	0,3	8,55	7,74	880,5	528,4	46,7	52,4
674	20	6,33	8,80	7,18	0,4	7,63	7,15	902,4	800,6	44,0	42,1
675	20	6,33	8,80	7,18	0,5	7,01	6,56	884,9	612,5	44,0	43,2
676	20	6,33	8,80	7,18	0,6	6,54	6,08	898,0	871,0	41,8	39,2
677	20	6,33	8,80	7,18	0,7	5,56	5,18	927,0	853,8	38,7	37,2
678	20	6,33	8,80	7,18	0,8	4,62	4,22	917,8	827,4	38,9	38,2
679	20	6,33	8,80	7,18	0,9	3,58	3,14	876,8	856,3	40,1	43,2
680	20	6,33	5,77	6,05	0,0	7,68	5,67	914,0	772,2	39,1	40,0
681	20	6,33	5,77	6,05	0,1	6,81	5,36	977,5	327,0	40,0	66,1
682	20	6,33	5,77	6,05	0,2	6,10	5,26	822,6	429,9	42,6	63,8
683	20	6,33	5,77	6,05	0,3	5,70	5,03	830,3	730,8	41,3	39,8
684	20	6,33	5,77	6,05	0,9	2,48	2,12	865,9	839,4	41,0	40,7

685	20	6,33	11,30	8,44	0,0	13,38	10,88	837,7	938,4	40,6	-
686	20	6,33	11,30	8,44	0,1	12,65	10,53	899,8	656,2	38,1	-
687	20	6,33	11,30	8,44	0,2	12,45	10,51	-	826,9	-	76,0
688	20	6,33	11,30	8,44	0,3	10,79	10,02	830,7	849,2	39,1	72,9
689	20	6,33	11,30	8,44	0,4	9,56	9,21	863,1	882,6	38,7	66,6
690	20	6,33	11,30	8,44	0,5	8,68	8,28	775,3	853,7	40,3	40,0
691	20	6,33	11,30	8,44	0,6	7,88	7,46	1017,8	414,7	39,3	62,5
692	20	6,33	11,30	8,44	0,7	6,65	6,22	963,5	337,4	41,1	61,0
693	20	6,33	11,30	8,44	0,8	5,98	5,46	967,1	533,9	37,8	48,1
694	20	6,33	11,30	8,44	0,9	4,04	3,57	930,6	848,1	36,9	33,3
Пробная площадь № 16 (см. табл. 2.2)											
695	21	5,18	7,40	4,50	0,0	8,42	6,28	984,8	358,0	43,7	69,9
696	21	5,18	7,40	4,50	0,1	7,36	5,82	882,0	312,7	45,5	67,9
697	21	5,18	7,40	4,50	0,2	7,30	5,76	825,2	422,3	47,3	63,8
698	21	5,18	7,40	4,50	0,3	7,40	6,48	889,7	492,4	48,4	59,0
699	21	5,18	7,40	4,50	0,4	7,28	6,52	857,3	497,8	47,9	51,5
700	21	5,18	7,40	4,50	0,5	6,10	5,52	861,1	725,6	43,0	45,0
701	21	5,18	7,40	4,50	0,6	4,41	3,96	878,3	818,7	41,4	42,3
702	21	5,18	7,40	4,50	0,7	3,17	2,72	896,7	754,8	43,2	43,2
703	21	5,18	7,40	4,50	0,8	2,08	1,67	891,8	847,3	40,5	37,7
704	21	5,18	7,40	4,50	0,9	1,08	0,84	891,5	991,1	38,8	36,4
705	21	5,18	5,80	5,14	0,0	8,06	6,06	930,1	371,6	48,0	66,3
706	21	5,18	5,80	5,14	0,1	6,84	5,38	838,9	327,6	50,1	64,2
707	21	5,18	5,80	5,14	0,2	5,86	5,02	849,1	500,3	47,0	60,6
708	21	5,18	5,80	5,14	0,3	6,13	5,54	849,9	577,9	48,3	54,3
709	21	5,18	5,80	5,14	0,4	5,54	5,17	805,8	672,5	45,7	45,3
710	21	5,18	5,80	5,14	0,5	4,57	4,06	869,4	797,3	44,8	45,0
711	21	5,18	5,80	5,14	0,6	3,48	3,08	892,2	880,9	41,3	39,7
712	21	5,18	5,80	5,14	0,7	2,94	2,50	892,4	828,5	41,3	45,0
713	21	5,18	5,80	5,14	0,8	2,14	1,69	918,1	826,8	38,6	45,9
714	21	5,18	5,80	5,14	0,9	0,92	0,62	817,2	825,8	48,4	36,4
715	21	5,18	8,83	6,85	0,0	11,28	9,48	848,2	380,7	47,7	68,2
716	21	5,18	8,83	6,85	0,1	9,35	8,03	924,1	386,2	48,4	72,1
717	21	5,18	8,83	6,85	0,2	8,82	7,83	901,0	453,4	48,2	60,6
718	21	5,18	8,83	6,85	0,3	8,48	7,79	914,4	549,6	48,0	47,0
719	21	5,18	8,83	6,85	0,4	7,44	6,98	879,4	729,2	44,8	43,2
720	21	5,18	8,83	6,85	0,5	6,28	5,79	901,1	681,0	41,9	40,5
721	21	5,18	8,83	6,85	0,6	5,16	4,73	933,6	800,0	41,2	40,7
722	21	5,18	8,83	6,85	0,7	3,88	3,45	1004,1	801,4	38,7	40,8
723	21	5,18	8,83	6,85	0,8	2,91	2,52	985,2	832,3	37,9	36,8
724	21	5,18	8,83	6,85	0,9	1,56	1,25	935,6	751,9	38,5	39,8
725	21	5,18	6,58	4,40	0,0	8,80	6,77	890,2	329,7	48,3	73,7
726	21	5,18	6,58	4,40	0,1	7,57	5,92	853,6	407,9	47,0	68,9
727	21	5,18	6,58	4,40	0,2	6,97	5,67	813,2	395,7	47,7	67,9

728	21	5,18	6,58	4,40	0,3	6,76	5,58	806,2	570,5	47,2	69,4
729	21	5,18	6,58	4,40	0,4	6,58	5,69	786,6	624,1	51,9	64,9
730	21	5,18	6,58	4,40	0,5	5,66	5,02	915,8	589,2	50,3	63,1
731	21	5,18	6,58	4,40	0,6	5,60	4,78	869,6	613,7	42,5	53,1
732	21	5,18	6,58	4,40	0,7	4,81	4,14	887,6	684,1	42,4	54,2
733	21	5,18	6,58	4,40	0,8	3,07	2,53	888,0	614,2	40,9	57,0
734	21	5,18	6,58	4,40	0,9	2,20	1,71	965,0	915,8	42,3	48,4
Пробная площадь № 22 (см. табл. 2.2)											
735	21	3,24	7,18	6,05	0,0	9,48	7,10	925,1	309,9	41,4	63,5
736	21	3,24	7,18	6,05	0,1	8,85	6,62	829,0	225,1	49,6	68,8
737	21	3,24	7,18	6,05	0,2	7,18	6,24	790,6	441,6	48,9	64,9
738	21	3,24	7,18	6,05	0,3	6,64	5,82	761,5	402,9	47,6	57,6
739	21	3,24	7,18	6,05	0,4	6,02	5,44	757,8	578,8	46,6	51,6
740	21	3,24	7,18	6,05	0,5	5,42	4,84	766,0	601,5	47,5	47,5
741	21	3,24	7,18	6,05	0,6	4,96	4,42	836,3	740,6	44,1	45,0
742	21	3,24	7,18	6,05	0,7	3,79	3,34	806,9	772,6	43,7	43,6
743	21	3,24	7,18	6,05	0,8	2,74	2,29	817,9	883,0	47,3	46,2
744	21	3,24	7,18	6,05	0,9	1,80	1,38	924,4	901,0	47,4	39,7
745	21	3,24	3,81	5,39	0,0	4,78	3,85	794,3	474,5	51,9	65,6
746	21	3,24	3,81	5,39	0,1	4,66	3,81	716,4	422,9	61,9	69,4
747	21	3,24	3,81	5,39	0,2	4,75	4,06	702,0	595,7	59,6	61,2
748	21	3,24	3,81	5,39	0,3	4,02	3,54	720,8	781,3	57,4	48,9
749	21	3,24	3,81	5,39	0,4	3,58	3,26	742,5	908,6	54,0	39,5
750	21	3,24	3,81	5,39	0,5	3,33	2,89	797,5	914,6	49,5	42,4
751	21	3,24	3,81	5,39	0,6	3,10	2,78	826,2	928,8	43,8	41,0
752	21	3,24	3,81	5,39	0,7	2,72	2,39	854,8	788,4	42,3	40,6
753	21	3,24	3,81	5,39	0,8	2,36	2,00	869,7	871,0	39,5	37,3
754	21	3,24	3,81	5,39	0,9	1,97	1,60	782,1	966,8	44,0	37,4
755	21	3,24	10,65	6,97	0,0	13,31	10,80	940,7	397,4	38,9	55,0
756	21	3,24	10,65	6,97	0,1	11,60	9,64	951,7	355,1	40,1	58,4
757	21	3,24	10,65	6,97	0,2	10,65	9,41	950,0	419,9	39,5	51,8
758	21	3,24	10,65	6,97	0,3	9,48	8,78	935,9	605,8	37,6	43,2
759	21	3,24	10,65	6,97	0,4	8,96	8,32	931,3	660,6	36,2	38,5
760	21	3,24	10,65	6,97	0,5	7,38	6,90	860,0	836,6	38,4	35,6
761	21	3,24	10,65	6,97	0,6	6,46	5,88	883,6	672,9	36,9	37,3
762	21	3,24	10,65	6,97	0,7	5,21	4,71	932,6	898,4	35,2	37,7
763	21	3,24	10,65	6,97	0,8	3,42	2,98	877,6	845,4	38,1	35,6
764	21	3,24	10,65	6,97	0,9	1,63	1,36	959,6	971,9	34,9	34,4
765	21	3,24	5,95	5,45	0,0	8,16	6,42	893,6	398,2	45,0	57,5
766	21	3,24	5,95	5,45	0,1	7,08	5,61	870,0	338,6	46,6	65,4
767	21	3,24	5,95	5,45	0,2	5,98	5,23	879,4	544,2	44,8	55,3
768	21	3,24	5,95	5,45	0,3	5,88	5,16	909,5	580,6	42,0	55,0
769	21	3,24	5,95	5,45	0,4	5,16	4,63	896,6	766,8	41,8	45,2
770	21	3,24	5,95	5,45	0,5	4,72	4,11	882,2	745,2	43,7	48,5

771	21	3,24	5,95	5,45	0,6	4,25	3,66	920,0	796,8	42,0	43,7
772	21	3,24	5,95	5,45	0,7	3,60	3,07	880,2	820,2	40,3	42,0
773	21	3,24	5,95	5,45	0,8	2,49	2,05	940,2	879,1	38,9	40,0
774	21	3,24	5,95	5,45	0,9	1,46	1,18	934,8	994,7	41,1	44,3
775	21	3,24	11,77	6,50	0,0	13,68	11,20	951,2	408,3	40,9	54,3
776	21	3,24	11,77	6,50	0,1	11,85	10,02	850,4	392,9	48,0	60,0
777	21	3,24	11,77	6,50	0,2	11,77	9,88	825,1	328,8	47,0	58,8
778	21	3,24	11,77	6,50	0,3	10,79	9,25	804,8	353,9	44,6	52,2
779	21	3,24	11,77	6,50	0,4	9,60	8,70	834,7	581,0	45,1	46,8
780	21	3,24	11,77	6,50	0,5	8,73	7,88	810,2	618,8	43,6	43,7
781	21	3,24	11,77	6,50	0,6	7,70	6,80	881,3	599,7	44,0	45,7
782	21	3,24	11,77	6,50	0,7	5,36	4,67	889,1	763,8	40,3	40,4
783	21	3,24	11,77	6,50	0,8	4,17	3,44	919,5	772,1	39,5	40,3
784	21	3,24	11,77	6,50	0,9	2,22	1,67	962,6	862,4	40,0	40,6
785	21	3,24	6,75	5,16	0,0	8,98	7,25	914,0	402,0	48,0	62,8
786	21	3,24	6,75	5,16	0,1	8,20	6,51	810,2	275,7	45,1	65,9
787	21	3,24	6,75	5,16	0,2	7,32	6,23	840,5	401,2	42,3	61,4
788	21	3,24	6,75	5,16	0,3	6,25	5,64	856,7	632,7	40,9	47,6
789	21	3,24	6,75	5,16	0,4	5,92	5,33	907,4	707,2	38,0	41,9
790	21	3,24	6,75	5,16	0,5	5,36	4,85	869,4	811,4	40,1	42,7
791	21	3,24	6,75	5,16	0,6	4,68	4,12	910,9	770,3	39,5	41,0
792	21	3,24	6,75	5,16	0,7	3,06	2,56	957,9	864,8	45,9	40,2
793	21	3,24	6,75	5,16	0,8	2,24	1,81	975,8	906,1	39,8	40,3
794	21	3,24	6,75	5,16	0,9	1,34	1,00	956,1	885,5	42,1	38,6
795	21	3,24	5,67	5,40	0,0	7,93	6,07	942,8	346,8	39,9	57,7
796	21	3,24	5,67	5,40	0,1	7,26	5,68	814,6	316,4	46,0	64,3
797	21	3,24	5,67	5,40	0,2	5,98	5,25	762,2	511,2	44,8	56,6
798	21	3,24	5,67	5,40	0,3	5,90	5,18	799,7	570,9	44,3	53,5
799	21	3,24	5,67	5,40	0,4	5,74	5,08	853,5	649,7	43,4	50,6
800	21	3,24	5,67	5,40	0,5	4,82	4,32	828,1	742,8	44,7	46,4
801	21	3,24	5,67	5,40	0,6	4,33	3,74	857,3	694,2	40,7	46,1
802	21	3,24	5,67	5,40	0,7	3,74	3,22	884,3	789,7	39,5	46,4
803	21	3,24	5,67	5,40	0,8	2,92	2,40	862,8	816,0	40,4	46,3
804	21	3,24	5,67	5,40	0,9	1,64	1,19	842,9	739,9	41,1	45,8
805	21	3,24	7,75	5,75	0,0	10,26	8,37	977,6	423,9	37,3	51,0
806	21	3,24	7,75	5,75	0,1	9,50	7,76	895,9	346,0	43,9	62,0
807	21	3,24	7,75	5,75	0,2	7,75	6,79	913,0	406,9	41,7	50,8
808	21	3,24	7,75	5,75	0,3	7,34	6,66	921,8	595,0	40,0	47,7
809	21	3,24	7,75	5,75	0,4	6,85	6,24	969,9	665,2	36,7	43,6
810	21	3,24	7,75	5,75	0,5	6,08	5,50	857,5	702,9	40,8	43,7
811	21	3,24	7,75	5,75	0,6	5,55	4,86	897,7	687,3	40,5	46,0
812	21	3,24	7,75	5,75	0,7	4,26	3,60	939,0	793,4	38,1	43,0
813	21	3,24	7,75	5,75	0,8	2,31	1,67	933,3	854,1	37,9	40,8
814	21	3,24	7,75	5,75	0,9	1,36	1,02	935,2	982,2	42,9	38,7

815	21	3,24	1,00	2,27	0,0	3,48	2,66	721,6	474,0	52,3	61,3
816	21	3,24	1,00	2,27	0,1	3,10	2,48	621,4	519,6	62,9	62,0
817	21	3,24	1,00	2,27	0,2	2,47	2,12	570,1	672,9	64,7	61,9
818	21	3,24	1,00	2,27	0,3	2,02	1,68	574,2	732,1	63,9	54,8
819	21	3,24	1,00	2,27	0,4	1,64	1,36	601,0	869,8	61,5	48,5
820	21	3,24	1,00	2,27	0,5	1,18	0,94	604,5	927,2	60,0	39,4
821	21	3,24	1,00	2,27	0,6	1,00	0,81	716,5	938,5	49,0	47,7
822	21	3,24	1,00	2,27	0,7	0,77	0,59	907,9	922,1	43,1	47,4
823	21	3,24	1,00	2,27	0,8	0,62	0,45	847,4	853,3	53,2	56,9
824	21	3,24	1,00	2,27	0,9	0,50	0,35	707,9	927,5	62,3	52,7
Пробная площадь № 9 (см. табл. 2.2)											
825	22	3,85	16,95	10,04	0,0	20,60	18,35	872,8	404,8	42,9	62,5
826	22	3,85	16,95	10,04	0,1	18,51	16,38	862,9	364,6	41,3	58,9
827	22	3,85	16,95	10,04	0,2	16,95	15,34	797,7	439,7	42,4	45,6
828	22	3,85	16,95	10,04	0,3	15,70	14,74	836,4	648,6	40,9	33,6
829	22	3,85	16,95	10,04	0,4	14,23	13,65	824,8	759,8	39,3	33,7
830	22	3,85	16,95	10,04	0,5	12,62	12,15	836,1	593,8	36,5	33,7
831	22	3,85	16,95	10,04	0,6	11,40	10,78	927,7	738,4	34,2	32,3
832	22	3,85	16,95	10,04	0,7	9,44	8,96	858,2	664,6	35,6	33,9
833	22	3,85	16,95	10,04	0,8	7,66	7,04	845,2	965,8	36,9	34,9
834	22	3,85	16,95	10,04	0,9	5,90	5,51	847,2	826,3	34,1	35,5
835	22	3,85	11,34	10,13	0,0	16,65	13,15	1055,5	276,1	42,4	61,7
836	22	3,85	11,34	10,13	0,1	13,01	11,09	923,4	330,5	46,6	60,4
837	22	3,85	11,34	10,13	0,2	12,8	10,86	907,4	546,2	41,4	46,7
838	22	3,85	11,34	10,13	0,3	11,48	10,64	897,7	619,3	38,3	31,9
839	22	3,85	11,34	10,13	0,4	10,21	9,66	872,2	635,6	36,6	32,5
840	22	3,85	11,34	10,13	0,5	9,82	9,26	904,4	708,2	37,3	32,1
841	22	3,85	11,34	10,13	0,6	9,18	8,64	927,5	934,4	35,9	31,4
842	22	3,85	11,34	10,13	0,7	7,7	7,28	902,4	748,3	34,9	32,4
843	22	3,85	11,34	10,13	0,8	6,5	6,08	941,5	800,9	34,1	32,7
844	22	3,85	11,34	10,13	0,9	3,5	3,08	930,6	806,1	32,6	33,3
845	22	3,85	11,34	10,13	0,0	11,29	9,82	849,2	359,1	43,9	62,8
846	22	3,85	11,34	10,13	0,1	10,24	9,12	847,0	398,3	44,1	61,1
847	22	3,85	11,34	10,13	0,2	10,48	9,73	798,3	498,8	44,9	51,7
848	22	3,85	11,34	10,13	0,3	8,82	8,30	847,3	645,3	42,1	43,9
849	22	3,85	11,34	10,13	0,4	7,40	7,15	831,8	745,7	42,1	33,3
850	22	3,85	11,34	10,13	0,5	6,70	6,32	899,0	886,2	41,0	36,8
851	22	3,85	11,34	10,13	0,6	5,99	5,61	905,0	878,4	39,0	34,7
852	22	3,85	11,34	10,13	0,7	5,08	4,70	888,0	715,2	38,3	34,6
853	22	3,85	11,34	10,13	0,8	3,85	3,46	859,2	753,5	38,8	21,2
854	22	3,85	11,34	10,13	0,9	2,82	2,40	856,9	862,7	41,1	37,1
855	22	3,85	9,85	9,10	0,0	13,95	11,75	941,4	366,2	39,3	52,6
856	22	3,85	9,85	9,10	0,1	11,65	10,19	897,7	411,8	43,0	52,6
857	22	3,85	9,85	9,10	0,2	10,53	9,37	865,5	615,8	39,9	39,6

858	22	3,85	9,85	9,10	0,3	9,72	9,09	813,4	771,4	38,0	34,9
859	22	3,85	9,85	9,10	0,4	8,80	8,36	876,4	763,4	36,1	33,4
860	22	3,85	9,85	9,10	0,5	7,98	7,51	915,4	694,9	35,9	34,2
861	22	3,85	9,85	9,10	0,6	7,28	6,78	901,8	751,9	35,0	33,3
862	22	3,85	9,85	9,10	0,7	6,32	5,84	921,0	816,4	33,7	35,0
863	22	3,85	9,85	9,10	0,8	4,76	4,33	944,9	902,5	33,9	32,5
864	22	3,85	9,85	9,10	0,9	3,17	2,82	921,8	883,3	32,7	22,6
865	22	3,85	11,93	10,20	0,0	14,12	12,48	902,9	440,0	-	54,3
866	22	3,85	11,93	10,20	0,1	12,71	11,49	732,6	397,4	-	57,9
867	22	3,85	11,93	10,20	0,2	13,15	11,78	930,3	353,9	44,4	50,5
868	22	3,85	11,93	10,20	0,3	12,10	11,18	801,2	650,9	43,0	36,5
869	22	3,85	11,93	10,20	0,4	10,85	10,31	862,4	775,2	39,9	35,9
870	22	3,85	11,93	10,20	0,5	9,42	9,02	866,8	761,4	39,9	36,5
871	22	3,85	11,93	10,20	0,6	8,57	8,12	857,2	748,4	37,5	34,5
872	22	3,85	11,93	10,20	0,7	7,15	6,48	900,6	776,4	36,8	34,9
873	22	3,85	11,93	10,20	0,8	5,80	5,38	928,7	827,8	34,8	33,8
874	22	3,85	11,93	10,20	0,9	4,08	3,72	904,2	799,3	34,0	34,6
875	22	3,85	9,18	9,25	0,0	12,05	10,35	921,7	482,5	40,8	48,2
876	22	3,85	9,18	9,25	0,1	10,25	9,00	821,8	463,7	41,6	61,5
877	22	3,85	9,18	9,25	0,2	9,40	8,58	845,9	559,9	39,2	47,1
878	22	3,85	9,18	9,25	0,3	8,90	8,34	823,7	731,5	38,8	39,7
879	22	3,85	9,18	9,25	0,4	8,30	7,90	883,9	680,3	36,9	37,3
880	22	3,85	9,18	9,25	0,5	7,77	7,33	846,1	867,6	36,6	35,0
881	22	3,85	9,18	9,25	0,6	6,52	6,23	845,5	727,2	34,9	37,8
882	22	3,85	9,18	9,25	0,7	5,67	5,32	878,8	702,1	32,8	34,9
883	22	3,85	9,18	9,25	0,8	4,96	4,55	928,0	736,2	32,0	34,3
884	22	3,85	9,18	9,25	0,9	3,32	2,99	885,1	764,4	32,3	32,0
885	22	3,85	6,71	7,86	0,0	11,45	8,82	942,3	375,3	47,8	54,6
886	22	3,85	6,71	7,86	0,1	7,96	6,56	863,8	380,0	48,4	63,6
887	22	3,85	6,71	7,86	0,2	7,49	6,39	880,5	528,4	46,7	52,4
888	22	3,85	6,71	7,86	0,3	6,71	6,13	902,4	800,6	44,0	42,1
889	22	3,85	6,71	7,86	0,4	6,00	5,64	884,9	612,5	44,0	43,2
890	22	3,85	6,71	7,86	0,5	6,11	5,65	898,0	871,0	41,8	39,2
891	22	3,85	6,71	7,86	0,6	4,87	4,56	927,0	853,8	38,7	37,2
892	22	3,85	6,71	7,86	0,7	4,41	4,12	917,8	827,4	38,9	38,2
893	22	3,85	6,71	7,86	0,8	4,29	3,96	876,8	856,3	40,1	43,2
894	22	3,85	6,71	7,86	0,9	2,60	2,32	914,0	772,2	39,1	40,0
895	22	3,85	6,50	7,94	0,0	8,60	6,96	774,1	322,7	41,6	60,7
896	22	3,85	6,50	7,94	0,1	7,13	5,93	878,1	364,6	43,7	62,9
897	22	3,85	6,50	7,94	0,2	7,12	6,02	862,5	630,2	42,3	43,1
898	22	3,85	6,50	7,94	0,3	6,20	5,80	850,2	696,2	38,6	37,4
899	22	3,85	6,50	7,94	0,4	5,59	5,22	861,9	818,4	38,3	39,3
900	22	3,85	6,50	7,94	0,5	5,19	4,86	905,2	914,2	36,5	39,2
901	22	3,85	6,50	7,94	0,6	4,55	4,21	895,4	836,4	35,8	37,5

902	22	3,85	6,50	7,94	0,7	4,01	3,62	932,2	881,9	36,9	40,1
903	22	3,85	6,50	7,94	0,8	3,31	2,74	912,0	-	37,3	42,9
904	22	3,85	6,50	7,94	0,9	2,31	2,09	915,1	924,8	35,6	36,8
Пробная площадь № 1 (см. табл. 2.2)											
905	22	5,21	10,32	10,00	0,0	13,55	11,48	946,7	815,0	36,3	32,1
906	22	5,21	10,32	10,00	0,1	11,87	10,08	980,4	818,1	35,9	32,0
907	22	5,21	10,32	10,00	0,2	10,00	9,28	976,8	802,8	35,3	31,9
908	22	5,21	10,32	10,00	0,3	9,16	8,70	997,2	820,0	35,0	33,8
909	22	5,21	10,32	10,00	0,4	8,54	8,11	950,6	842,1	33,9	33,0
910	22	5,21	10,32	10,00	0,5	8,10	7,64	995,3	758,7	33,8	36,8
911	22	5,21	10,32	10,00	0,6	6,42	6,04	847,0	341,7	47,4	74,2
912	22	5,21	10,32	10,00	0,7	5,09	4,60	814,8	271,4	49,5	69,7
913	22	5,21	10,32	10,00	0,8	3,77	3,33	846,9	462,1	45,4	57,5
914	22	5,21	10,32	10,00	0,9	2,16	1,85	833,4	631,2	44,9	45,4
915	22	5,21	9,45	9,90	0,0	11,72	9,52	766,4	681,8	46,9	45,9
916	22	5,21	9,45	9,90	0,1	9,86	8,34	829,7	655,2	43,9	49,0
917	22	5,21	9,45	9,90	0,2	8,28	7,56	851,4	735,6	42,0	39,5
918	22	5,21	9,45	9,90	0,3	7,29	6,96	920,9	761,2	38,8	37,2
919	22	5,21	9,45	9,90	0,4	6,84	6,49	920,6	788,3	38,5	37,9
920	22	5,21	9,45	9,90	0,5	6,20	5,86	895,8	833,1	39,5	38,3
921	22	5,21	9,45	9,90	0,6	5,44	5,08	808,0	326,4	44,7	75,4
922	22	5,21	9,45	9,90	0,7	4,37	3,96	700,9	-	49,4	67,7
923	22	5,21	9,45	9,90	0,8	3,34	2,96	772,7	409,0	46,2	62,2
924	22	5,21	9,45	9,90	0,9	1,98	1,62	768,3	650,5	46,6	45,4
925	22	5,21	7,91	9,00	0,0	11,18	8,94	760,5	619,6	45,8	41,5
926	22	5,21	7,91	9,00	0,1	8,46	7,81	791,3	775,0	44,8	35,6
927	22	5,21	7,91	9,00	0,2	7,76	7,34	844,2	857,1	42,9	33,4
928	22	5,21	7,91	9,00	0,3	7,31	6,95	811,9	704,5	41,3	39,6
929	22	5,21	7,91	9,00	0,4	6,96	6,54	833,3	781,6	39,6	37,0
930	22	5,21	7,91	9,00	0,5	6,18	5,83	832,8	753,7	41,2	40,0
931	22	5,21	7,91	9,00	0,6	5,45	5,14	788,6	290,5	48,2	72,9
932	22	5,21	7,91	9,00	0,7	4,57	4,18	681,2	345,6	49,5	52,9
933	22	5,21	7,91	9,00	0,8	3,36	3,00	669,6	555,3	48,6	43,8
934	22	5,21	7,91	9,00	0,9	1,86	1,57	634,2	606,4	50,6	41,5
935	22	5,21	6,86	7,90	0,0	8,76	7,19	692,6	558,1	49,8	40,2
936	22	5,21	6,86	7,90	0,1	7,56	6,43	708,2	661,9	45,6	41,6
937	22	5,21	6,86	7,90	0,2	6,62	6,28	734,5	763,5	42,2	38,0
838	22	5,21	6,86	7,90	0,3	5,97	5,70	698,0	649,2	42,1	40,9
939	22	5,21	6,86	7,90	0,4	5,61	5,26	679,9	681,8	46,8	40,7
940	22	5,21	6,86	7,90	0,5	4,82	4,52	866,1	829,7	37,9	38,4
941	22	5,21	6,86	7,90	0,6	4,14	3,84	896,4	331,7	50,5	67,1
942	22	5,21	6,86	7,90	0,7	3,59	3,28	783,1	298,8	50,1	69,3
943	22	5,21	6,86	7,90	0,8	2,61	2,32	807,2	717,6	50,1	51,1
944	22	5,21	6,86	7,90	0,9	1,61	1,31	751,3	815,3	48,6	42,5

945	22	5,21	4,50	5,39	0,0	8,26	6,43	788,3	703,9	46,9	44,1
946	22	5,21	4,50	5,39	0,1	5,84	4,72	846,9	783,8	42,7	37,4
947	22	5,21	4,50	5,39	0,2	4,74	4,16	874,8	841,2	40,7	37,3
948	22	5,21	4,50	5,39	0,3	4,16	3,84	901,4	840,3	38,4	35,8
949	22	5,21	4,50	5,39	0,4	3,49	3,26	856,8	850,0	40,5	38,0
950	22	5,21	4,50	5,39	0,5	3,06	2,83	808,4	765,4	39,6	37,2
951	22	5,21	4,50	5,39	0,6	2,40	2,21	873,4	317,8	50,7	76,7
952	22	5,21	4,50	5,39	0,7	1,78	1,58	693,9	302,8	51,6	75,1
953	22	5,21	4,50	5,39	0,8	1,36	1,17	650,9	401,9	50,2	59,7
954	22	5,21	4,50	5,39	0,9	0,77	0,62	635,9	593,6	51,0	56,6
955	22	5,21	3,94	6,50	0,0	5,87	4,72	658,6	723,9	52,5	50,0
956	22	5,21	3,94	6,50	0,1	4,94	4,13	641,1	835,1	52,7	43,8
957	22	5,21	3,94	6,50	0,2	3,94	3,64	718,9	827,9	51,8	45,4
958	22	5,21	3,94	6,50	0,3	3,42	3,18	762,4	749,9	45,8	45,1
959	22	5,21	3,94	6,50	0,4	3,11	2,88	837,7	822,0	47,2	44,4
960	22	5,21	3,94	6,50	0,5	2,84	2,64	825,5	808,0	44,4	46,0
961	22	5,21	3,94	6,50	0,6	2,60	2,39	922,6	372,0	42,8	65,8
962	22	5,21	3,94	6,50	0,7	2,32	2,14	703,5	376,8	58,2	68,6
963	22	5,21	3,94	6,50	0,8	1,87	1,66	709,2	708,9	58,6	53,8
964	22	5,21	3,94	6,50	0,9	1,02	0,88	694,8	892,9	58,7	43,6
965	22	5,21	9,56	9,47	0,0	12,08	10,52	691,4	731,1	56,6	43,8
966	22	5,21	9,56	9,47	0,1	10,15	9,12	750,7	764,4	52,6	46,5
967	22	5,21	9,56	9,47	0,2	9,06	8,62	791,3	864,5	49,1	42,7
968	22	5,21	9,56	9,47	0,3	8,31	7,98	865,5	909,1	47,8	42,1
969	22	5,21	9,56	9,47	0,4	7,31	7,10	838,6	863,4	43,4	42,4
970	22	5,21	9,56	9,47	0,5	6,38	6,04	776,2	925,8	45,3	43,7
971	22	5,21	9,56	9,47	0,6	5,85	5,46	725,9	416,4	49,1	70,6
972	22	5,21	9,56	9,47	0,7	4,68	4,33	706,4	326,1	52,4	67,6
973	22	5,21	9,56	9,47	0,8	3,29	2,94	698,8	591,3	50,1	49,1
974	22	5,21	9,56	9,47	0,9	1,79	1,48	688,4	697,3	49,9	44,9
975	22	5,21	5,18	7,95	0,0	8,17	6,55	770,5	908,5	45,7	41,0
976	22	5,21	5,18	7,95	0,1	5,74	4,98	815,7	697,1	42,7	43,2
977	22	5,21	5,18	7,95	0,2	5,18	4,86	798,5	691,4	41,3	41,7
978	22	5,21	5,18	7,95	0,3	4,81	4,48	758,8	783,4	42,5	38,9
979	22	5,21	5,18	7,95	0,4	4,33	4,12	687,9	818,1	45,4	38,2
980	22	5,21	5,18	7,95	0,5	4,23	3,98	726,6	818,3	41,8	37,6
981	22	5,21	5,18	7,95	0,6	3,68	3,41	843,6	333,7	47,5	69,2
982	22	5,21	5,18	7,95	0,7	3,27	3,00	799,5	416,9	48,4	65,4
983	22	5,21	5,18	7,95	0,8	2,71	2,41	748,3	719,3	49,6	47,8
984	22	5,21	5,18	7,95	0,9	1,62	1,40	741,8	693,8	47,3	43,0
985	22	5,21	11,87	9,50	0,0	14,40	11,81	751,9	913,9	50,8	40,9
986	22	5,21	11,87	9,50	0,1	14,15	12,26	797,3	881,6	46,7	42,9
987	22	5,21	11,87	9,50	0,2	11,18	10,56	784,7	938,5	47,0	42,4
988	22	5,21	11,87	9,50	0,3	10,31	9,89	825,6	936,4	44,4	39,2

989	22	5,21	11,87	9,50	0,4	9,22	8,92	841,4	-	40,1	40,1
990	22	5,21	11,87	9,50	0,5	8,02	7,71	822,2	851,9	40,5	43,7
991	22	5,21	11,87	9,50	0,6	7,56	7,16	812,8	288,2	47,9	-
992	22	5,21	11,87	9,50	0,7	5,16	4,81	823,1	276,0	46,9	-
993	22	5,21	11,87	9,50	0,8	3,85	3,52	835,4	498,3	45,1	56,0
994	22	5,21	11,87	9,50	0,9	2,20	1,88	777,5	550,2	44,8	41,8
Пробная площадь № 8 (см. табл. 2.2)											
995	22	4,86	12,90	9,50	0,0	16,00	13,12	938,8	352,3	47,8	-
996	22	4,86	12,90	9,50	0,1	12,78	11,40	857,0	363,0	47,6	68,4
997	22	4,86	12,90	9,50	0,2	11,92	11,05	804,3	447,6	46,9	58,2
998	22	4,86	12,90	9,50	0,3	11,56	10,87	798,5	582,8	44,1	48,1
999	22	4,86	12,90	9,50	0,4	11,03	10,34	840,9	623,0	43,6	42,0
1000	22	4,86	12,90	9,50	0,5	10,10	9,60	803,1	878,9	41,9	42,1
1001	22	4,86	12,90	9,50	0,6	8,30	7,76	818,3	732,0	40,8	40,5
1002	22	4,86	12,90	9,50	0,7	6,22	5,75	782,6	810,1	42,4	41,1
1003	22	4,86	12,90	9,50	0,8	3,81	3,40	841,9	781,9	38,5	50,1
1004	22	4,86	12,90	9,50	0,9	1,68	1,36	854,6	931,3	40,3	40,3
1005	22	4,86	11,60	9,25	0,0	14,10	11,52	886,9	336,1	46,1	72,2
1006	22	4,86	11,60	9,25	0,1	12,40	10,46	762,1	263,3	48,2	67,3
1007	22	4,86	11,60	9,25	0,2	10,10	9,38	774,5	513,5	47,7	62,2
1008	22	4,86	11,60	9,25	0,3	9,89	9,35	756,3	609,6	47,0	48,3
1009	22	4,86	11,60	9,25	0,4	9,13	8,56	765,0	609,3	43,5	45,9
1010	22	4,86	11,60	9,25	0,5	8,21	7,71	815,1	721,2	40,5	42,7
1011	22	4,86	11,60	9,25	0,6	7,41	6,92	819,5	802,7	38,9	42,6
1012	22	4,86	11,60	9,25	0,7	6,33	5,62	851,9	694,2	37,8	40,5
1013	22	4,86	11,60	9,25	0,8	4,38	3,93	851,7	855,1	36,0	41,4
1014	22	4,86	11,60	9,25	0,9	2,24	1,84	885,9	717,4	35,3	41,7
1015	22	4,86	9,86	8,18	0,0	12,30	10,58	837,5	360,9	50,0	66,2
1016	22	4,86	9,86	8,18	0,1	10,22	9,39	735,7	410,6	53,9	59,0
1017	22	4,86	9,86	8,18	0,2	9,80	9,21	702,5	573,4	53,4	50,0
1018	22	4,86	9,86	8,18	0,3	9,75	9,32	761,7	900,0	49,8	34,5
1019	22	4,86	9,86	8,18	0,4	9,23	8,74	728,4	807,9	47,2	44,4
1020	22	4,86	9,86	8,18	0,5	8,66	8,17	758,6	765,6	46,1	47,7
1021	22	4,86	9,86	8,18	0,6	7,21	6,71	809,7	798,4	42,8	41,8
1022	22	4,86	9,86	8,18	0,7	6,28	5,59	873,6	725,3	38,2	41,9
1023	22	4,86	9,86	8,18	0,8	4,16	3,60	874,3	789,8	37,3	44,4
1024	22	4,86	9,86	8,18	0,9	2,21	1,81	921,8	911,9	36,2	38,6
1025	22	4,86	2,56	3,50	0,0	3,78	3,03	742,5	358,5	56,7	68,3
1026	22	4,86	2,56	3,50	0,1	3,55	2,72	607,9	335,3	63,1	66,7
1027	22	4,86	2,56	3,50	0,2	3,45	2,81	630,2	465,0	60,8	64,3
1028	22	4,86	2,56	3,50	0,3	3,19	2,62	627,5	477,3	59,6	67,1
1029	22	4,86	2,56	3,50	0,4	2,71	2,34	593,6	724,9	58,3	58,0
1030	22	4,86	2,56	3,50	0,5	2,39	1,96	683,3	742,7	51,7	53,5
1031	22	4,86	2,56	3,50	0,6	2,02	1,66	660,0	760,4	53,6	50,0

1032	22	4,86	2,56	3,50	0,7	1,25	0,96	833,3	883,6	54,7	45,7
1033	22	4,86	2,56	3,50	0,8	1,02	0,78	858,0	917,3	56,5	46,2
1034	22	4,86	2,56	3,50	0,9	0,78	0,54	827,8	899,9	48,9	40,0
1035	22	4,86	5,04	6,90	0,0	6,56	5,61	690,4	441,6	52,8	66,7
1036	22	4,86	5,04	6,90	0,1	5,21	4,70	599,4	477,6	66,1	64,0
1037	22	4,86	5,04	6,90	0,2	4,96	4,44	652,0	538,8	55,7	55,8
1038	22	4,86	5,04	6,90	0,3	4,42	4,07	638,3	737,2	53,5	42,4
1039	22	4,86	5,04	6,90	0,4	4,13	3,84	659,5	920,3	51,4	41,0
1040	22	4,86	5,04	6,90	0,5	3,68	3,40	720,4	899,1	48,2	40,8
1041	22	4,86	5,04	6,90	0,6	3,04	2,78	769,0	960,7	46,6	42,0
1042	22	4,86	5,04	6,90	0,7	2,63	2,36	815,4	957,0	43,2	39,6
1043	22	4,86	5,04	6,90	0,8	2,00	1,72	871,2	959,0	40,2	43,0
1044	22	4,86	6,82	7,69	0,9	1,11	0,90	873,2	846,2	40,0	40,6
1045	22	4,86	6,82	7,69	0,0	8,90	7,25	845,7	334,3	47,0	64,6
1046	22	4,86	6,82	7,69	0,1	8,31	6,82	773,6	295,2	51,6	69,2
1047	22	4,86	6,82	7,69	0,2	6,89	6,41	771,4	552,7	51,0	64,4
1048	22	4,86	6,82	7,69	0,3	6,66	6,21	725,1	730,3	49,6	55,8
1049	22	4,86	6,82	7,69	0,4	6,29	5,82	755,8	738,1	46,7	50,0
1050	22	4,86	6,82	7,69	0,5	5,86	5,36	791,8	700,1	44,8	46,4
1051	22	4,86	6,82	7,69	0,6	5,38	4,92	793,4	730,9	42,7	46,8
1052	22	4,86	6,82	7,69	0,7	4,50	4,04	796,7	739,1	43,9	43,6
1053	22	4,86	6,82	7,69	0,8	2,46	2,12	815,3	787,4	46,8	53,7
1054	22	4,86	6,82	7,69	0,9	1,52	1,22	870,9	944,6	42,6	45,3
1055	22	4,86	7,13	7,33	0,0	10,20	7,90	778,0	265,2	47,2	68,4
1056	22	4,86	7,13	7,33	0,1	8,70	7,11	757,3	271,3	51,0	67,3
1057	22	4,86	7,13	7,33	0,2	7,20	6,34	749,6	366,7	48,2	59,0
1058	22	4,86	7,13	7,33	0,3	7,35	6,57	828,8	408,6	46,7	52,1
1059	22	4,86	7,13	7,33	0,4	6,88	6,27	767,2	767,6	45,5	46,9
1060	22	4,86	7,13	7,33	0,5	6,78	6,31	800,2	728,4	42,2	43,5
1061	22	4,86	7,13	7,33	0,6	6,18	5,68	840,4	708,3	39,9	42,2
1062	22	4,86	7,13	7,33	0,7	5,36	4,91	791,5	801,3	40,1	41,3
1063	22	4,86	7,13	7,33	0,8	3,57	3,12	863,3	718,7	34,9	44,2
1064	22	4,86	7,13	7,33	0,9	1,98	1,63	937,9	829,7	33,6	42,1
1065	22	4,86	7,66	8,20	0,0	9,45	8,08	772,3	317,5	46,4	64,9
1066	22	4,86	7,66	8,20	0,1	8,41	7,13	672,3	518,2	53,1	64,1
1067	22	4,86	7,66	8,20	0,2	8,27	7,68	683,5	505,4	53,7	52,6
1068	22	4,86	7,66	8,20	0,3	7,46	6,94	683,9	662,0	50,4	46,7
1069	22	4,86	7,66	8,20	0,4	7,02	6,59	679,8	748,3	47,2	45,7
1070	22	4,86	7,66	8,20	0,5	6,21	5,82	735,0	866,5	43,1	43,5
1071	22	4,86	7,66	8,20	0,6	5,49	5,06	779,6	811,9	41,4	31,9
1072	22	4,86	7,66	8,20	0,7	4,31	3,88	793,7	862,1	39,3	42,6
1073	22	4,86	7,66	8,20	0,8	2,64	2,32	827,4	861,7	37,7	44,7
1074	22	4,86	7,66	8,20	0,9	1,54	1,22	927,2	805,8	36,1	41,9
1075	22	4,86	9,06	9,02	0,0	13,75	10,77	942,2	269,6	43,1	66,3

1076	22	4,86	9,06	9,02	0,1	10,40	8,94	878,9	392,4	48,7	64,3
1077	22	4,86	9,06	9,02	0,2	8,79	8,22	837,4	706,9	46,6	51,8
1078	22	4,86	9,06	9,02	0,3	8,26	7,71	801,2	694,9	41,0	31,6
1079	22	4,86	9,06	9,02	0,4	7,76	7,22	800,8	613,6	41,0	52,0
1080	22	4,86	9,06	9,02	0,5	7,00	6,58	789,3	750,5	38,2	51,5
1081	22	4,86	9,06	9,02	0,6	6,02	5,50	853,3	602,3	37,1	44,1
1082	22	4,86	9,06	9,02	0,7	4,52	4,06	829,6	773,8	35,8	41,5
1083	22	4,86	9,06	9,02	0,8	3,02	2,64	835,4	825,3	37,7	39,6
1084	22	4,86	9,06	9,02	0,9	2,41	2,22	-	-	39,8	43,5
Пробная площадь № 26 (см. табл. 2.2)											
1085	22	4,24	7,87	8,53	0,0	9,73	8,08	969,3	324,0	40,0	63,8
1086	22	4,24	7,87	8,53	0,1	8,34	7,41	919,0	368,8	44,6	63,5
1087	22	4,24	7,87	8,53	0,2	7,54	7,32	922,7	815,9	43,5	41,4
1088	22	4,24	7,87	8,53	0,3	6,88	6,58	898,8	925,9	42,3	35,0
1089	22	4,24	7,87	8,53	0,4	6,32	6,04	894,2	948,9	43,0	34,1
1090	22	4,24	7,87	8,53	0,5	5,44	5,14	787,1	848,7	48,2	37,5
1091	22	4,24	7,87	8,53	0,6	5,06	4,71	769,9	785,1	45,2	37,5
1092	22	4,24	7,87	8,53	0,7	3,74	3,42	707,8	803,6	49,9	39,0
1093	22	4,24	7,87	8,53	0,8	2,79	2,51	819,6	869,9	41,8	36,2
1094	22	4,24	7,87	8,53	0,9	2,54	1,34	933,0	-	37,8	35,7
1095	22	4,24	11,32	9,95	0,0	14,00	11,60	1000,7	352,4	39,8	62,2
1096	22	4,24	11,32	9,95	0,1	11,10	9,92	947,1	366,7	41,0	59,5
1097	22	4,24	11,32	9,95	0,2	10,20	9,64	996,0	577,0	39,0	48,3
1098	22	4,24	11,32	9,95	0,3	9,50	9,07	920,9	693,4	37,0	37,0
1099	22	4,24	11,32	9,95	0,4	8,74	8,34	882,9	772,0	38,7	33,5
1100	22	4,24	11,32	9,95	0,5	7,94	7,52	861,3	740,6	39,4	32,8
1101	22	4,24	11,32	9,95	0,6	6,93	6,52	867,3	782,3	39,3	32,4
1102	22	4,24	11,32	9,95	0,7	5,66	5,22	862,1	738,0	39,8	35,7
1103	22	4,24	11,32	9,95	0,8	4,11	3,71	883,7	778,6	35,1	32,8
1104	22	4,24	11,32	9,95	0,9	2,58	2,25	887,6	798,8	33,3	29,4
1105	22	4,24	9,52	9,88	0,0	11,80	10,10	965,2	341,8	38,8	64,7
1106	22	4,24	9,52	9,88	0,1	10,40	9,43	876,2	399,5	41,1	58,9
1107	22	4,24	9,52	9,88	0,2	9,32	8,84	889,2	736,9	39,0	40,3
1108	22	4,24	9,52	9,88	0,3	8,61	8,22	928,5	838,1	37,7	34,8
1109	22	4,24	9,52	9,88	0,4	8,20	7,86	925,5	916,0	36,8	34,9
1110	22	4,24	9,52	9,88	0,5	7,87	7,53	894,9	916,2	39,5	36,1
1111	22	4,24	9,52	9,88	0,6	6,60	6,22	932,2	856,8	37,3	35,3
1112	22	4,24	9,52	9,88	0,7	5,34	4,95	932,7	709,6	36,5	32,5
1113	22	4,24	9,52	9,88	0,8	4,03	3,68	973,8	812,6	34,4	31,8
1114	22	4,24	9,52	9,88	0,9	2,29	2,00	966,7	850,4	31,6	31,0
1115	22	4,24	13,04	11,17	0,0	15,18	13,29	1021,6	443,1	38,9	53,4
1116	22	4,24	13,04	11,17	0,1	13,04	11,71	991,2	402,9	40,3	49,3
1117	22	4,24	13,04	11,17	0,2	13,15	11,99	953,7	382,5	38,0	43,5
1118	22	4,24	13,04	11,17	0,3	11,99	11,41	955,8	701,3	36,4	34,0

1119	22	4,24	13,04	11,17	0,4	11,42	10,84	985,9	707,5	35,7	33,2
1120	22	4,24	13,04	11,17	0,5	10,52	9,96	952,2	722,2	35,3	31,6
1121	22	4,24	13,04	11,17	0,6	9,56	9,07	1001,8	836,8	32,7	31,8
1122	22	4,24	13,04	11,17	0,7	7,81	7,21	1014,6	680,6	32,9	36,7
1123	22	4,24	13,04	11,17	0,8	5,22	4,74	976,5	834,4	31,3	31,7
1124	22	4,24	13,04	11,17	0,9	3,10	2,69	1006,2	798,6	30,2	32,0
1125	22	4,24	6,30	6,41	0,0	8,73	6,84	1036,7	325,2	50,5	60,3
1126	22	4,24	6,30	6,41	0,1	6,99	5,91	975,1	327,7	50,6	61,8
1127	22	4,24	6,30	6,41	0,2	6,30	5,65	908,3	406,2	49,8	50,0
1128	22	4,24	6,30	6,41	0,3	5,78	5,31	897,1	546,4	49,5	44,0
1129	22	4,24	6,30	6,41	0,4	5,09	4,76	934,6	825,8	47,9	39,3
1130	22	4,24	6,30	6,41	0,5	4,52	4,22	855,0	842,3	48,5	37,1
1131	22	4,24	6,30	6,41	0,6	3,50	1,67	915,4	802,4	49,6	41,7
1132	22	4,24	6,30	6,41	0,7	2,49	2,17	895,7	785,7	50,0	40,0
1133	22	4,24	6,30	6,41	0,8	1,64	1,41	924,1	752,7	48,2	40,0
1134	22	4,24	6,30	6,41	0,9	0,91	0,74	963,8	945,6	48,0	38,6
1135	22	4,24	5,86	7,22	0,0	7,31	6,00	1014,2	490,0	45,0	63,5
1136	22	4,24	5,86	7,22	0,1	5,92	4,96	928,4	431,4	42,8	67,1
1137	22	4,24	5,86	7,22	0,2	5,86	4,69	900,6	269,4	42,4	60,2
1138	22	4,24	5,86	7,22	0,3	4,91	4,42	930,4	642,3	39,6	45,7
1139	22	4,24	5,86	7,22	0,4	4,42	4,08	905,1	777,9	39,3	39,1
1140	22	4,24	5,86	7,22	0,5	3,54	3,20	838,8	791,0	44,5	36,8
1141	22	4,24	5,86	7,22	0,6	3,18	2,82	826,3	843,2	44,5	35,1
1142	22	4,24	5,86	7,22	0,7	2,66	2,32	890,0	866,6	39,8	31,5
1143	22	4,24	5,86	7,22	0,8	2,06	1,74	891,8	842,8	40,9	29,6
1144	22	4,24	5,86	7,22	0,9	1,39	1,08	938,8	819,9	36,0	28,6
1145	22	4,24	3,34	5,81	0,0	4,86	3,78	1049,1	424,3	41,7	59,8
1146	22	4,24	3,34	5,81	0,1	4,06	3,36	985,9	464,2	47,2	54,5
1147	22	4,24	3,34	5,81	0,2	3,34	3,00	941,8	804,3	43,0	41,7
1148	22	4,24	3,34	5,81	0,3	3,18	2,84	902,0	766,9	42,3	42,6
1149	22	4,24	3,34	5,81	0,4	2,86	2,54	920,9	874,0	41,7	35,2
1150	22	4,24	3,34	5,81	0,5	2,63	2,31	875,3	766,0	44,0	42,9
1151	22	4,24	3,34	5,81	0,6	2,38	2,07	914,2	754,3	41,4	37,6
1152	22	4,24	3,34	5,81	0,7	1,86	1,67	885,9	855,0	43,9	41,7
1153	22	4,24	3,34	5,81	0,8	1,50	1,30	916,2	776,1	42,4	41,3
1154	22	4,24	3,34	5,81	0,9	0,91	0,76	844,2	938,9	43,8	40,0
1155	22	4,24	5,33	7,77	0,0	7,26	5,66	896,9	328,7	42,7	65,6
1156	22	4,24	5,33	7,77	0,1	6,25	5,26	836,7	302,0	45,6	63,6
1157	22	4,24	5,33	7,77	0,2	5,33	4,93	865,3	722,2	46,4	46,1
1158	22	4,24	5,33	7,77	0,3	4,76	4,42	871,4	758,0	43,8	45,4
1158	22	4,24	5,33	7,77	0,4	4,39	4,04	833,9	676,9	45,1	37,8
1160	22	4,24	5,33	7,77	0,5	4,08	3,74	836,1	785,1	43,8	41,4
1161	22	4,24	5,33	7,77	0,6	4,00	3,66	916,0	744,5	39,7	41,7
1162	22	4,24	5,33	7,77	0,7	3,26	2,94	915,7	811,7	39,5	39,4

1163	22	4,24	5,33	7,77	0,8	2,47	2,16	846,0	857,6	41,6	34,6
1164	22	4,24	5,33	7,77	0,9	1,08	0,86	848,6	956,1	52,4	28,6
1165	22	4,24	11,89	10,70	0,0	14,80	12,40	995,4	384,2	41,7	60,8
1166	22	4,24	11,89	10,70	0,1	12,10	10,40	991,5	318,1	42,8	50,5
1167	22	4,24	11,89	10,70	0,2	11,30	10,76	943,5	682,6	40,8	32,9
1168	22	4,24	11,89	10,70	0,3	10,81	10,24	925,8	678,1	38,9	32,4
1169	22	4,24	11,89	10,70	0,4	9,58	9,14	832,4	847,7	42,2	30,6
1170	22	4,24	11,89	10,70	0,5	8,64	8,22	919,2	852,0	40,4	31,8
1171	22	4,24	11,89	10,70	0,6	7,60	7,13	885,9	747,7	39,6	32,3
1172	22	4,24	11,89	10,70	0,7	5,51	5,04	933,1	801,2	39,0	29,9
1173	22	4,24	11,89	10,70	0,8	4,44	3,99	947,2	794,8	35,5	32,6
1174	22	4,24	11,89	10,70	0,9	2,03	1,68	973,3	772,3	31,7	30,4
Пробная площадь № 3 (см. табл. 2.2)											
1175	22	2,61	13,90	10,70	0,0	16,30	13,40	940,6	311,8	41,0	67,8
1176	22	2,61	13,90	10,70	0,1	15,00	12,90	868,6	393,7	44,3	66,2
1177	22	2,61	13,90	10,70	0,2	13,90	12,60	817,7	438,5	41,2	50,8
1178	22	2,61	13,90	10,70	0,3	12,89	12,10	798,2	660,0	43,8	38,5
1179	22	2,61	13,90	10,70	0,4	11,84	11,37	838,4	697,3	39,0	39,0
1180	22	2,61	13,90	10,70	0,5	11,00	10,52	828,1	765,7	37,5	35,3
1181	22	2,61	13,90	10,70	0,6	9,11	8,68	853,0	731,6	36,9	36,0
1182	22	2,61	13,90	10,70	0,7	8,23	7,83	861,8	809,9	35,7	36,5
1183	22	2,61	13,90	10,70	0,8	6,34	5,99	1027,3	902,2	32,4	36,8
1184	22	2,61	13,90	10,70	0,9	3,97	3,64	892,8	800,8	34,1	37,2
1185	22	2,61	9,93	10,25	0,0	13,65	11,05	959,2	278,0	47,5	64,2
1186	22	2,61	9,93	10,25	0,1	11,48	9,40	858,2	259,6	49,6	70,1
1187	22	2,61	9,93	10,25	0,2	10,92	9,07	824,6	555,2	47,4	53,7
1188	22	2,61	9,93	10,25	0,3	9,21	8,64	874,2	710,1	44,2	39,9
1189	22	2,61	9,93	10,25	0,4	8,38	7,98	891,2	752,4	43,0	38,7
1190	22	2,61	9,93	10,25	0,5	7,85	7,47	813,5	701,2	31,4	37,0
1191	22	2,61	9,93	10,25	0,6	7,22	6,82	906,5	753,2	39,0	37,0
1192	22	2,61	9,93	10,25	0,7	6,46	6,07	936,0	788,5	36,5	35,4
1193	22	2,61	9,93	10,25	0,8	5,46	5,06	920,4	784,6	33,6	34,7
1194	22	2,61	9,93	10,25	0,9	4,28	3,86	923,9	722,0	33,4	33,7
1195	22	2,61	8,40	9,80	0,0	12,08	4,90	890,7	323,7	46,8	69,3
1196	22	2,61	8,40	9,80	0,1	9,08	7,61	835,0	429,5	47,4	66,8
1197	22	2,61	8,40	9,80	0,2	8,38	7,46	790,7	505,5	46,6	61,0
1198	22	2,61	8,40	9,80	0,3	7,86	7,25	853,7	692,5	42,1	51,8
1199	22	2,61	8,40	9,80	0,4	7,05	6,64	773,5	689,9	42,4	45,0
1200	22	2,61	8,40	9,80	0,5	6,62	6,24	842,8	818,8	39,3	43,9
1201	22	2,61	8,40	9,80	0,6	6,05	5,12	867,4	-	39,6	38,8
1202	22	2,61	8,40	9,80	0,7	4,90	4,66	904,4	674,1	37,0	41,5
1203	22	2,61	8,40	9,80	0,8	4,00	3,61	870,8	832,0	38,7	36,4
1204	22	2,61	8,40	9,80	0,9	2,94	2,60	848,7	774,5	39,6	36,7
1205	22	2,61	12,4	10,94	0,0	21,55	18,85	976,1	362,2	40,4	60,3

1206	22	2,61	12,4	10,94	0,1	20,00	18,08	849,1	394,3	42,8	60,0
1207	22	2,61	12,4	10,94	0,2	16,88	15,65	843,3	663,5	40,9	42,9
1208	22	2,61	12,4	10,94	0,3	15,52	14,94	837,4	731,2	40,5	39,7
1209	22	2,61	12,4	10,94	0,4	14,42	13,90	775,8	814,6	39,9	40,4
1210	22	2,61	12,4	10,94	0,5	13,62	13,21	848,9	871,1	37,2	37,9
1211	22	2,61	12,4	10,94	0,6	11,08	10,69	843,0	773,1	37,1	35,9
1212	22	2,61	12,4	10,94	0,7	10,04	10,00	859,9	659,7	35,7	39,5
1213	22	2,61	12,4	10,94	0,8	7,02	6,50	873,9	783,4	35,5	36,8
1214	22	2,61	12,4	10,94	0,9	4,41	4,02	887,3	803,2	32,7	35,8
1215	22	2,61	6,40	6,56	0,0	8,40	6,43	955,9	332,5	50,2	68,4
1216	22	2,61	6,40	6,56	0,1	6,71	5,38	836,9	337,4	47,6	72,4
1217	22	2,61	6,40	6,56	0,2	6,40	5,15	818,7	501,0	47,4	54,4
1218	22	2,61	6,40	6,56	0,3	5,44	4,86	788,8	665,7	44,1	50,0
1219	22	2,61	6,40	6,56	0,4	5,35	4,91	817,7	919,6	42,4	39,8
1220	22	2,61	6,40	6,56	0,5	4,35	4,08	785,9	951,5	43,0	40,5
1221	22	2,61	6,40	6,56	0,6	3,94	3,68	800,8	745,1	40,2	44,0
1222	22	2,61	6,40	6,56	0,7	3,25	2,98	807,1	791,6	39,6	42,3
1223	22	2,61	6,40	6,56	0,8	2,34	2,07	818,7	775,5	41,6	46,5
1224	22	2,61	6,40	6,56	0,9	1,84	1,58	761,1	995,4	49,6	50,7
1225	22	2,61	8,48	8,80	0,0	11,20	9,05	879,5	352,2	43,0	61,9
1226	22	2,61	8,48	8,80	0,1	9,57	8,19	785,7	393,8	47,9	59,4
1227	22	2,61	8,48	8,80	0,3	9,22	7,98	779,2	644,6	44,9	44,2
1228	22	2,61	8,48	8,80	0,3	8,15	7,65	782,2	626,4	42,3	39,8
1229	22	2,61	8,48	8,80	0,4	7,84	7,32	805,7	825,4	40,6	38,2
1230	22	2,61	8,48	8,80	0,5	7,12	6,73	808,0	810,3	38,5	37,7
1231	22	2,61	8,48	8,80	0,6	6,26	5,88	824,5	827,3	38,4	39,1
1232	22	2,61	8,48	8,80	0,7	5,27	4,93	822,1	799,6	37,1	33,9
1233	22	2,61	8,48	8,80	0,8	4,42	4,03	800,9	882,4	39,7	32,8
1234	22	2,61	8,48	8,80	0,9	3,19	2,85	831,7	803,9	37,2	34,8
1235	22	2,61	10,87	9,40	0,0	13,45	10,98	927,7	339,7	44,4	73,0
1236	22	2,61	10,87	9,40	0,1	12,51	10,35	843,7	368,7	44,5	70,4
1237	22	2,61	10,87	9,40	0,2	11,68	10,20	844,0	345,3	43,3	63,4
1238	22	2,61	10,87	9,40	0,3	10,88	9,69	883,8	535,4	39,4	50,0
1239	22	2,61	10,87	9,40	0,4	9,47	8,93	883,1	677,7	38,2	42,3
1240	22	2,61	10,87	9,40	0,5	8,39	7,98	873,4	688,6	37,1	40,7
1241	22	2,61	10,87	9,40	0,6	7,74	7,36	882,8	784,7	36,1	42,9
1242	22	2,61	10,87	9,40	0,7	6,44	6,10	884,1	799,9	36,1	39,6
1243	22	2,61	10,87	9,40	0,8	5,28	4,85	930,7	892,5	38,4	34,8
1244	22	2,61	10,87	9,40	0,9	2,56	2,29	880,7	866,1	37,3	33,6
1245	22	2,61	6,40	9,80	0,0	8,81	7,08	977,5	327,0	40,0	66,1
1246	22	2,61	6,40	9,80	0,1	7,98	6,93	822,6	429,9	42,6	63,8
1247	22	2,61	6,40	9,80	0,2	7,32	6,57	830,3	730,8	41,3	39,8
1248	22	2,61	6,40	9,80	0,3	6,24	5,90	865,9	839,4	41,0	40,7
1249	22	2,61	6,40	9,80	0,4	-	-	837,7	938,4	40,6	-

1250	22	2,61	6,40	9,80	0,5	-	-	899,8	656,2	38,1	-
1251	22	2,61	6,40	9,80	0,6	-	-	-	826,9	94,2	76,0
1252	22	2,61	6,40	9,80	0,7	-	-	830,7	849,2	39,1	72,9
1253	22	2,61	6,40	9,80	0,8	-	-	863,1	882,6	38,7	66,6
1254	22	2,61	6,40	9,80	0,9	2,65	2,37	775,3	853,7	40,3	40,0
Пробная площадь № 13 (см. табл. 2.2)											
1255	23	3,83	3,19	4,58	0,0	4,62	3,72	887,0	378,3	52,5	81,9
1256	23	3,83	3,19	4,58	0,1	4,04	3,28	795,3	430,8	56,3	74,9
1257	23	3,83	3,19	4,58	0,2	3,86	3,20	746,0	681,0	54,9	57,3
1258	23	3,83	3,19	4,58	0,3	3,18	2,78	793,6	719,5	51,3	54,5
1259	23	3,83	3,19	4,58	0,4	2,82	2,50	794,1	880,2	47,6	52,0
1260	23	3,83	3,19	4,58	0,5	2,40	2,06	815,9	644,1	46,2	50,7
1261	23	3,83	3,19	4,58	0,6	1,98	1,41	837,2	945,0	44,5	54,5
1262	23	3,83	3,19	4,58	0,7	1,59	1,35	888,0	907,6	43,1	49,7
1263	23	3,83	3,19	4,58	0,8	1,29	1,03	878,1	759,3	45,0	49,2
1264	23	3,83	3,19	4,58	0,9	0,88	0,68	850,9	780,1	47,6	47,7
1265	23	3,83	7,95	8,10	0,0	10,60	8,78	974,6	388,9	42,2	56,8
1266	23	3,83	7,95	8,10	0,1	9,65	7,74	817,5	412,4	50,2	69,5
1267	23	3,83	7,95	8,10	0,2	8,62	7,62	847,0	671,5	47,5	51,5
1268	23	3,83	7,95	8,10	0,3	7,69	7,17	854,2	829,0	43,8	41,9
1269	23	3,83	7,95	8,10	0,4	7,21	6,80	830,6	889,1	42,4	42,3
1270	23	3,83	7,95	8,10	0,5	6,92	6,57	876,2	782,5	40,4	41,7
1271	23	3,83	7,95	8,10	0,6	6,31	5,84	835,2	789,7	40,8	38,3
1272	23	3,83	7,95	8,10	0,7	5,42	5,06	910,1	904,5	37,3	40,4
1273	23	3,83	7,95	8,10	0,8	4,26	3,71	926,2	750,5	37,9	44,0
1274	23	3,83	7,95	8,10	0,9	3,27	2,85	920,3	828,1	38,3	39,0
1275	23	3,83	12,88	11,00	0,0	17,00	13,60	918,0	317,3	43,9	67,4
1276	23	3,83	12,88	11,00	0,1	14,10	11,90	859,7	294,7	45,8	70,3
1277	23	3,83	12,88	11,00	0,2	13,75	11,64	851,0	429,1	42,2	52,3
1278	23	3,83	12,88	11,00	0,3	12,12	11,20	866,7	623,6	40,2	37,8
1279	23	3,83	12,88	11,00	0,4	11,03	10,48	844,5	725,0	37,3	38,8
1280	23	3,83	12,88	11,00	0,5	10,06	9,62	874,0	776,3	40,0	36,6
1281	23	3,83	12,88	11,00	0,6	8,72	8,30	879,1	760,1	39,0	35,8
1282	23	3,83	12,88	11,00	0,7	7,61	7,22	877,0	720,2	38,1	35,6
1283	23	3,83	12,88	11,00	0,8	6,32	5,90	876,1	747,8	36,3	34,5
1284	23	3,83	12,88	11,00	0,9	5,08	4,62	932,8	783,4	32,4	32,5
1285	23	3,83	17,30	11,20	0,0	21,50	18,20	912,8	362,1	43,9	64,4
1286	23	3,83	17,30	11,20	0,1	19,15	17,00	854,2	322,3	45,1	67,1
1287	23	3,83	17,30	11,20	0,2	18,45	16,18	889,2	441,6	44,6	59,2
1288	23	3,83	17,30	11,20	0,3	16,90	15,50	881,4	453,2	44,6	53,4
1289	23	3,83	17,30	11,20	0,4	15,30	14,32	942,6	633,9	40,8	45,1
1290	23	3,83	17,30	11,20	0,5	13,87	13,21	890,4	662,4	40,5	40,9
1291	23	3,83	17,30	11,20	0,6	12,08	11,51	899,3	767,6	39,7	40,2
1292	23	3,83	17,30	11,20	0,7	10,24	9,73	998,1	736,8	37,8	39,6

1293	23	3,83	17,30	11,20	0,8	8,05	7,51	907,7	787,2	37,4	38,4
1294	23	3,83	17,30	11,20	0,9	5,61	5,15	887,8	918,9	35,5	38,6
1295	23	3,83	4,38	5,10	0,0	7,12	5,61	933,0	385,5	50,5	70,5
1296	23	3,83	4,38	5,10	0,1	5,72	4,38	690,1	475,4	50,4	68,9
1297	23	3,83	4,38	5,10	0,2	5,30	4,54	789,8	676,2	47,2	62,5
1298	23	3,83	4,38	5,10	0,3	4,53	4,09	804,8	609,7	43,7	55,6
1299	23	3,83	4,38	5,10	0,4	4,42	3,97	835,5	736,6	40,4	48,6
1300	23	3,83	4,38	5,10	0,5	3,99	3,56	836,9	807,8	38,9	44,6
1301	23	3,83	4,38	5,10	0,6	3,69	3,32	915,3	802,5	44,5	43,1
1302	23	3,83	4,38	5,10	0,7	2,56	2,22	945,8	826,8	44,3	42,3
1303	23	3,83	4,38	5,10	0,8	2,30	1,98	928,5	885,1	43,8	40,8
1304	23	3,83	4,38	5,10	0,9	1,44	1,21	806,4	941,9	40,0	40,0
1305	23	3,83	6,38	7,95	0,0	8,32	6,84	938,3	411,8	47,9	72,0
1306	23	3,83	6,38	7,95	0,1	7,58	6,15	828,7	412,9	48,9	69,2
1307	23	3,83	6,38	7,95	0,2	6,92	6,14	847,2	734,4	46,7	31,6
1308	23	3,83	6,38	7,95	0,3	6,17	5,84	828,5	665,6	44,2	41,5
1309	23	3,83	6,38	7,95	0,4	5,66	5,31	875,9	805,8	42,6	41,9
1310	23	3,83	6,38	7,95	0,5	5,02	4,74	849,9	828,2	41,3	40,0
1311	23	3,83	6,38	7,95	0,6	4,33	4,06	883,7	902,1	41,2	40,0
1312	23	3,83	6,38	7,95	0,7	3,86	3,60	868,7	692,0	40,4	44,4
1313	23	3,83	6,38	7,95	0,8	3,00	2,72	875,1	821,2	38,8	38,9
1314	23	3,83	6,38	7,95	0,9	2,23	1,96	883,3	816,8	38,0	41,5
1315	23	3,83	11,40	9,97	0,0	15,6	12,21	936,7	265,8	37,9	72,7
1316	23	3,83	11,40	9,97	0,1	13,32	10,98	796,6	340,3	47,4	68,5
1317	23	3,83	11,40	9,97	0,2	11,8	10,50	882,2	859,7	43,0	43,7
1318	23	3,83	11,40	9,97	0,3	9,24	8,86	874,6	864,8	41,2	40,8
1319	23	3,83	11,40	9,97	0,4	8,68	8,30	881,9	687,8	39,4	41,0
1320	23	3,83	11,40	9,97	0,5	8,06	7,62	925,8	818,5	36,2	38,7
1321	23	3,83	11,40	9,97	0,6	6,84	6,52	922,1	771,5	35,7	38,0
1322	23	3,83	11,40	9,97	0,7	5,88	5,49	963,0	832,2	34,4	36,3
1323	23	3,83	11,40	9,97	0,8	4,76	4,41	971,5	812,5	35,1	37,6
1324	23	3,83	11,40	9,97	0,9	3,78	3,45	887,5	857,9	35,0	35,3
Пробная площадь № 25 (см. табл. 2.2)											
1325	24	5,34	11,72	11,85	0,0	15,00	12,60	1034,9	412,5	41,7	60,5
1326	24	5,34	11,72	11,85	0,1	11,70	10,80	963,4	435,5	42,2	49,0
1327	24	5,34	11,72	11,85	0,2	11,10	10,60	937,1	606,2	39,0	35,5
1328	24	5,34	11,72	11,85	0,3	10,30	9,88	929,3	764,2	39,1	36,2
1329	24	5,34	11,72	11,85	0,4	9,86	9,36	1039,6	746,5	37,0	35,0
1330	24	5,34	11,72	11,85	0,5	8,85	8,40	1047,9	788,5	35,7	31,6
1331	24	5,34	11,72	11,85	0,6	7,80	7,32	916,5	662,5	37,9	37,9
1332	24	5,34	11,72	11,85	0,7	6,67	6,22	903,8	761,7	35,1	35,5
1333	24	5,34	11,72	11,85	0,8	5,29	4,84	922,2	778,0	34,0	34,3
1334	24	5,34	11,72	11,85	0,9	3,03	2,58	901,4	685,9	33,3	37,1
1335	24	5,34	9,68	10,35	0,0	12,02	10,28	1022,2	406,4	40,9	53,2

1336	24	5,34	9,68	10,35	0,1	9,74	8,65	946,0	319,2	41,9	54,4
1337	24	5,34	9,68	10,35	0,2	8,40	8,00	923,6	615,2	40,8	39,4
1338	24	5,34	9,68	10,35	0,3	7,67	7,33	914,1	729,3	40,1	34,6
1339	24	5,34	9,68	10,35	0,4	7,04	6,74	972,4	860,3	39,5	34,7
1340	24	5,34	9,68	10,35	0,5	6,47	6,18	977,7	914,7	37,7	32,2
1341	24	5,34	9,68	10,35	0,6	5,52	5,23	927,3	766,3	38,2	34,0
1342	24	5,34	9,68	10,35	0,7	4,76	4,37	958,7	679,1	37,7	36,7
1343	24	5,34	9,68	10,35	0,8	3,52	3,21	947,8	795,3	36,1	33,3
1344	24	5,34	9,68	10,35	0,9	2,02	1,76	1036,9	785,6	32,3	33,8
1345	24	5,34	6,54	7,32	0,0	13,90	11,20	1011,3	274,9	43,0	65,7
1346	24	5,34	6,54	7,32	0,1	10,51	9,71	933,6	382,8	41,2	57,0
1347	24	5,34	6,54	7,32	0,2	9,55	9,12	877,3	604,8	38,8	45,0
1348	24	5,34	6,54	7,32	0,3	8,62	8,20	895,3	692,0	37,5	36,9
1349	24	5,34	6,54	7,32	0,4	7,75	7,34	952,3	672,7	36,1	34,7
1350	24	5,34	6,54	7,32	0,5	6,84	6,54	898,7	809,0	38,3	40,8
1351	24	5,34	6,54	7,32	0,6	5,58	5,31	855,7	843,3	38,7	39,0
1352	24	5,34	6,54	7,32	0,7	4,59	4,33	863,3	866,9	39,3	35,9
1353	24	5,34	6,54	7,32	0,8	3,78	3,52	932,5	870,9	35,8	36,3
1354	24	5,34	6,54	7,32	0,9	2,54	2,31	955,1	954,6	30,7	34,8
1355	24	5,34	8,40	10,15	0,0	11,52	9,14	981,6	329,7	40,1	66,8
1356	24	5,34	8,40	10,15	0,1	9,06	8,14	902,1	345,6	42,1	62,6
1357	24	5,34	8,40	10,15	0,2	8,29	7,92	894,4	654,7	41,5	42,9
1358	24	5,34	8,40	10,15	0,3	7,54	7,21	896,6	754,3	42,1	38,1
1359	24	5,34	8,40	10,15	0,4	7,04	6,78	941,1	836,5	39,4	36,7
1360	24	5,34	8,40	10,15	0,5	6,36	6,11	949,8	878,0	37,5	36,4
1361	24	5,34	8,40	10,15	0,6	5,48	5,12	876,6	669,6	39,2	42,9
1362	24	5,34	8,40	10,15	0,7	4,56	4,22	835,5	730,7	41,1	36,4
1363	24	5,34	8,40	10,15	0,8	3,62	3,32	912,3	871,7	35,6	35,9
1364	24	5,34	8,40	10,15	0,9	2,10	1,82	977,0	829,9	32,3	34,3
1365	24	5,34	6,30	11,06	0,0	8,84	7,26	958,1	432,9	44,8	56,1
1366	24	5,34	6,30	11,06	0,1	7,08	6,36	891,5	465,0	41,5	54,0
1367	24	5,34	6,30	11,06	0,2	6,92	6,19	910,9	521,8	42,1	50,5
1368	24	5,34	6,30	11,06	0,3	5,76	5,38	930,3	805,2	39,9	35,0
1369	24	5,34	6,30	11,06	0,4	5,62	5,22	951,5	744,1	39,4	33,9
1370	24	5,34	6,30	11,06	0,5	5,14	4,76	941,9	854,4	38,0	30,7
1371	24	5,34	6,30	11,06	0,6	4,62	4,21	913,9	516,3	38,9	39,8
1372	24	5,34	6,30	11,06	0,7	3,92	3,54	906,8	831,4	36,0	31,6
1373	24	5,34	6,30	11,06	0,8	3,06	2,73	854,1	858,7	40,2	32,0
1374	24	5,34	6,30	11,06	0,9	1,98	1,70	825,1	885,2	38,1	31,7
1375	24	5,34	7,27	9,60	0,0	9,25	7,68	1067,2	398,3	41,2	64,7
1376	24	5,34	7,27	9,60	0,1	7,65	6,70	901,1	355,0	39,1	66,2
1377	24	5,34	7,27	9,60	0,2	6,78	6,35	893,8	539,1	37,9	51,3
1378	24	5,34	7,27	9,60	0,3	6,06	5,80	872,8	843,6	37,9	39,8
1379	24	5,34	7,27	9,60	0,4	5,62	5,35	866,4	818,5	38,8	34,6

1380	24	5,34	7,27	9,60	0,5	5,30	4,95	932,2	681,1	40,9	40,0
1381	24	5,34	7,27	9,60	0,6	4,48	4,22	861,9	756,6	41,2	44,5
1382	24	5,34	7,27	9,60	0,7	3,94	3,68	853,1	785,4	40,0	60,6
1383	24	5,34	7,27	9,60	0,8	3,16	2,87	817,2	716,1	38,8	45,8
1384	24	5,34	7,27	9,60	0,9	1,87	1,66	774,7	888,8	39,7	40,0
1385	24	5,34	4,99	7,80	0,0	7,11	5,33	967,8	291,7	50,3	67,7
1386	24	5,34	4,99	7,80	0,1	5,33	4,60	836,0	363,6	49,1	65,5
1387	24	5,34	4,99	7,80	0,2	4,70	4,28	872,2	525,3	46,3	53,2
1388	24	5,34	4,99	7,80	0,3	4,42	4,08	796,3	684,4	47,8	44,7
1389	24	5,34	4,99	7,80	0,4	3,82	3,56	774,4	796,2	46,3	40,0
1390	24	5,34	4,99	7,80	0,5	3,32	3,06	758,7	739,7	46,2	40,0
1391	24	5,34	4,99	7,80	0,6	2,92	2,72	780,0	927,9	50,9	47,6
1392	24	5,34	4,99	7,80	0,7	1,78	1,54	822,0	766,1	55,1	46,7
1393	24	5,34	4,99	7,80	0,8	1,32	1,13	810,1	854,7	46,2	40,0
1394	24	5,34	4,99	7,80	0,9	0,90	0,72	626,1	865,8	53,3	42,9
1395	24	5,34	5,14	8,60	0,0	7,44	5,62	959,4	271,6	46,2	67,1
1396	24	5,34	5,14	8,60	0,1	5,85	4,88	876,2	288,3	43,8	60,7
1397	24	5,34	5,14	8,60	0,2	4,70	4,35	879,0	644,9	43,0	45,5
1398	24	5,34	5,14	8,60	0,3	4,18	3,90	878,0	767,1	40,6	42,4
1399	24	5,34	5,14	8,60	0,4	3,72	3,43	865,7	743,6	42,9	42,0
1400	24	5,34	5,14	8,60	0,5	3,20	3,03	923,2	876,0	40,6	44,3
1401	24	5,34	5,14	8,60	0,6	2,80	2,62	926,9	917,3	40,9	42,9
1402	24	5,34	5,14	8,60	0,7	2,42	2,23	908,1	818,0	43,1	47,4
1403	24	5,34	5,14	8,60	0,8	1,98	1,72	876,7	782,1	46,1	48,5
1404	24	5,34	5,14	8,60	0,9	1,37	1,18	881,5	823,0	40,0	45,5
1405	24	5,34	13,56	11,90	0,0	16,85	14,32	1039,2	410,1	38,4	56,1
1406	24	5,34	13,56	11,90	0,1	13,56	12,22	978,0	420,0	39,5	53,5
1407	24	5,34	13,56	11,90	0,2	12,78	11,86	922,5	488,8	39,9	49,3
1408	24	5,34	13,56	11,90	0,3	12,21	11,60	961,6	642,2	34,5	35,4
1409	24	5,34	13,56	11,90	0,4	11,02	10,56	978,6	782,8	35,4	30,9
1410	24	5,34	13,56	11,90	0,5	10,08	9,54	985,1	700,6	37,1	33,1
1411	24	5,34	13,56	11,90	0,6	8,64	8,21	981,9	804,5	37,7	30,7
1412	24	5,34	13,56	11,90	0,7	7,75	7,34	955,5	897,9	36,0	30,8
1413	24	5,34	13,56	11,90	0,8	5,49	5,03	950,5	856,8	35,2	30,6
1414	24	5,34	13,56	11,90	0,9	3,30	2,84	879,4	952,9	34,9	25,0
1415	24	5,34	6,54	7,32	0,0	10,20	7,98	1037,5	346,4	45,0	61,3
1416	24	5,34	6,54	7,32	0,1	7,54	6,45	916,8	306,7	45,1	65,6
1417	24	5,34	6,54	7,32	0,2	6,54	6,02	879,8	470,4	43,9	54,1
1418	24	5,34	6,54	7,32	0,3	5,74	5,41	891,7	683,9	41,8	41,9
1419	24	5,34	6,54	7,32	0,4	5,13	4,89	871,7	781,8	40,5	37,1
1420	24	5,34	6,54	7,32	0,5	4,53	4,20	850,6	647,0	40,2	42,3
1421	24	5,34	6,54	7,32	0,6	3,82	3,48	913,7	664,0	38,4	38,1
1422	24	5,34	6,54	7,32	0,7	2,76	2,48	951,0	750,9	39,7	39,5
1423	24	5,34	6,54	7,32	0,8	2,07	1,88	920,9	809,3	47,1	40,0

1424	24	5,34	6,54	7,32	0,9	1,19	1,02	919,7	855,3	38,2	37,3
1425	24	5,34	6,30	11,06	0,0	8,84	7,26	958,1	432,9	44,8	56,1
1426	24	5,34	6,30	11,06	0,1	7,08	6,36	891,5	465,0	41,5	54,0
1427	24	5,34	6,30	11,06	0,2	6,92	6,19	910,9	521,8	42,1	50,5
1428	24	5,34	6,30	11,06	0,3	5,76	5,38	930,3	805,2	39,9	35,0
1429	24	5,34	6,30	11,06	0,4	5,62	5,22	951,5	744,1	39,4	33,9
1430	24	5,34	6,30	11,06	0,5	5,14	4,76	941,9	854,4	38,0	30,7
1431	24	5,34	6,30	11,06	0,6	4,62	4,21	913,9	516,3	38,9	39,8
1432	24	5,34	6,30	11,06	0,7	3,92	3,54	906,8	831,4	36,0	31,6
1433	24	5,34	6,30	11,06	0,8	3,06	2,73	854,1	858,7	40,2	32,0
1434	24	5,34	6,30	11,06	0,9	1,98	1,70	825,1	885,2	38,1	31,7
1435	24	5,34	7,27	9,60	0,0	9,25	7,68	1067,2	398,3	41,2	64,7
1436	24	5,34	7,27	9,60	0,1	7,65	6,70	901,1	355,0	39,1	66,2
1437	24	5,34	7,27	9,60	0,2	6,78	6,35	893,8	539,1	37,9	51,3
1438	24	5,34	7,27	9,60	0,3	6,06	5,80	872,8	843,6	37,9	39,8
1439	24	5,34	7,27	9,60	0,4	5,62	5,35	866,4	818,5	38,8	34,6
1440	24	5,34	7,27	9,60	0,5	5,30	4,95	932,2	681,1	40,9	40,0
1441	24	5,34	7,27	9,60	0,6	4,48	4,22	861,9	756,6	41,2	44,5
1442	24	5,34	7,27	9,60	0,7	4,31	3,22	853,1	785,4	40,0	60,6
1443	24	5,34	7,27	9,60	0,8	3,16	2,87	817,2	716,1	38,8	45,8
1444	24	5,34	7,27	9,60	0,9	1,87	1,66	774,7	888,8	39,7	40,0
1445	24	5,34	4,99	7,80	0,0	7,11	5,33	967,8	291,7	50,3	67,7
1446	24	5,34	4,99	7,80	0,1	5,33	4,60	836,0	363,6	49,1	65,5
1447	24	5,34	4,99	7,80	0,2	4,70	4,28	872,2	525,3	46,3	53,2
1448	24	5,34	4,99	7,80	0,3	4,42	4,08	796,3	684,4	47,8	44,7
1449	24	5,34	4,99	7,80	0,4	3,82	3,56	774,4	796,2	46,3	40,0
1450	24	5,34	4,99	7,80	0,5	3,32	3,06	758,7	739,7	46,2	40,0
1451	24	5,34	4,99	7,80	0,6	2,92	2,72	780,0	927,9	50,9	47,6
1452	24	5,34	4,99	7,80	0,7	1,78	1,54	822,0	766,1	55,1	46,7
1453	24	5,34	4,99	7,80	0,8	1,32	1,13	810,1	854,7	46,2	40,0
1454	24	5,34	4,99	7,80	0,9	0,90	0,72	626,1	865,8	53,3	42,9
1455	24	5,34	5,14	8,60	0,0	7,44	5,62	959,4	271,6	46,2	67,1
1456	24	5,34	5,14	8,60	0,1	5,85	4,88	876,2	288,3	43,8	60,7
1457	24	5,34	5,14	8,60	0,2	4,70	4,35	879,0	644,9	43,0	45,5
1458	24	5,34	5,14	8,60	0,3	4,18	3,90	878,0	767,1	40,6	42,4
1459	24	5,34	5,14	8,60	0,4	3,72	3,43	865,7	743,6	42,9	42,0
1460	24	5,34	5,14	8,60	0,5	3,20	3,03	923,2	876,0	40,6	44,3
1461	24	5,34	5,14	8,60	0,6	2,80	2,62	926,9	917,3	40,9	42,9
1462	24	5,34	5,14	8,60	0,7	2,42	2,23	908,1	818,0	43,1	47,4
1463	24	5,34	5,14	8,60	0,8	1,98	1,72	876,7	782,1	46,1	48,5
1464	24	5,34	5,14	8,60	0,9	1,37	1,18	881,5	823,0	40,0	45,5
Пробная площадь № 20 (см. табл. 2.2)											
1465	25	8,64	8,04	8,52	0,0	9,80	7,60	933,3	702,3	37,0	46,5
1466	25	8,64	8,04	8,52	0,1	8,42	6,88	888,2	558,6	37,1	46,8

1467	25	8,64	8,04	8,52	0,2	7,08	6,44	889,9	778,5	38,0	38,0
1468	25	8,64	8,04	8,52	0,3	6,74	6,16	922,6	786,8	35,7	38,3
1469	25	8,64	8,04	8,52	0,4	6,07	5,74	895,3	793,2	35,2	35,5
1470	25	8,64	8,04	8,52	0,5	5,62	5,22	910,6	736,6	27,1	35,6
1471	25	8,64	8,04	8,52	0,6	5,01	4,65	836,2	308,4	45,0	72,8
1472	25	8,64	8,04	8,52	0,7	4,20	3,85	736,9	272,5	49,1	77,3
1473	25	8,64	8,04	8,52	0,8	3,41	3,03	753,8	492,7	46,9	65,2
1474	25	8,64	8,04	8,52	0,9	2,34	1,94	768,3	484,7	45,1	55,3
1475	25	8,64	5,70	7,61	0,0	6,27	5,22	779,2	807,3	41,8	39,8
1476	25	8,64	5,70	7,61	0,1	5,82	5,08	777,3	660,6	42,0	46,5
1477	25	8,64	5,70	7,61	0,2	5,54	5,04	821,1	851,7	39,1	45,0
1478	25	8,64	5,70	7,61	0,3	5,18	4,76	840,7	785,0	36,4	43,9
1479	25	8,64	5,70	7,61	0,4	5,02	4,67	805,5	827,1	35,8	44,2
1480	25	8,64	5,70	7,61	0,5	4,84	4,38	869,1	856,9	35,5	42,2
1481	25	8,64	5,70	7,61	0,6	4,30	3,93	941,9	417,3	42,0	66,5
1482	25	8,64	5,70	7,61	0,7	3,64	3,28	880,3	498,8	50,4	60,5
1483	25	8,64	5,70	7,61	0,8	2,74	2,43	895,2	707,0	45,1	50,6
1484	25	8,64	5,70	7,61	0,9	1,92	1,61	916,0	822,7	43,5	42,0
1485	25	8,64	12,31	10,42	0,0	15,70	12,80	937,2	952,2	41,5	40,8
1486	25	8,64	12,31	10,42	0,1	12,30	11,10	913,0	710,0	54,2	43,9
1487	25	8,64	12,31	10,42	0,2	11,60	10,70	907,1	933,3	39,6	43,9
1488	25	8,64	12,31	10,42	0,3	10,90	10,30	902,8	861,5	39,3	45,8
1489	25	8,64	12,31	10,42	0,4	10,10	9,54	927,2	919,6	40,5	46,4
1490	25	8,64	12,31	10,42	0,55	9,18	8,58	874,0	845,9	40,1	43,5
1491	25	8,64	12,31	10,42	0,6	7,98	7,52	895,6	358,5	41,7	63,4
1492	25	8,64	12,31	10,42	0,7	6,04	5,50	894,6	477,0	44,9	62,1
1493	25	8,64	12,31	10,42	0,8	4,47	4,01	869,9	548,8	42,4	54,1
1494	25	8,64	12,31	10,42	0,9	2,41	2,04	912,0	764,2	42,6	43,8
1495	25	8,64	3,82	5,57	0,0	6,57	4,93	912,8	709,1	39,2	42,2
1496	25	8,64	3,82	5,57	0,1	4,72	3,88	936,1	751,3	36,6	40,1
1497	25	8,64	3,82	5,57	0,25	4,08	3,52	969,1	934,4	35,5	32,5
1498	25	8,64	3,82	5,57	0,3	3,42	3,11	961,6	803,8	36,6	38,0
1499	25	8,64	3,82	5,57	0,4	3,28	3,02	979,0	818,9	34,5	36,2
1500	25	8,64	3,82	5,57	0,5	3,10	2,80	948,0	816,8	34,1	36,7
1501	25	8,64	3,82	5,57	0,6	2,62	2,33	939,4	346,2	48,6	74,8
1502	25	8,64	3,82	5,57	0,7	2,16	1,86	826,2	380,8	49,5	-
1503	25	8,64	3,82	5,57	0,8	1,52	1,26	818,4	399,1	46,2	67,6
1504	25	8,64	3,82	5,57	0,9	0,72	0,56	846,0	839,9	45,8	55,3
1505	25	8,64	3,98	6,49	0,0	5,18	4,15	834,8	857,9	45,8	46,2
1506	25	8,64	3,98	6,49	0,1	4,40	3,76	851,2	820,5	47,9	47,7
1507	25	8,64	3,98	6,49	0,2	3,98	3,62	827,0	738,1	53,0	51,1
1508	25	8,64	3,98	6,49	0,3	3,58	3,29	871,5	656,5	50,3	54,4
1509	25	8,64	3,98	6,49	0,4	3,25	2,98	784,6	816,0	55,9	53,0
1510	25	8,64	3,98	6,49	0,5	3,04	2,81	926,3	836,3	55,6	51,1

1511	25	8,64	3,98	6,49	0,6	2,52	2,26	826,0	411,4	46,6	-
1512	25	8,64	3,98	6,49	0,7	2,20	1,94	749,8	419,9	52,5	73,5
1513	25	8,64	3,98	6,49	0,8	1,60	1,36	808,0	633,7	50,2	70,6
1514	25	8,64	3,98	6,49	0,9	0,88	0,71	790,6	773,4	48,8	51,7
1515	25	8,64	4,88	8,06	0,0	6,64	5,07	809,9	907,9	49,3	53,1
1516	25	8,64	4,88	8,06	0,15	5,66	4,66	798,7	895,0	49,1	50,0
1517	25	8,64	4,88	8,06	0,2	4,81	4,38	789,6	774,8	51,1	56,3
1518	25	8,64	4,88	8,06	0,3	4,63	4,20	814,4	781,1	48,6	50,0
1519	25	8,64	4,88	8,06	0,4	4,30	3,94	868,4	913,6	49,2	50,0
1520	25	8,64	4,88	8,06	0,5	3,90	3,62	898,0	874,5	50,5	44,0
1521	25	8,64	4,88	8,06	0,6	3,62	3,29	911,0	342,2	48,5	76,4
1522	25	8,64	4,88	8,06	0,7	3,12	2,78	848,8	374,5	57,1	79,8
1523	25	8,64	4,88	8,06	0,8	2,64	2,28	815,5	668,7	50,0	59,0
1524	25	8,64	4,88	8,06	0,9	1,90	1,58	839,4	723,8	47,0	49,0
1525	25	8,64	4,52	6,67	0,0	5,82	4,94	888,1	679,0	44,2	47,6
1526	25	8,64	4,52	6,67	0,1	4,74	4,17	860,0	845,7	42,8	44,7
1527	25	8,64	4,52	6,67	0,2	4,52	4,08	847,3	762,0	44,6	50,5
1528	25	8,64	4,52	6,67	0,3	4,08	3,74	895,0	824,6	41,5	42,4
1529	25	8,64	4,52	6,67	0,4	3,79	3,48	894,8	789,7	45,0	47,2
1530	25	8,64	4,52	6,67	0,5	3,40	3,10	885,5	808,8	40,7	43,2
1531	25	8,64	4,52	6,67	0,6	3,17	2,92	940,6	513,5	39,5	56,7
1532	25	8,64	4,52	6,67	0,7	2,80	2,52	809,4	474,2	46,8	60,5
1533	25	8,64	4,52	6,67	0,8	2,10	1,84	851,9	658,7	45,2	54,5
1534	25	8,64	4,52	6,67	0,9	1,42	1,20	859,9	782,2	43,2	45,0
1535	25	8,64	7,00	8,60	0,0	9,32	8,18	889,2	846,1	42,2	41,2
1536	25	8,64	7,00	8,60	0,1	7,46	6,47	898,6	808,9	39,1	44,6
1537	25	8,64	7,00	8,60	0,2	7,00	6,55	900,0	933,8	41,7	41,3
1538	25	8,64	7,00	8,60	0,3	6,40	6,04	916,5	872,1	36,6	40,0
1539	25	8,64	7,00	8,60	0,4	5,89	5,54	931,4	872,8	38,5	46,2
1540	25	8,64	7,00	8,60	0,5	5,26	4,91	932,4	799,5	38,6	42,2
1541	25	8,64	7,00	8,60	0,6	4,84	4,44	952,5	510,3	41,2	48,9
1542	25	8,64	7,00	8,60	0,7	4,06	3,64	851,8	414,2	49,2	67,0
1542	25	8,64	7,00	8,60	0,8	3,22	2,81	837,9	798,4	47,4	45,1
1544	25	8,64	7,00	8,60	0,9	1,81	1,50	857,9	781,5	45,2	24,6
1545	25	8,64	9,60	9,22	0,0	13,55	11,40	874,8	782,8	41,2	37,7
1546	25	8,64	9,60	9,22	0,1	10,60	8,92	885,9	862,5	40,4	37,6
1547	25	8,64	9,60	9,22	0,2	9,66	8,71	906,5	819,8	37,5	38,2
1548	25	8,64	9,60	9,22	0,3	8,88	8,28	942,8	801,1	34,7	38,9
1549	25	8,64	9,60	9,22	0,4	8,22	7,66	938,5	816,4	33,4	39,4
1550	25	8,64	9,60	9,22	0,5	7,06	6,58	953,5	831,3	32,6	37,3
1551	25	8,64	9,60	9,22	0,6	6,34	5,73	825,7	384,2	41,8	55,6
1552	25	8,64	9,60	9,22	0,7	4,95	4,43	854,0	381,7	46,2	67,9
1553	25	8,64	9,60	9,22	0,8	3,31	2,88	858,5	527,3	44,3	54,3
1554	25	8,64	9,60	9,22	0,9	1,98	1,64	845,8	731,6	43,2	46,8

1555	25	8,64	3,35	4,97	0,0	5,05	3,63	867,9	714,1	41,8	42,5
1556	25	8,64	3,35	4,97	0,1	3,93	3,45	882,5	847,5	38,9	41,2
1557	25	8,64	3,35	4,97	0,2	3,59	3,11	916,4	731,9	36,5	39,7
1558	25	8,64	3,35	4,97	0,3	3,28	2,91	926,5	816,9	36,6	39,1
1559	25	8,64	3,35	4,97	0,4	3,16	2,76	948,3	808,5	36,0	38,3
1560	25	8,64	3,35	4,97	0,5	2,77	2,54	895,6	785,5	34,3	38,0
1561	25	8,64	3,35	4,97	0,6	2,39	2,14	780,1	-	47,9	-
1562	25	8,64	3,35	4,97	0,7	2,11	1,85	748,8	452,6	62,4	-
1563	25	8,64	3,35	4,97	0,8	1,24	1,02	714,9	459,6	-	-
1564	25	8,64	3,35	4,97	0,9	0,66	0,49	719,7	607,9	53,3	68,0
Пробная площадь № 30 (см. табл. 2.2)											
1565	26	6,08	1,51	2,56	0,0	11,09	9,03	929,3	334,6	43,1	73,7
1566	26	6,08	1,51	2,56	0,1	9,06	7,93	899,8	393,8	42,7	70,4
1567	26	6,08	1,51	2,56	0,2	8,47	7,96	905,4	549,7	41,1	55,1
1568	26	6,08	1,51	2,56	0,3	7,47	7,18	901,3	774,0	39,0	42,8
1569	26	6,08	1,51	2,56	0,4	7,47	7,18	889,6	-	39,1	40,0
1570	26	6,08	1,51	2,56	0,5	6,28	5,98	810,8	699,5	42,4	45,1
1571	26	6,08	1,51	2,56	0,6	5,88	5,59	929,9	824,9	48,5	42,4
1572	26	6,08	1,51	2,56	0,7	4,75	4,38	870,1	628,1	39,6	46,0
1573	26	6,08	1,51	2,56	0,8	3,70	3,35	913,6	744,2	35,8	39,3
1574	26	6,08	1,51	2,56	0,9	2,10	1,82	903,6	803,3	36,3	35,9
1575	26	6,08	7,87	9,35	0,0	10,30	8,35	923,4	313,0	41,3	63,1
1576	26	6,08	7,87	9,35	0,1	8,76	7,27	812,4	300,9	48,5	65,0
1577	26	6,08	7,87	9,35	0,2	7,48	6,98	848,9	645,4	44,2	46,6
1578	26	6,08	7,87	9,35	0,3	6,86	6,54	901,9	941,3	42,8	38,7
1579	26	6,08	7,87	9,35	0,4	6,80	6,38	865,7	717,3	42,2	36,6
1580	26	6,08	7,87	9,35	0,5	6,04	5,72	889,4	870,0	40,9	36,7
1581	26	6,08	7,87	9,35	0,6	5,56	5,20	831,2	787,0	43,6	40,2
1582	26	6,08	7,87	9,35	0,7	4,85	4,48	871,4	776,4	39,3	37,5
1583	26	6,08	7,87	9,35	0,8	3,64	3,32	849,6	858,3	39,6	36,9
1584	26	6,08	7,87	9,35	0,9	2,30	2,00	867,6	837,4	38,6	36,9
1585	26	6,08	7,26	8,34	0,0	9,06	7,24	924,5	337,5	45,0	68,3
1586	26	6,08	7,26	8,34	0,1	6,52	6,13	764,2	651,0	50,8	50,9
1587	26	6,08	7,26	8,34	0,2	6,14	5,80	774,5	758,5	48,0	43,3
1588	26	6,08	7,26	8,34	0,3	6,06	5,72	788,0	820,6	48,1	43,5
1589	26	6,08	7,26	8,34	0,4	4,94	4,66	812,0	951,4	45,1	38,1
1590	26	6,08	7,26	8,34	0,5	4,54	4,20	825,6	939,6	44,4	37,4
1591	26	6,08	7,26	8,34	0,6	3,96	3,72	725,7	916,1	48,1	39,1
1592	26	6,08	7,26	8,34	0,7	3,44	3,17	754,5	921,8	46,7	41,3
1593	26	6,08	7,26	8,34	0,8	2,62	2,30	790,6	836,7	46,0	41,7
1594	26	6,08	7,26	8,34	0,9	1,24	1,04	800,4	967,9	47,1	43,1
1595	26	6,08	11,45	11,48	0,0	13,10	10,80	939,9	322,7	43,1	60,8
1596	26	6,08	11,45	11,48	0,1	11,40	9,22	917,4	230,9	48,7	61,9
1597	26	6,08	11,45	11,48	0,2	9,36	8,92	868,1	664,9	45,8	39,6

1598	26	6,08	11,45	11,48	0,3	8,80	8,44	866,2	749,5	44,3	36,8
1599	26	6,08	11,45	11,48	0,4	8,20	7,82	863,4	723,7	43,6	34,9
1600	26	6,08	11,45	11,48	0,5	7,34	7,05	808,4	1010,5	45,8	35,0
1601	26	6,08	11,45	11,48	0,6	6,38	6,04	838,9	774,5	43,7	36,4
1502	26	6,08	11,45	11,48	0,7	5,44	5,04	866,9	777,6	41,1	39,6
1603	26	6,08	11,45	11,48	0,8	4,09	3,67	862,1	781,3	39,9	35,8
1604	26	6,08	11,45	11,48	0,9	2,51	2,19	917,0	939,1	36,4	34,2
1605	26	6,08	6,29	9,03	0,0	8,08	6,46	868,2	314,9	42,2	67,4
1606	26	6,08	6,29	9,03	0,1	6,59	5,86	821,0	414,1	46,2	63,4
1607	26	6,08	6,29	9,03	0,2	6,32	5,92	809,7	641,8	46,6	49,0
1608	26	6,08	6,29	9,03	0,3	5,94	5,60	765,5	713,7	44,4	43,8
1609	26	6,08	6,29	9,03	0,4	5,37	5,11	825,6	851,4	43,0	37,8
1610	26	6,08	6,29	9,03	0,5	4,77	4,53	762,4	918,5	43,8	43,4
1611	26	6,08	6,29	9,03	0,6	4,14	3,84	728,9	707,0	44,2	39,4
1612	26	6,08	6,29	9,03	0,7	3,55	3,24	777,7	788,8	41,8	39,3
1613	26	6,08	6,29	9,03	0,8	2,53	2,28	838,3	817,2	40,2	36,5
1614	26	6,08	6,29	9,03	0,9	1,60	1,35	857,9	807,6	25,2	35,9
1615	26	6,08	12,34	11,66	0,0	14,22	11,89	922,2	365,5	38,4	66,1
1616	26	6,08	12,34	11,66	0,1	13,17	10,72	876,4	274,8	41,7	67,5
1617	26	6,08	12,34	11,66	0,2	11,48	10,36	904,6	428,7	40,6	56,8
1618	26	6,08	12,34	11,66	0,3	10,96	10,18	889,9	498,6	38,3	47,6
1619	26	6,08	12,34	11,66	0,4	9,46	9,08	859,2	765,1	37,8	37,3
1620	26	6,08	12,34	11,66	0,5	8,65	8,26	887,8	795,7	37,8	36,6
1621	26	6,08	12,34	11,66	0,6	7,34	6,95	906,0	787,3	36,6	37,3
1622	26	6,08	12,34	11,66	0,7	5,76	5,42	891,8	836,7	34,9	32,9
1623	26	6,08	12,34	11,66	0,8	4,56	4,08	852,4	777,4	35,3	35,8
1624	26	6,08	12,34	11,66	0,9	2,51	2,16	928,6	856,1	33,3	32,4
1625	26	6,08	9,15	10,44	0,0	10,84	9,14	829,8	366,7	44,4	64,5
1626	26	6,08	9,15	10,44	0,1	9,14	8,12	709,5	324,8	50,2	66,4
1627	26	6,08	9,15	10,44	0,2	8,06	7,70	765,8	688,5	49,6	45,2
1628	26	6,08	9,15	10,44	0,3	7,48	7,16	775,3	733,7	48,7	39,7
1629	26	6,08	9,15	10,44	0,4	6,82	6,50	786,0	784,2	47,1	38,9
1630	26	6,08	9,15	10,44	0,5	6,14	5,88	723,5	854,7	49,1	38,2
1631	26	6,08	9,15	10,44	0,6	5,42	5,11	754,5	803,7	48,1	38,7
1632	26	6,08	9,15	10,44	0,7	4,62	4,28	747,6	792,6	45,1	38,3
1633	26	6,08	9,15	10,44	0,8	3,68	3,34	747,7	784,8	44,8	40,5
1634	26	6,08	9,15	10,44	0,9	2,22	1,94	701,6	857,5	45,8	41,0
1635	26	6,08	8,36	9,80	0,0	10,88	8,26	906,3	270,0	43,7	74,9
1636	26	6,08	8,36	9,80	0,1	8,93	7,37	826,7	271,9	48,0	74,2
1637	26	6,08	8,36	9,80	0,2	7,32	6,51	870,1	396,0	42,6	64,4
1638	26	6,08	8,36	9,80	0,3	6,64	6,20	900,1	593,5	44,9	49,0
1639	26	6,08	8,36	9,80	0,4	6,05	5,74	842,9	767,5	41,7	40,4
1640	26	6,08	8,36	9,80	0,5	5,32	4,96	870,8	754,3	41,1	39,1
1641	26	6,08	8,36	9,80	0,6	4,64	4,36	894,1	875,2	40,0	39,5

1642	26	6,08	8,36	9,80	0,7	3,88	3,53	911,6	798,0	39,0	37,8
1642	26	6,08	8,36	9,80	0,8	3,10	2,76	912,8	837,1	39,5	37,5
1644	26	6,08	8,36	9,80	0,9	1,98	1,67	945,8	824,8	36,0	37,8
1645	26	6,08	4,85	7,74	0,0	6,58	5,04	837,9	336,9	43,3	69,6
1646	26	6,08	4,85	7,74	0,1	5,38	4,64	686,1	390,9	50,8	68,4
1647	26	6,08	4,85	7,74	0,2	4,92	4,49	624,8	729,4	59,4	61,2
1648	26	6,08	4,85	7,74	0,3	4,76	4,35	641,1	642,5	56,0	58,6
1649	26	6,08	4,85	7,74	0,4	4,19	3,86	723,8	803,5	47,2	49,1
1650	26	6,08	4,85	7,74	0,5	3,74	3,47	711,2	817,5	46,7	40,5
1651	26	6,08	4,85	7,74	0,6	3,42	3,16	731,8	967,5	46,2	40,7
1652	26	6,08	4,85	7,74	0,7	2,43	2,16	726,0	934,8	47,6	43,1
1653	26	6,08	4,85	7,74	0,8	1,54	1,35	802,0	981,7	53,6	36,8
1654	26	6,08	4,85	7,74	0,9	1,20	1,01	844,7	997,1	47,7	42,2
1655	26	6,08	3,72	7,06	0,0	4,99	4,06	829,2	432,3	40,5	56,9
1656	26	6,08	3,72	7,06	0,1	3,79	3,46	758,2	788,3	49,7	46,2
1657	26	6,08	3,72	7,06	0,2	3,69	3,33	740,0	747,3	51,8	43,5
1658	26	6,08	3,72	7,06	0,3	3,46	3,20	750,0	953,4	50,1	39,0
1659	26	6,08	3,72	7,06	0,4	3,30	2,99	782,8	951,3	51,2	36,4
1660	26	6,08	3,72	7,06	0,5	3,06	2,78	759,1	928,0	49,8	37,6
1661	26	6,08	3,72	7,06	0,6	2,78	2,51	755,9	973,3	48,2	35,6
1662	26	6,08	3,72	7,06	0,7	2,25	1,98	819,4	882,7	47,7	38,5
1663	26	6,08	3,72	7,06	0,8	1,80	1,58	815,7	942,8	45,4	41,0
1664	26	6,08	3,72	7,06	0,9	1,12	0,92	820,1	985,1	52,1	34,6
Пробная площадь № 73 (см. табл. 2.2)											
1665	50	1,81	19,6	16,1	0,0	25,3	20,7	787,1	-	53,6	76,8
1666	50	1,81	19,6	16,1	0,1	19,6	16,9	692,1	-	56,0	70,7
1667	50	1,81	19,6	16,1	0,2	16,5	16,0	674,5	575,0	57,0	42,2
1668	50	1,81	19,6	16,1	0,3	15,4	15,0	708,2	565,4	54,1	40,0
1669	50	1,81	19,6	16,1	0,4	13,8	13,5	711,2	780,7	54,4	39,7
1670	50	1,81	19,6	16,1	0,5	12,8	12,3	717,4	547,3	53,3	43,9
1671	50	1,81	19,6	16,1	0,6	11,1	10,8	713,5	790,8	52,7	44,3
1672	50	1,81	19,6	16,1	0,7	9,11	8,79	697,6	797,9	53,6	45,6
1673	50	1,81	19,6	16,1	0,8	6,18	5,86	-	780,8	-	45,9
1674	50	1,81	19,6	16,1	0,9	3,97	3,66	750,7	860,3	49,2	44,8
1675	50	1,81	14,6	15,4	0,0	19,9	15,2	804,5	-	50,1	76,2
1676	50	1,81	14,6	15,4	0,1	14,6	12,95	720,9	252,7	56,3	66,3
1677	50	1,81	14,6	15,4	0,2	13,1	12,5	649,1	438,5	56,1	43,1
1678	50	1,81	14,6	15,4	0,3	11,92	11,5	678,9	543,3	56,7	49,5
1679	50	1,81	14,6	15,4	0,4	10,98	10,55	654,9	561,0	56,5	45,2
1680	50	1,81	14,6	15,4	0,5	9,96	9,60	647,6	663,3	55,7	45,2
1681	50	1,81	14,6	15,4	0,6	8,91	8,52	666,0	617,9	53,0	45,8
1682	50	1,81	14,6	15,4	0,7	7,82	7,50	691,2	780,0	50,9	46,7
1683	50	1,81	14,6	15,4	0,8	5,55	5,21	691,7	711,5	50,0	49,2
1684	50	1,81	14,6	15,4	0,9	3,75	3,36	728,2	724,8	46,0	49,1

1685	50	1,81	13,3	12,7	0,0	17,45	14,07	724,1	291,4	54,9	79,1
1686	50	1,81	13,3	12,7	0,1	13,27	11,82	612,5	298,2	65,5	72,4
1687	50	1,81	13,3	12,7	0,2	11,70	10,95	600,9	293,1	67,0	63,9
1688	50	1,81	13,3	12,7	0,3	10,57	10,21	610,0	558,4	64,7	52,9
1689	50	1,81	13,3	12,7	0,4	9,82	9,49	710,9	721,8	60,1	47,8
1690	50	1,81	13,3	12,7	0,5	8,92	8,66	667,3	896,4	55,4	46,1
1691	50	1,81	13,3	12,7	0,6	8,04	7,74	675,8	745,3	55,2	48,6
1692	50	1,81	13,3	12,7	0,7	6,86	6,57	658,3	791,3	55,9	47,1
1693	50	1,81	13,3	12,7	0,8	5,49	5,25	664,9	839,1	51,6	44,8
1694	50	1,81	13,3	12,7	0,9	3,38	3,13	737,8	757,0	47,7	47,3
1695	50	1,81	21,7	16,1	0,0	24,25	20,9	802,4	321,1	55,8	75,9
1696	50	1,81	21,7	16,1	0,1	20,2	18,46	552,9	244,3	61,5	70,4
1697	50	1,81	21,7	16,1	0,2	18,25	17,87	616,5	731,0	62,7	44,6
1698	50	1,81	21,7	16,1	0,3	16,87	16,45	791,3	824,9	60,7	41,0
1699	50	1,81	21,7	16,1	0,4	15,35	15,00	696,4	925,7	58,9	40,4
1700	50	1,81	21,7	16,1	0,5	14,29	13,95	668,5	872,8	57,9	41,2
1701	50	1,81	21,7	16,1	0,6	12,70	12,38	780,8	999,7	54,0	42,7
1702	50	1,81	21,7	16,1	0,7	9,96	9,63	646,0	840,2	55,0	46,2
1703	50	1,81	21,7	16,1	0,8	7,03	6,71	627,6	822,9	58,3	50,6
1704	50	1,81	21,7	16,1	0,9	4,53	4,23	565,8	663,6	54,1	50,0
1705	50	1,81	14,8	15,6	0,0	17,35	14,70	794,8	327,1	54,8	77,0
1706	50	1,81	14,8	15,6	0,1	13,85	12,59	627,6	284,6	57,0	63,1
1707	50	1,81	14,8	15,6	0,2	12,33	11,99	576,4	681,6	58,1	41,4
1708	50	1,81	14,8	15,6	0,3	11,00	10,64	666,8	736,2	55,1	42,1
1709	50	1,81	14,8	15,6	0,4	9,71	9,42	749,6	876,8	51,8	46,8
1710	50	1,81	14,8	15,6	0,5	8,67	8,33	739,8	763,9	50,3	43,4
1711	50	1,81	14,8	15,6	0,6	7,85	7,57	735,9	950,0	48,7	43,3
1712	50	1,81	14,8	15,6	0,7	7,05	6,72	778,8	828,4	47,5	45,1
1713	50	1,81	14,8	15,6	0,8	5,53	5,23	730,3	924,6	46,8	44,9
1714	50	1,81	14,8	15,6	0,9	3,31	2,92	820,6	803,1	39,4	49,1
1715	50	1,81	15,7	16,2	0,0	19,4	16,12	893,5	310,8	51,9	79,4
1716	50	1,81	15,7	16,2	0,1	14,95	13,9	655,5	324,9	56,5	70,4
1717	50	1,81	15,7	16,2	0,2	13,35	13,03	737,3	631,2	57,0	44,1
1718	50	1,81	15,7	16,2	0,3	12,44	12,11	650,0	550,6	56,1	41,7
1719	50	1,81	15,7	16,2	0,4	10,93	10,67	771,0	794,4	52,2	38,8
1720	50	1,81	15,7	16,2	0,5	10,07	9,77	740,5	741,3	52,5	40,6
1721	50	1,81	15,7	16,2	0,6	9,21	8,91	780,0	776,8	50,5	41,6
1722	50	1,81	15,7	16,2	0,7	8,01	7,74	783,7	711,0	51,9	46,1
1723	50	1,81	15,7	16,2	0,8	5,25	4,99	782,1	792,3	49,5	49,1
1724	50	1,81	15,7	16,2	0,9	3,22	2,97	741,4	748,4	48,5	48,1
1725	50	1,81	12,7	14,3	0,0	15,8	13,78	782,8	354,3	49,6	75,2
1726	50	1,81	12,7	14,3	0,1	12,73	11,71	679,2	313,9	62,0	65,3
1727	50	1,81	12,7	14,3	0,2	10,91	10,53	663,6	596,9	62,4	48,5
1728	50	1,81	12,7	14,3	0,3	10,08	9,77	670,9	769,4	59,3	45,1

1729	50	1,81	12,7	14,3	0,4	9,22	8,93	681,6	798,7	57,6	38,0
1730	50	1,81	12,7	14,3	0,5	8,42	8,12	675,3	801,0	57,8	44,9
1731	50	1,81	12,7	14,3	0,6	7,92	7,65	665,4	818,9	55,7	44,2
1732	50	1,81	12,7	14,3	0,7	6,98	6,64	662,8	663,9	54,7	49,3
1733	50	1,81	12,7	14,3	0,8	5,78	5,42	723,4	711,4	51,6	51,4
1734	50	1,81	12,7	14,3	0,9	3,19	2,89	802,8	777,7	44,9	54,1
1735	50	1,81	10,1	11,2	0,0	13,45	10,61	833,2	289,4	54,0	82,6
1736	50	1,81	10,1	11,2	0,1	10,05	9,17	643,8	322,8	59,6	71,3
1737	50	1,81	10,1	11,2	0,2	9,02	8,63	651,9	615,5	60,4	50,8
1738	50	1,81	10,1	11,2	0,3	8,66	8,28	715,4	665,0	59,0	48,5
1739	50	1,81	10,1	11,2	0,4	7,70	7,28	692,8	615,9	54,8	47,0
1740	50	1,81	10,1	11,2	0,5	6,95	6,59	694,8	703,2	53,6	47,8
1741	50	1,81	10,1	11,2	0,6	6,04	5,73	692,3	710,7	52,7	50,9
1742	50	1,81	10,1	11,2	0,7	4,87	4,61	693,9	799,7	54,4	55,9
1743	50	1,81	10,1	11,2	0,8	4,21	3,96	710,7	846,1	52,8	53,9
1744	50	1,81	10,1	11,2	0,9	2,57	2,39	687,5	955,3	49,8	48,1
1745	50	1,81	10,8	13,0	0,0	14,90	12,65	754,2	245,7	53,2	78,3
1746	50	1,81	10,8	13,0	0,1	10,83	9,70	648,8	275,6	68,3	76,1
1747	50	1,81	10,8	13,0	0,2	9,51	9,14	578,2	487,5	68,7	53,9
1748	50	1,81	10,8	13,0	0,3	8,60	8,30	592,3	588,3	66,4	51,8
1749	50	1,81	10,8	13,0	0,4	7,74	7,46	619,7	659,0	63,9	50,9
1750	50	1,81	10,8	13,0	0,5	7,15	6,90	599,4	707,5	63,5	46,1
1751	50	1,81	10,8	13,0	0,6	6,60	6,38	598,5	829,5	61,8	47,5
1752	50	1,81	10,8	13,0	0,7	5,71	5,50	622,8	842,4	61,6	50,0
1753	50	1,81	10,8	13,0	0,8	4,92	4,68	607,9	729,8	59,8	50,7
1754	50	1,81	10,8	13,0	0,9	2,51	2,39	-	698,5	-	75,0
1755	50	1,81	3,36	4,1	0,0	5,75	4,58	820,8	357,0	50,1	72,8
1756	50	1,81	3,36	4,1	0,1	4,41	3,58	667,8	359,7	58,5	76,1
1757	50	1,81	3,36	4,1	0,2	3,82	3,34	629,1	565,1	60,9	73,0
1758	50	1,81	3,36	4,1	0,3	3,37	3,14	625,8	869,9	62,0	58,5
1759	50	1,81	3,36	4,1	0,4	2,95	2,69	636,0	821,8	62,4	52,4
1760	50	1,81	3,36	4,1	0,5	2,57	2,32	658,0	842,8	60,0	51,6
1761	50	1,81	3,36	4,1	0,6	1,88	1,67	670,0	847,7	60,4	53,3
1762	50	1,81	3,36	4,1	0,7	1,23	1,05	672,0	872,9	58,7	52,4
1763	50	1,81	3,36	4,1	0,8	1,04	0,84	-	808,5	58,2	54,1
1764	50	1,81	3,36	4,1	0,9	0,82	0,63	-	916,6	50,0	53,8

*Обозначения: A - возраст дерева, лет; N - густота, тыс. экз/га; D - диаметр ствола на высоте груди, см; H - высота дерева, м; h_i - положение диска по высоте ствола, в долях от высоты дерева; d_1 и d_2 - диаметр на относительной высоте ствола, соответственно в коре и без коры, см; $\rho_{др}$ и ρ_k - плотность в свежем состоянии соответственно древесины и коры, кг/м³; $S_{др}$ и S_k - содержание сухого вещества (СВ, %) соответственно в древесине и коре.

Распределение фитомассы мутовок (кг) в естественных сосняках и культурах по их возрасту в зависимости от возраста дерева и класса бонитета древостоя

Возраст дерева, лет	Густота древо- стоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет								
			2	4	6	8	10	12	14	16	18
<i>Естественные сосняки, масса хвои</i>											
I класс бонитета.											
10	16,9	3,2	0,076	0,097	0,117	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	0,081	0,103	0,125	0,146	0,167	-	-	-	-
30	3,12	10,3	0,084	0,107	0,129	0,152		-	-	-	-
40	2,00	13,9	0,086	0,11	0,133	0,156	0,178	0,201	-	-	-
50	1,42	17,6	0,088	0,112	0,135	0,159	0,182	0,205	0,228	0,252	0,275
80	0,69	29,0	0,092	0,117	0,141	0,166	0,19	0,214	0,238	0,263	0,287
100	0,49	36,7	0,094	0,119	0,144	0,169	0,194	0,218	0,243	0,268	0,293
II класс бонитета.											
10	43,7	1,9	0,018	0,023	0,028	-	-	-	-	-	-
20	15,0	4,0	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	-	-	-	-
30	8,06	6,1	0,02	0,026	0,031	0,037	0,042	-	-	-	-
40	5,18	8,3	0,021	0,027	0,032	0,038	0,043	0,049	-	-	-
50	3,67	10,5	0,021	0,027	0,033	0,038	0,044	0,05	0,055	0,061	0,067
80	1,78	17,3	0,022	0,028	0,034	0,04	0,046	0,052	0,058	0,064	0,069
100	1,26	21,9	0,023	0,029	0,035	0,041	0,047	0,053	0,059	0,065	0,071
III класс бонитета.											
10	76,2	1,4	0,011	0,014	0,017	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	0,011	0,015	0,018	0,021	0,024	-	-	-	-
30	14,0	4,5	0,012	0,015	0,018	0,021		-	-	-	-
40	9,02	6,1	0,012	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	-	-	-
50	6,4	7,8	0,012	0,016	0,019	0,022	0,026	0,029	0,032	0,035	0,039

80	3,1	12,8	0,013	0,016	0,02	0,023	0,027	0,03	0,034	0,037	0,041	
100	2,2	16,2	0,013	0,017	0,02	0,024	0,027	0,031	0,034	0,038	0,041	
IV класс бонитета.												
10	113	1,1	0,008	0,011	0,013	-	-	-	-	-	-	
20	38,9	2,4	0,009	0,011	0,014	-	-	-	-	-	-	
30	20,8	3,6	0,009	0,012	0,014	0,017	-	-	-	-	-	
40	13,4	4,9	0,009	0,012	0,015	0,017	0,02	0,022	-	-	-	
50	9,49	6,3	0,01	0,012	0,015	0,017	0,02	0,022	0,025	0,028	0,03	
80	4,60	10,3	0,01	0,013	0,015	0,018	0,021	0,023	0,026	0,029	0,031	
100	3,27	13,0	0,01	0,013	0,016	0,019	0,021	0,024	0,027	0,029	0,032	
V класс бонитета.												
10	153,4	1,0	0,007	0,009	0,011	-	-	-	-	-	-	
20	52,8	2,0	0,008	0,01	0,012	-	-	-	-	-	-	
30	28,3	3,1	0,008	0,01	0,013	0,015	-	-	-	-	-	
40	18,2	4,2	0,008	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	-	-	-	
50	12,9	5,3	0,009	0,011	0,013	0,015	0,018	0,02	0,022	0,024	0,027	
80	6,25	8,7	0,009	0,011	0,014	0,016	0,018	0,021	0,023	0,025	0,028	
100	4,43	11,0	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026	0,028	
Продолжение приложения 10 для массы хвои												
Возраст де- рева, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет									
			20	22	24	26	30	35	40	50	60	65
I класс бонитета.												
10	16,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	5,82	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	3,12	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	2,00	13,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	1,42	17,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	0,69	29,0	0,312	0,337	0,362	0,387	0,439	0,504	0,572	0,712	-	
100	0,49	36,7	0,318	0,344	0,369	0,395	0,448	0,515	0,583	0,726	0,876	

50	9,49	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	4,60	10,3	0,030	0,033	0,035	0,038	0,043	0,049	0,055	0,069	-	-
100	3,27	13,0	0,031	0,033	0,036	0,038	0,043	0,050	0,057	0,070	0,085	0,092
<i>Естественные сосняки, масса ветвей</i>												
Возраст дерева, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет									
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	
I класс бонитета.												
10	16,9	3,2	0,033	0,067	0,11	-	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	0,031	0,063	0,103	-	-	-	-	-	-	-
30	3,12	10,3	0,03	0,061	0,100	0,148	-	-	-	-	-	-
40	2,00	13,9	0,03	0,059	0,097	0,144	0,2	0,265	-	-	-	-
50	1,42	17,6	0,029	0,058	0,096	0,141	0,196	0,26	0,333	0,416	0,509	-
80	0,69	29,0	0,028	0,056	0,092	0,136	0,188	0,249	0,319	0,399	0,488	-
100	0,49	36,7	0,027	0,055	0,09	0,133	0,185	0,245	0,313	0,392	0,479	-
II класс бонитета.												
10	43,7	1,9	0,007	0,013	0,022	-	-	-	-	-	-	-
20	15,0	4,0	0,006	0,013	0,021	-	-	-	-	-	-	-
30	8,06	6,1	0,006	0,012	0,020	0,030	-	-	-	-	-	-
40	5,18	8,3	0,006	0,012	0,019	0,029	0,040	0,053	-	-	-	-
50	3,67	10,5	0,006	0,012	0,019	0,028	0,039	0,052	0,066	0,083	0,102	-
80	1,78	17,3	0,006	0,011	0,018	0,027	0,038	0,05	0,064	0,080	0,098	-
100	1,26	21,9	0,005	0,011	0,018	0,027	0,037	0,049	0,063	0,078	0,096	-
III класс бонитета.												
10	76,2	1,4	0,004	0,007	0,012	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	0,003	0,007	0,011	-	-	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	0,003	0,007	0,011	0,016	-	-	-	-	-	-
40	9,02	6,1	0,003	0,007	0,011	0,016	0,022	0,029	-	-	-	-
50	6,40	7,8	0,003	0,006	0,011	0,016	0,022	0,029	0,037	0,046	0,056	-
80	3,10	12,8	0,003	0,006	0,010	0,015	0,021	0,027	0,035	0,044	0,054	-

100	2,20	16,2	0,003	0,006	0,010	0,015	0,020	0,027	0,034	0,043	0,053	
IV класс бонитета.												
10	113,0	1,1	0,003	0,006	0,009	-	-	-	-	-	-	
20	38,9	2,4	0,003	0,005	0,009	-	-	-	-	-	-	
30	20,8	3,6	0,003	0,005	0,008	0,012	-	-	-	-	-	
40	13,4	4,9	0,002	0,005	0,008	0,012	0,017	0,022	-	-	-	
50	9,49	6,3	0,002	0,005	0,008	0,012	0,016	0,022	0,028	0,035	0,043	
80	4,60	10,3	0,002	0,005	0,008	0,011	0,016	0,021	0,027	0,033	0,041	
100	3,27	13,0	0,002	0,005	0,008	0,011	0,015	0,021	0,026	0,033	0,040	
V класс бонитета.												
10	153,4	1,0	0,002	0,005	0,008	-	-	-	-	-	-	
20	52,8	2,0	0,002	0,005	0,008	-	-	-	-	-	-	
30	28,3	3,1	0,002	0,005	0,007	0,011	-	-	-	-	-	
40	18,2	4,2	0,002	0,004	0,007	0,011	0,015	0,020	-	-	-	
50	12,9	5,3	0,002	0,004	0,007	0,011	0,015	0,019	0,025	0,031	0,038	
80	6,25	8,7	0,002	0,004	0,007	0,010	0,014	0,019	0,024	0,030	0,036	
100	4,43	11,0	0,002	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,023	0,029	0,036	
Продолжение приложения 10 для массы ветвей												
Возраст дерева, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет									
			20	22	24	26	30	35	40	50	60	65
I класс бонитета.												
10	16,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	5,82	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	3,12	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	2,00	13,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	1,42	17,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	0,69	29,0	0,588	0,698	0,819	0,951	1,251	1,696	2,224	3,554	-	
100	0,49	36,7	0,577	0,685	0,804	0,933	1,227	1,664	2,182	3,486	-	
II класс бонитета.												

80	6,25	8,7	0,044	0,052	0,061	0,071	0,093	0,126	0,165	0,264	-	-
100	4,43	11,0	0,043	0,051	0,06	0,069	0,091	0,124	0,162	0,259	0,385	0,461
Естественные сосняки, общая фитомасса мутовки												
Возраст деревя, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет									
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	
I класс бонитета.												
10	16,9	3,2	0,123	0,183	0,251	-	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	0,122	0,181	0,250	0,325	0,408	-	-	-	-	-
30	3,12	10,3	0,121	0,181	0,249	0,324	-	-	-	-	-	-
40	2,00	13,9	0,121	0,18	0,248	0,323	0,405	0,49	-	-	-	-
50	1,42	17,6	0,121	0,18	0,247	0,322	0,404	0,49	0,59	0,69	0,8	0,8
80	0,69	29,0	0,12	0,179	0,246	0,321	0,402	0,49	0,59	0,69	0,8	0,8
100	0,49	36,7	0,12	0,179	0,246	0,32	0,401	0,49	0,59	0,69	0,8	0,8
II класс бонитета.												
10	43,7	1,9	0,027	0,041	0,056	-	-	-	-	-	-	-
20	15,0	4,0	0,027	0,04	0,056	0,072	0,091	-	-	-	-	-
30	8,06	6,1	0,027	0,04	0,055	0,072	0,09	-	-	-	-	-
40	5,18	8,3	0,027	0,04	0,055	0,072	0,09	0,11	-	-	-	-
50	3,67	10,5	0,027	0,04	0,055	0,072	0,09	0,11	0,131	0,154	0,179	0,179
80	1,78	17,3	0,027	0,04	0,055	0,071	0,09	0,109	0,131	0,154	0,178	0,178
100	1,26	21,9	0,027	0,04	0,055	0,071	0,089	0,109	0,13	0,153	0,178	0,178
III класс бонитета.												
10	76,2	1,4	0,016	0,023	0,032	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	0,016	0,023	0,032	0,041	0,052	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	0,015	0,023	0,032	0,041	-	-	-	-	-	-
40	9,02	6,1	0,015	0,023	0,032	0,041	0,051	0,063	-	-	-	-
50	6,40	7,8	0,015	0,023	0,031	0,041	0,051	0,063	0,075	0,088	0,102	0,102
80	3,10	12,8	0,015	0,023	0,031	0,041	0,051	0,062	0,075	0,088	0,102	0,102
100	2,20	16,2	0,015	0,023	0,031	0,041	0,051	0,062	0,075	0,088	0,102	0,102

IV класс бонитета.												
10	113,0	1,1	0,012	0,018	0,025	-	-	-	-	-	-	
20	38,9	2,4	0,012	0,018	0,025	-	-	-	-	-	-	
30	20,8	3,6	0,012	0,018	0,025	0,032	-	-	-	-	-	
40	13,4	4,9	0,012	0,018	0,024	0,032	0,040	0,049	-	-	-	
50	9,49	6,3	0,012	0,018	0,024	0,032	0,040	0,049	0,058	0,068	0,079	
80	4,60	10,3	0,012	0,018	0,024	0,032	0,040	0,048	0,058	0,068	0,079	
100	3,27	13,0	0,012	0,018	0,024	0,032	0,040	0,048	0,058	0,068	0,079	
V класс бонитета.												
10	153,4	1,0	0,011	0,016	0,022	-	-	-	-	-	-	
20	52,8	2,0	0,011	0,016	0,022	-	-	-	-	-	-	
30	28,3	3,1	0,011	0,016	0,022	0,028	-	-	-	-	-	
40	18,2	4,2	0,011	0,016	0,022	0,028	0,036	0,043	-	-	-	
50	12,9	5,3	0,011	0,016	0,022	0,028	0,035	0,043	0,052	0,061	0,071	
80	6,25	8,7	0,011	0,016	0,022	0,028	0,035	0,043	0,051	0,061	0,070	
100	4,43	11,0	0,011	0,016	0,022	0,028	0,035	0,043	0,051	0,060	0,070	
Продолжение приложения 10 для общей фитомассы мутовки												
Возраст дерева, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет									
			20	22	24	26	30	35	40	50	60	65
I класс бонитета.												
10	16,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	5,82	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	3,12	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	2,00	13,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	1,42	17,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	0,69	29,0	0,92	1,04	1,18	1,32	1,62	2,05	2,52	3,63	-	
100	0,49	36,7	0,92	1,04	1,17	1,31	1,62	2,04	2,52	3,62	4,95	
II класс бонитета.												

80	6,25	8,7	0,081	0,092	0,103	0,116	0,142	0,180	0,221	0,319	-	-
100	4,43	11,0	0,080	0,091	0,103	0,116	0,142	0,179	0,221	0,319	0,434	0,500

<i>Культуры сосны, хвоя</i>												
Возраст де- рева, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет									
			2	4	6	8	10	12	14	16		
I класс бонитета												
10	12,1	3,4	0,0627	0,0724	0,0788	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	0,0814	0,0940	0,102	0,109	0,114	-	-	-	-	-
30	3,33	11,0	0,0832	0,0962	0,105	0,111	0,116	0,112	0,125	-	-	-
40	2,37	15,0	0,0798	0,0922	0,100	0,107	0,112	0,113	0,120	0,123	-	-
50	1,82	19,0	0,0747	0,0864	0,0940	0,0998	0,105	0,109	0,112	0,115	-	-
II класс бонитета												
10	12,6	2,9	0,0462	0,0533	0,0580	0,0616	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	0,0579	0,0669	0,0728	0,0773	0,0809	0,0665	-	-	-	-
30	3,45	9,5	0,0580	0,0670	0,0729	0,0775	0,0811	0,0796	0,087	0,0895	-	-
40	2,46	12,8	0,0548	0,0634	0,0690	0,0732	0,0767	0,0792	0,0823	0,0846	-	-
50	1,89	16,3	0,0508	0,0587	0,0638	0,0678	0,0710	0,0750	0,0762	0,0783	-	-
III класс бонитета												
10	12,9	2,7	0,0388	0,0448	0,0488	0,0518	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	0,0477	0,0551	0,0599	0,0636	0,0667	0,0561	-	-	-	-
30	3,53	8,6	0,0472	0,0546	0,0594	0,0630	0,0660	0,0656	0,0708	0,0728	-	-
40	2,51	11,7	0,0443	0,0511	0,0556	0,0591	0,0619	0,0646	0,0664	0,0683	-	-
50	1,93	14,9	0,0407	0,0470	0,0512	0,0544	0,0569	0,0606	0,0611	0,0628	-	-
IV класс бонитета												

10	13,1	2,5	0,0344	0,0397	0,0432	0,0459	-	-	-	-
20	5,77	5,3	0,0416	0,0481	0,0524	0,0556	0,0582	0,0498	0,0625	-
30	3,58	8,1	0,0409	0,0473	0,0514	0,0546	0,0572	0,0574	0,0614	0,0631
40	2,55	11,0	0,0381	0,0440	0,0479	0,0509	0,0533	0,0560	0,0572	0,0588
50	1,96	13,9	0,0349	0,0403	0,0439	0,0466	0,0488	0,0522	0,0523	0,0538
Продолжение приложения 10 для хвой										
Возраст дерева, лет	Густота дре- востоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет							
			18	20	22	24	26	28	30	32
I класс бонитета										
10	12,1	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,37	15,0	0,126	-	-	-	-	-	-	-
50	1,82	19,0	0,118	0,121	0,123	-	-	-	-	-
II класс бонитета										
10	12,6	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,8	0,0867	0,0886	0,0904	-	-	-	-	-
50	1,89	16,3	0,0803	0,0821	0,0837	0,0852	0,0881	-	-	-
III класс бонитета										
10	12,9	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,6	0,0747	-	-	-	-	-	-	-

40	2,51	11,7	0,0700	0,0715	0,0730	0,0743	-	-	-	-
50	1,93	14,9	0,0644	0,0658	0,0671	0,0683	0,0711	0,0706	0,0733	-
IV класс бонитета										
10	13,1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	0,0647	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,0	0,0602	0,0616	0,0628	0,0640	-	-	-	-
50	1,96	13,9	0,0552	0,0564	0,0575	0,0586	0,0613	0,0605	0,0631	0,0622
Возраст дерева, лет	Густота дре- востоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет							
			2	4	6	8	10	12	14	16
Культуры сосны, ветви										
I класс бонитета										
10	12,1	3,4	0,0317	0,0634	0,0953	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	0,0364	0,0730	0,110	0,146	0,183	-	-	-
30	3,33	11,0	0,0332	0,0666	0,100	0,133	0,167	0,200	0,234	-
40	2,37	15,0	0,0288	0,0577	0,0866	0,116	0,145	0,174	0,203	0,232
50	1,82	19,0	0,0246	0,0494	0,0741	0,0989	0,124	0,149	0,173	0,198
II класс бонитета										
10	12,6	2,9	0,0180	0,0360	0,0541	0,0721	-	-	-	-
20	5,57	6,1	0,0198	0,0397	0,0596	0,0795	0,0994	0,119	-	-
30	3,45	9,5	0,0176	0,0353	0,0529	0,0706	0,0884	0,106	0,124	0,142
40	2,46	12,8	0,0150	0,0300	0,0450	0,0601	0,0752	0,0903	0,105	0,120
50	1,89	16,3	0,0126	0,0253	0,0380	0,0507	0,0634	0,0762	0,0889	0,102
III класс бонитета										

40	2,46	12,8	0,136	0,151	0,166	-	-	-	-	-
50	1,89	16,3	0,114	0,127	0,140	0,153	0,165	-	-	-
III класс бонитета										
10	12,9	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,6	0,111	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,7	0,0931	0,103	0,114	0,124	-	-	-	-
50	1,93	14,9	0,0779	0,0866	0,0952	0,104	0,113	0,121	0,130	-
IV класс бонитета										
10	13,1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	0,0856	0,0951	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,0	0,0715	0,0795	0,0874	0,0954	-	-	-	-
50	1,96	13,9	0,0595	0,0661	0,0727	0,0794	0,0860	0,0926	0,0993	0,1059
<i>Культуры сосны, общая фитомасса мутовки</i>										
Возраст де- рева, лет	Густота древостоя, тыс. экз./га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет							
			2	4	6	8	10	12	14	16
I класс бонитета										
10	12,1	3,4	0,0986	0,146	0,184	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	0,127	0,187	0,236	0,277	0,315	-	-	-
30	3,33	11,0	0,124	0,183	0,231	0,272	0,308	0,342	0,373	-
40	2,37	15,0	0,113	0,168	0,211	0,248	0,281	0,312	0,341	0,367
50	1,82	19,0	0,101	0,150	0,188	0,222	0,251	0,279	0,304	0,328
II класс бонитета										

40	2,37	15,0	0,393	-	-	-	-	-	-	-
50	1,82	19,0	0,351	0,372	0,393	-	-	-	-	-
II класс бонитета										
10	12,6	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,8	0,236	0,251	0,265	-	-	-	-	-
50	1,89	16,3	0,209	0,221	0,234	0,245	0,257	-	-	-
III класс бонитета										
20	5,69	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,6	0,198	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,7	0,177	0,187	0,198	0,208	-	-	-	-
50	1,93	14,9	0,155	0,164	0,173	0,182	0,191	0,199	0,207	-
IV класс бонитета										
20	5,77	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	0,162	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,0	0,144	0,153	0,161	0,169	-	-	-	-
50	1,96	13,9	0,1256	0,1333	0,1407	0,1478	0,1546	0,1612	0,1677	0,1739

Фитомасса мутовки (кг) в кроне дерева естественных сосняков и культур сосны в зависимости от ее расстояния от пня, возраста дерева и класса бонитета древостоя

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м										
				0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Естественные сосняки, масса хвои														
I класс бонитета														
10	16,9	3,2	4,5	-	-	0,0100	0,0163	0,0166	0,0137	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	-	-	-	0,0563	0,0634	0,0603	0,0517	0,0416	-	-
30	3,12	10,3	11,7	-	-	-	-	-	-	0,166	0,158	0,140	0,117	0,0943
40	2,00	13,9	14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,321	0,283	0,239
50	1,42	17,6	16,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,479
80	0,69	29,0	22,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	0,49	36,7	25,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II класс бонитета														
10	43,7	1,9	2,9	-	0,0037	0,0088	0,0079	-	-	-	-	-	-	-
20	15,0	4,0	5,8	-	-	-	0,0162	0,0171	0,0143	0,0107	-	-	-	-
30	8,06	6,1	8,4	-	-	-	-	-	0,0352	0,0305	0,0241	0,0181	-	-
40	5,18	8,3	10,7	-	-	-	-	-	-	0,0632	0,0543	0,0437	0,0336	0,0251
50	3,67	10,5	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0852	0,0686	0,0533
80	1,78	17,3	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1,26	21,9	21,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III класс бонитета														
10	76,2	1,4	2,2	0,0030	0,0100	0,0124	-	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	4,5	-	-	0,0119	0,0147	0,0121	0,0084	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	6,7	-	-	-	-	0,0244	0,0207	0,0155	0,0108	-	-	-
40	9,02	6,1	8,7	-	-	-	-	-	0,0391	0,0326	0,0250	0,0182	0,0128	-
50	6,40	7,8	10,6	-	-	-	-	-	-	0,0577	0,0472	0,0363	0,0268	0,0193

80	3,10	12,8	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0947
100	2,20	16,2	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета														
10	113,0	1,1	1,7	0,0120	0,0248	0,0191	-	-	-	-	-	-	-	-
20	38,9	2,4	3,8	-	-	0,0169	0,0162	0,0111	-	-	-	-	-	-
30	20,8	3,6	5,7	-	-	-	0,0246	0,0222	0,0165	0,0111	-	-	-	-
40	13,4	4,9	7,5	-	-	-	-	0,0366	0,0313	0,0235	0,0165	-	-	-
50	9,49	6,3	9,1	-	-	-	-	-	-	0,0419	0,0315	0,0225	0,0156	-
80	4,60	10,3	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0733	0,0545
100	3,27	13,0	16,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V класс бонитета														
10	153,4	1,0	1,5	0,0402	0,0571	0,0296	-	-	-	-	-	-	-	-
20	52,8	2,0	3,2	-	0,0125	0,0247	0,0192	-	-	-	-	-	-	-
30	28,3	3,1	4,9	-	-	0,0245	0,0287	0,0226	0,0150	-	-	-	-	-
40	18,2	4,2	6,5	-	-	-	-	0,0371	0,0286	0,0198	0,0129	-	-	-
50	12,9	5,3	8,1	-	-	-	-	-	0,0470	0,0355	0,0249	0,0167	-	-
80	6,25	8,7	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0730	0,0534	0,0381
100	4,43	11,0	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0818

Продолжение приложения 11 для массы хвои

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м										
				11	12	13	14	15	16	17	18	19	23	26
I класс бонитета														
10	16,9	3,2	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,12	10,3	11,7	0,0740	0,0570	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,00	13,9	14,4	0,195	0,156	0,123	0,0957	-	-	-	-	-	-	-
50	1,42	17,6	16,9	0,404	0,332	0,268	0,213	0,168	0,131	0,102	-	-	-	-
80	0,69	29,0	22,8	-	-	-	-	0,855	0,693	0,557	0,444	0,353	0,136	-
100	0,49	36,7	25,9	-	-	-	-	-	-	-	0,956	0,769	0,310	0,154

100	2,20	16,2	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета														
10	113,0	1,1	1,7	0,010	0,011	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
20	38,9	2,4	3,8	-	-	0,017	0,007	0,002	-	-	-	-	-	-
30	20,8	3,6	5,7	-	-	-	0,045	0,021	0,008	0,003	-	-	-	-
40	13,4	4,9	7,5	-	-	-	-	0,097	0,048	0,021	0,009	-	-	-
50	9,49	6,3	9,1	-	-	-	-	-	-	0,088	0,041	0,019	0,008	-
80	4,60	10,3	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,259	0,133
100	3,27	13,0	16,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V класс бонитета														
10	153,4	1,0	1,5	0,0264	0,0173	0,0021	-	-	-	-	-	-	-	-
20	52,8	2,0	3,2	-	0,0207	0,0176	0,0057	-	-	-	-	-	-	-
30	28,3	3,1	4,9	-	-	0,0600	0,0356	0,0142	0,0049	-	-	-	-	-
40	18,2	4,2	6,5	-	-	-	-	0,0669	0,0289	0,0114	0,0044	-	-	-
50	12,9	5,3	8,1	-	-	-	-	-	0,110	0,0497	0,0213	0,0089	-	-
80	6,25	8,7	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,259	0,127	0,0615
100	4,43	11,0	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,325

Продолжение приложения 11 для массы ветвей

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м										
				11	12	13	14	15	16	17	18	19	23	26
I класс бонитета														
10	16,9	3,2	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,12	10,3	11,7	0,0326	0,0173	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,00	13,9	14,4	0,253	0,144	0,0808	0,0453	-	-	-	-	-	-	-
50	1,42	17,6	16,9	1,158	0,687	0,403	0,235	0,137	0,0796	0,0463	-	-	-	-
80	0,69	29,0	22,8	-	-	-	-	3,740	2,319	1,434	0,886	0,547	0,0814	-
100	0,49	36,7	25,9	-	-	-	-	-	-	-	4,113	2,600	0,419	0,109
II класс бонитета														

100	4,43	11,0	14,7	0,219	0,132	0,0795	0,0476	0,0285	-	-	-	-	-	-
Культуры сосны, масса хвои мутовки														
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1.3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м										
				0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I класс бонитета														
10	12,1	3,4	4,0	0,0184	0,0477	0,0780	0,0773	0,0655	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	8,0	-	-	0,0853	0,113	0,118	0,110	0,0963	0,0818	0,0682	-	-
30	3,33	11,0	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,119	0,103	-
40	2,37	15,0	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,82	19,0	18,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II класс бонитета														
10	12,6	2,9	3,1	0,0345	0,0659	0,0792	0,0656	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	6,3	-	-	0,0868	0,0963	0,0883	0,0746	0,0605	-	-	-	-
30	3,45	9,5	9,3	-	-	-	-	0,119	0,109	0,0950	0,0801	0,0662	0,0542	-
40	2,46	12,8	12,1	-	-	-	-	-	-	0,127	0,112	0,0955	0,0806	-
50	1,89	16,3	14,8	-	-	-	-	-	-	-	0,142	0,124	0,107	-
III класс бонитета														
10	12,9	2,7	2,7	0,0433	0,0690	0,0693	0,0517	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	5,5	-	0,0459	0,0761	0,0761	0,0648	0,0517	0,0400	-	-	-	-
30	3,53	8,6	8,1	-	-	0,0784	0,0916	0,0872	0,0758	0,0629	0,0510	0,0408	-	-
40	2,51	11,7	10,6	-	-	-	-	0,105	0,0970	0,0844	0,0711	0,0589	0,0482	-
50	1,93	14,9	12,9	-	-	-	-	-	0,116	0,104	0,0905	0,0768	0,0643	-
IV класс бонитета														
10	13,1	2,5	2,5	0,0477	0,0670	0,0592	0,0410	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	5,0	-	0,0446	0,0651	0,0604	0,0488	0,0374	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	7,3	-	-	0,0670	0,0728	0,0658	0,0549	0,0441	0,0347	-	-	-
40	2,55	11,0	9,6	-	-	-	0,0817	0,0795	0,0703	0,0592	0,0485	0,0392	0,0314	-
50	1,96	13,9	11,7	-	-	-	-	0,0910	0,0839	0,0732	0,0618	0,0512	0,0420	-
Продолжение приложения 11 для массы хвои мутовки														

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1.3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м									
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I класс бонитета													
10	12,1	3,4	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,0	11,8	0,0876	0,0741	0,0624	-	-	-	-	-	-	-
40	2,37	15,0	15,4	-	0,116	0,0995	0,0853	0,0729	0,0622	-	-	-	-
50	1,82	19,0	18,8	-	-	-	-	-	0,0911	0,0786	0,0677	0,0583	0,0502
II класс бонитета													
10	12,6	2,9	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,5	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,8	12,1	0,0674	0,0561	0,0465	-	-	-	-	-	-	-
50	1,89	16,3	14,8	0,0916	0,0776	0,0654	0,0550	0,0461	0,0387	-	-	-	-
III класс бонитета													
10	12,9	2,7	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,6	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,7	10,6	0,0393	0,0319	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,93	14,9	12,9	0,0535	0,0442	0,0364	0,0300	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета													
10	13,1	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,0	9,6	0,0251	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,9	11,7	0,0342	0,0278	0,0226	-	-	-	-	-	-	-
Культуры сосны, масса ветвей мутовки													
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1.3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м									
				0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9

20	5,37	7,2	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,0	11,8	0,0667	0,0421	0,0266	-	-	-	-	-	-	-
40	2,37	15,0	15,4	-	0,179	0,118	0,0775	0,0512	0,0340	-	-	-	-
50	1,82	19,0	18,8	-	-	-	-	0,166	0,113	0,0768	0,0526	0,0361	0,0249
II класс бонитета													
10	12,6	2,9	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,5	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,8	12,1	0,0648	0,0403	0,0252	-	-	-	-	-	-	-
50	1,89	16,3	14,8	0,187	0,120	0,0775	0,0501	0,0325	0,0212	-	-	-	-
III класс бонитета													
10	12,9	2,7	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,6	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,7	10,6	0,0235	0,0141	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,93	14,9	12,9	0,0682	0,0424	0,0264	0,0166	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета													
10	13,1	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,0	9,6	0,0106	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,9	11,7	0,0307	0,0187	0,0114	-	-	-	-	-	-	-
<i>Культуры сосны, общая фитомасса мутовки</i>													
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1.3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м									
				0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I класс бонитета													
10	12,1	3,4	4,0	0,0388	0,102	0,139	0,108	0,0717	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	8,0	-	-	0,330	0,381	0,334	0,259	0,190	0,135	0,0941	-
30	3,33	11,0	11,8	-	-	-	-	-	0,675	0,543	0,418	0,314	0,232

40	2,37	15,0	15,4	-	-	-	-	-	-	-	0,901	0,709	0,546
50	1,82	19,0	18,8	-	-	-	-	-	-	-	-	1,303	1,035
II класс бонитета													
10	12,6	2,9	3,1	0,0646	0,118	0,112	0,0703	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	6,3	-	-	0,266	0,248	0,187	0,129	0,0862	0,0565	-	-
30	3,45	9,5	9,3	-	-	-	-	0,436	0,339	0,248	0,176	0,123	0,0858
40	2,46	12,8	12,1	-	-	-	-	-	-	0,508	0,381	0,280	0,203
50	1,89	16,3	14,8	-	-	-	-	-	-	-	0,678	0,516	0,386
III класс бонитета													
10	12,9	2,7	2,7	0,0747	0,1103	0,0842	0,0468	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	5,5	-	0,134	0,201	0,166	0,115	0,0741	0,0466	-	-	-
30	3,53	8,6	8,1	-	-	0,325	0,332	0,267	0,194	0,135	0,0913	0,0614	-
40	2,51	11,7	10,6	-	-	-	-	0,474	0,373	0,276	0,198	0,139	0,0975
50	1,93	14,9	12,9	-	-	-	-	-	0,608	0,472	0,352	0,257	0,186
IV класс бонитета													
10	13,1	2,5	2,5	0,0773	0,0981	0,0644	0,0328	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	5,0	-	0,119	0,154	0,117	0,0756	0,0465	-	-	-	-
30	3,58	8,1	7,3	-	-	0,249	0,233	0,176	0,122	0,0814	0,0534	-	-
40	2,55	11,0	9,6	-	-	-	0,374	0,313	0,235	0,167	0,116	0,0794	0,0541
50	1,96	13,9	11,7	-	-	-	-	0,482	0,383	0,286	0,207	0,147	0,103
Продолжение приложения 11 для общей фитомассы мутовки													
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м									
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
I класс бонитета													
10	12,1	3,4	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,2	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,0	11,8	0,170	0,124	0,0906	-	-	-	-	-	-	-
40	2,37	15,0	15,4	0,415	0,314	0,236	0,177	0,133	0,100	-	-	-	-
50	1,82	19,0	18,8	0,810	0,627	0,483	0,370	0,284	0,217	0,166	0,127	0,0978	0,0753

II класс бонитета													
10	12,6	2,9	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,1	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,5	9,3	0,0596	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,8	12,1	0,146	0,105	0,0756	-	-	-	-	-	-	-
50	1,89	16,3	14,8	0,286	0,148	0,155	0,114	0,0841	0,0621	-	-	-	-
III класс бонитета													
10	12,9	2,7	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,6	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,6	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,7	10,6	0,0681	0,0475	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,93	14,9	12,9	0,133	0,0955	0,0685	0,0492	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета													
10	13,1	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,3	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,1	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,0	9,6	0,0370	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,9	11,7	0,0725	0,0509	0,0358	-	-	-	-	-	-	-

100	2,20	16,2	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета														
10	113,0	1,1	1,7	0,401	0,185	0,0133	-	-	-	-	-	-	-	-
20	38,9	2,4	3,8	-	-	0,235	0,0526	0,0097	-	-	-	-	-	-
30	20,8	3,6	5,7	-	-	-	0,519	0,157	0,0420	0,0108	-	-	-	-
40	13,4	4,9	7,5	-	-	-	-	1,05	0,364	0,117	0,0398	-	-	-
50	9,49	6,3	9,1	-	-	-	-	-	-	0,697	0,280	0,0881	0,0278	-
80	4,60	10,3	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,960	-
100	3,27	13,0	16,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V класс бонитета														
10	153,4	1,0	1,5	0,901	0,239	0,0095	-	-	-	-	-	-	-	-
20	52,8	2,0	3,2	-	0,560	0,175	0,0281	-	-	-	-	-	-	-
30	28,3	3,1	4,9	-	-	-	0,290	0,0703	0,0158	0,0035	-	-	-	-
40	18,2	4,2	6,5	-	-	-	-	-	0,144	0,0404	0,0116	0,0031	-	-
50	12,9	5,3	8,1	-	-	-	-	-	-	0,253	0,0865	0,0258	0,0078	-
80	6,25	8,7	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,630	-
100	4,43	11,0	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Продолжение приложения 12 для массы хвои														
Возраст, лет	Густота, тыс/шт. га	Диаметр, см	Высота, м	Расстояние от пня, м										
				11	12	13	14	15	16	17	18	19	23	26
I класс бонитета														
10	16,9	3,2	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,12	10,3	11,7	0,0399	0,0136	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,00	13,9	14,4	0,484	0,176	0,0642	0,0238	-	-	-	-	-	-	-
50	1,42	17,6	16,9	3,07	1,17	0,446	0,172	0,0669	0,0264	0,0105	-	-	-	-
80	0,69	29,0	22,8	-	-	-	-	3,50	1,47	0,627	0,269	0,117	0,0046	-
100	0,49	36,7	25,9	-	-	-	-	-	-	-	1,67	0,739	0,0316	-
II класс бонитета														

100	4,43	11,0	14,7	1,212	0,438	0,160	0,059	-	-	-	-	-	-	-
<i>Естественные сосняки, общая фитомасса</i>														
Возраст, лет	Густота, тыс/шт. га	Диаметр, см	Высота, м	Расстояние от пня, м										
				0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I класс бонитета														
10	16,9	3,2	4,5	-	-	0,157	0,065	0,018	0,004	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	8,4	-	-	-	-	2,34	1,06	0,414	0,151	0,053	-	-
30	3,12	10,3	11,7	-	-	-	-	-	-	10,71	4,96	2,15	0,902	0,371
40	2,00	13,9	14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	25,60	12,15	5,590
50	1,42	17,6	16,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,59
80	0,69	29,0	22,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	0,49	36,7	25,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II класс бонитета														
10	43,7	1,9	2,9	-	0,149	0,050	0,008	-	-	-	-	-	-	-
20	15,0	4,0	5,8	-	-	-	0,624	0,203	0,056	0,014	-	-	-	-
30	8,06	6,1	8,4	-	-	-	-	-	1,44	0,511	0,171	0,056	-	-
40	5,18	8,3	10,7	-	-	-	-	-	-	5,68	2,27	0,870	0,326	0,121
50	3,67	10,5	12,8	-	-	-	-	-	-	34,14	15,61	6,72	2,79	1,14
80	1,78	17,3	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97,27
100	1,26	21,9	21,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III класс бонитета														
10	76,2	1,4	2,2	0,236	0,196	0,024	0,002	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	4,5	-	-	0,648	0,190	0,041	0,008	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	6,7	-	-	-	-	0,839	0,249	0,069	0,019	-	-	-
40	9,02	6,1	8,7	-	-	-	-	-	2,52	0,872	0,286	0,092	0,029	-
50	6,40	7,8	10,6	-	-	-	-	-	-	5,82	2,20	0,802	0,288	0,103
80	3,10	12,8	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,74
100	2,20	16,2	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета														

30	8,06	6,1	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	5,18	8,3	10,7	0,045	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	3,67	10,5	12,8	0,463	0,188	0,077	-	-	-	-	-	-	-	-
80	1,78	17,3	18,2	46,74	22,16	10,43	4,90	2,30	1,08	0,513	0,244	-	-	-
100	1,26	21,9	21,2	-	-	-	-	22,86	11,35	5,64	2,81	1,41	-	-
III класс бонитета														
10	76,2	1,4	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	9,02	6,1	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	6,40	7,8	10,6	0,037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	3,10	12,8	15,5	5,06	2,17	0,934	0,403	0,175	-	-	-	-	-	-
100	2,20	16,2	18,3	-	-	9,69	4,45	2,05	0,949	0,442	0,207	-	-	-
IV класс бонитета														
10	113,0	1,1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	38,9	2,4	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	20,8	3,6	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	13,4	4,9	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	9,49	6,3	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	4,60	10,3	13,6	0,907	0,361	0,144	0,058	-	-	-	-	-	-	-
100	3,27	13,0	16,3	9,04	3,89	1,67	0,724	0,315	0,138	-	-	-	-	-
V класс бонитета														
10	153,4	1,0	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	52,8	2,0	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	28,3	3,1	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	18,2	4,2	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	12,9	5,3	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	6,25	8,7	12,2	0,220	0,082	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	4,43	11,0	14,7	2,38	0,964	0,393	0,161	0,067	-	-	-	-	-	-

<i>Культуры сосны, масса хвои</i>											
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м								
			0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
I класс бонитета											
10	12,1	3,43	-	0,262	0,145	0,073	0,038	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	1,80	1,82	1,47	1,07	0,751	0,513	0,348	-
30	3,33	11,02	-	-	-	-	-	11,7	9,05	6,64	4,70
40	2,37	14,97	-	-	-	-	-	-	-	-	30,4
50	1,82	18,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II класс бонитета											
10	12,6	2,94	0,486	0,321	0,106	0,039	0,017	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	1,31	0,980	0,638	0,395	0,242	0,148	-
30	3,45	9,45	-	-	-	-	5,89	4,29	2,92	1,92	1,24
40	2,46	12,83	-	-	-	-	-	-	-	12,2	8,08
50	1,89	16,27	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0
III класс бонитета											
10	12,9	2,69	0,729	0,361	0,089	0,028	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	1,22	1,09	0,682	0,391	0,220	0,124	-	-
30	3,53	8,64	-	-	5,23	4,90	3,61	2,39	1,51	0,929	0,567
40	2,51	11,73	-	-	-	-	-	-	9,13	5,90	3,71
50	1,93	14,87	-	-	-	-	-	-	-	25,1	16,1
IV класс бонитета											
10	13,1	2,52	0,972	0,393	0,078	0,021	0,0072	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	1,33	0,956	0,527	0,276	0,145	0,077	-	-
30	3,58	8,10	-	-	4,58	3,78	2,55	1,58	0,942	0,554	-
40	2,55	11,00	-	-	-	-	12,8	8,88	5,71	3,53	2,14
50	1,96	13,95	-	-	-	-	-	-	23,5	15,0	9,29

Продолжение приложения 12 для массы хвои

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м								
			9	10	11	12	13	14	15	16	
I класс бонитета											
10	12,1	3,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,02	3,26	2,23	1,52	1,03	-	-	-	-	-
40	2,37	14,97	21,4	14,71	9,97	6,70	4,47	2,98	1,98	-	-
50	1,82	18,98	-	-	43,0	28,6	18,8	12,3	8,06	5,25	-
II класс бонитета											
10	12,6	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,45	1,240	0,793	0,506	-	-	-	-	-	-

40	2,46	12,83	8,08	5,25	3,38	2,14	1,36	-	-	-	-
50	1,89	16,27	35,0	22,9	14,7	9,35	5,89	3,69	2,31	1,45	-
III класс бонитета											
10	12,9	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,73	2,30	1,42	0,869	-	-	-	-	-	-
50	1,93	14,87	10,1	6,23	3,81	2,32	1,42	0,863	-	-	-
IV класс бонитета											
10	13,1	2,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,00	1,28	0,765	0,457	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,95	5,63	3,38	2,01	1,20	-	-	-	-	-
Культуры сосны, масса ветвей											
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./Га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м								
			0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
I класс бонитета											
10	12,1	3,43	0,243	0,176	0,075	0,027	0,0103	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	-	2,24	1,78	1,10	0,612	0,326	0,171	-
30	3,33	11,02	-	-	-	-	-	13,31	8,03	4,58	2,54
40	2,37	14,97	-	-	-	-	-	-	-	-	28,73
50	1,82	18,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II класс бонитета											
10	12,6	2,94	0,486	0,173	0,042	0,0109	0,0032	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	1,234	0,702	0,340	0,157	0,072	0,033	-
30	3,45	9,45	-	-	-	-	-	3,41	1,78	0,896	0,446
40	2,46	12,83	-	-	-	-	-	-	-	9,81	5,07
50	1,89	16,27	-	-	-	-	-	-	-	-	34,5
III класс бонитета											
10	12,9	2,69	0,729	0,171	0,0299	0,0064	0,0016	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	-	0,870	0,406	0,171	0,0711	0,0298	-	-
30	3,53	8,64	-	-	-	-	-	1,54	0,734	0,344	0,161
40	2,51	11,73	-	-	-	-	-	-	7,60	3,77	1,83
50	1,93	14,87	-	-	-	-	-	-	-	25,04	12,49
IV класс бонитета											
10	13,1	2,52	0,972	0,170	0,0235	0,0043	0,0010	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	-	0,679	0,276	0,105	0,0404	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	-	-	1,89	0,874	0,392	0,174	0,078
40	2,55	11,00	-	-	-	-	-	8,2944	4,0565	1,91	0,890
50	1,96	13,95	-	-	-	-	-	-	25,8	12,7	6,07

Продолжение приложения 12 для массы ветвей

Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м								
			9	10	11	12	13	14	15	16	
I класс бонитета											
10	12,1	3,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,37	14,97	16,0	8,73	4,73	2,55	1,37	0,740	0,401	-	-
50	1,82	18,98	-	-	32,5	17,4	9,23	4,92	2,61	1,39	-
II класс бонитета											
10	12,6	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,83	2,58	1,30	0,654	0,330	0,168	-	-	-	-
50	1,89	16,27	17,8	9,00	4,53	2,27	1,14	0,576	0,292	-	-
III класс бонитета											
10	12,9	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,73	0,883	0,425	0,205	-	-	-	-	-	-
50	1,93	14,87	6,10	2,95	1,42	0,690	0,335	-	-	-	-
IV класс бонитета											
10	13,1	2,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,00	0,413	0,192	-	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,95	2,86	1,34	0,627	0,295	-	-	-	-	-
Культуры сосны, общая фитомасса											
Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м								
			0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
I класс бонитета											
10	12,1	3,43	-	0,443	0,221	0,0982	0,0453	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	2,03	3,89	3,60	2,61	1,72	1,08	0,662	0,404
30	3,33	11,02	-	-	-	-	-	24,2	17,0	11,2	7,14
40	2,37	14,97	-	-	-	-	-	-	-	-	56,4
50	1,82	18,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II класс бонитета											

30	3,45	9,45	0,962	0,553	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,83	7,75	4,48	2,57	1,48	-	-	-	-
50	1,89	16,27	39,7	22,9	13,1	7,43	4,21	2,39	1,36	-
III класс бонитета										
10	12,9	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,73	3,16	1,75	0,968	-	-	-	-	-
50	1,93	14,87	16,3	9,01	4,96	2,72	1,50	-	-	-
IV класс бонитета										
10	13,1	2,52	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,00	1,67	0,898	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,95	8,62	4,64	2,48	1,33	-	-	-	-

100	2,20	16,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV класс бонитета													
10	113,0	1,1	0,0380	0,257	4,12	35,31	-	-	-	-	-	-	-
20	38,9	2,4	-	-	0,377	0,960	2,41	5,70	-	-	-	-	-
30	20,8	3,6	-	-	-	0,207	0,365	0,657	1,17	2,02	-	-	-
40	13,4	4,9	-	-	-	-	0,133	0,207	0,327	0,513	0,794	1,21	-
50	9,49	6,3	-	-	-	-	-	0,105	0,155	0,230	0,340	0,495	0,712
80	4,60	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,126	0,176	0,243
100	3,27	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V класс бонитета													
10	153,4	1,0	0,0559	0,372	5,87	49,93	-	-	-	-	-	-	-
20	52,8	2,0	-	0,273	0,538	1,36	3,38	-	-	-	-	-	-
30	28,3	3,1	-	-	0,191	0,293	0,513	0,918	1,62	-	-	-	-
40	18,2	4,2	-	-	-	0,128	0,186	0,289	0,455	0,713	1,10	-	-
50	12,9	5,3	-	-	-	-	0,102	0,147	0,216	0,320	0,471	0,684	0,981
80	6,25	8,7	-	-	-	-	-	-	-	0,125	0,175	0,243	0,335
100	4,43	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,222	0,306

Продолжение приложения 13 для фитонасыщенности хвои

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/ га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	23	26
I класс бонитета													
10	16,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,82	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,12	10,3	1,91	2,94	4,43	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,00	13,9	0,364	0,531	0,760	1,07	1,48	2,03	-	-	-	-	-
50	1,42	17,6	0,139	0,196	0,273	0,374	0,506	0,676	0,893	1,17	-	-	-
80	0,69	29,0	-	-	-	0,113	0,148	0,194	0,250	0,319	0,404	0,957	-
100	0,49	36,7	-	-	-	-	0,136	0,177	0,229	0,292	0,370	0,877	1,55
II класс бонитета													

20	15,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	8,06	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	5,18	8,3	0,559	0,643	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	3,67	10,5	0,443	0,503	0,568	0,638	-	-	-	-	-	-	-
80	1,78	17,3	0,405	0,455	0,508	0,565	0,625	0,689	0,756	0,827	0,901	-	-
100	1,26	21,9		0,528	0,591	0,657	0,728	0,803	0,883	0,966	1,05	-	-
III класс бонитета													
10	76,2	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	26,2	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	14,0	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	9,02	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	6,40	7,8	0,512	0,580	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	3,10	12,8	0,468	0,524	0,584	0,649	0,717	0,788	-	-	-	-	-
100	2,20	16,2	0,542	0,608	0,679	0,755	0,835	0,920	1,01	1,10	1,20	1,64	2,01
IV класс бонитета													
10	113,0	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	38,9	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	20,8	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	13,4	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	9,49	6,3	0,567	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	4,60	10,3	0,518	0,580	0,645	0,715	0,789	0,868	-	-	-	-	-
100	3,27	13,0	0,601	0,673	0,750	0,832	0,920	1,01	1,11	-	-	-	-
V класс бонитета													
10	153,4	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	52,8	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	28,3	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	18,2	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	12,9	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	6,25	8,7	0,561	0,627	0,697	0,772	0,851	-	-	-	-	-	-

100	4,43	11,0	0,650	0,728	0,810	0,898	0,992	1,09	-	-	-	-	-
-----	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	---	---	---	---	---

<i>Культуры сосны, фитонасыщенность хвои</i>													
Возраст, лет	Густота, тыс. экз/ га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м										
			0,5	1	2	3	4	5	6	7	8		
I класс бонитета													
10	12,1	3,43	0,036	0,109	0,693	3,075	10,67	31,06	79,21	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	-	0,055	0,233	0,778	2,199	5,475	12,34	25,69	-	-
30	3,33	11,02	-	-	-	-	-	0,467	1,147	2,556	5,265	-	-
40	2,37	14,97	-	-	-	-	-	-	-	0,836	1,710	-	-
50	1,82	18,98	-	-	-	-	-	-	-	-	0,715	-	-
II класс бонитета													
10	12,6	2,94	-	0,506	2,583	10,09	32,00	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	0,206	0,764	2,332	6,146	14,45	31,05	-	-	-
30	3,45	9,45	-	-	-	-	0,504	1,306	3,028	6,428	12,70	-	-
40	2,46	12,83	-	-	-	-	-	-	0,999	2,103	4,125	-	-
50	1,89	16,27	-	-	-	-	-	-	-	0,884	1,724	-	-
III класс бонитета													
10	12,9	2,69	-	1,241	5,577	20,23	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	0,108	0,445	1,531	4,433	11,21	25,50	-	-	-	-
30	3,53	8,64	-	-	0,101	0,338	0,958	2,382	5,343	11,03	21,25	-	-
40	2,51	11,73	-	-	-	-	0,32	0,794	1,763	3,607	6,903	-	-
50	1,93	14,87	-	-	-	-	-	0,338	0,746	1,516	2,886	-	-
IV класс бонитета													
10	13,1	2,52	1,206	2,345	9,629	33,12	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	0,205	0,768	2,507	6,993	17,18	-	-	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	0,175	0,554	1,511	3,650	7,994	16,17	-	-	-
40	2,55	11,00	-	-	-	0,190	0,510	1,216	2,637	5,290	9,948	-	-
50	1,96	13,95	-	-	-	-	0,219	0,519	1,116	2,224	4,158	-	-

Продолжение приложения 13 для фитонасыщенности хвои

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м							
			9	10	11	12	13	14	15	16
I класс бонитета										
10	12,1	3,43	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,02	10,17	18,59	32,46	54,44	-	-	-	-
40	2,37	14,97	3,281	5,966	10,36	17,30	27,89	43,63	66,43	-
50	1,82	18,98	1,365	2,470	4,273	7,107	11,42	17,81	27,04	40,08
II класс бонитета										
10	12,6	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,45	23,63	41,81	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,83	7,626	13,42	22,61	36,73	-	-	-	-
50	1,89	16,27	3,172	5,555	9,326	15,09	23,66	36,04	53,54	-
III класс бонитета										
10	12,9	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,73	12,49	21,55	35,70	-	-	-	-	-
50	1,93	14,87	5,195	8,924	14,72	23,45	36,22	-	-	-
IV класс бонитета										
10	13,1	2,52	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,00	17,73	30,17	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,95	7,373	12,49	20,35	32,05	-	-	-	-
<i>Культуры сосны, фитонасыщенность скелета ветвей</i>										

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м								
			0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
I класс бонитета											
10	12,1	3,43	0,051	0,117	0,352	0,785	1,493	2,558	4,068	-	-
20	5,37	7,16	-	-	0,165	0,384	0,749	1,311	2,122	3,240	4,727
30	3,33	11,02	-	-	-	-	-	0,887	1,450	2,234	3,283
40	2,37	14,97	-	-	-	-	-	-	-	1,715	2,534
50	1,82	18,98	-	-	-	-	-	-	-	-	2,074
II класс бонитета											
10	12,6	2,94	-	0,296	0,753	1,520	2,689	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	0,354	0,742	1,350	2,233	3,454	5,076	-
30	3,45	9,45	-	-	-	-	0,902	1,511	2,361	3,499	4,974
40	2,46	12,83	-	-	-	-	-	-	1,802	2,687	3,840
50	1,89	16,27	-	-	-	-	-	-	-	2,189	3,142
III класс бонитета											
10	12,9	2,69	-	0,512	1,175	2,235	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	0,225	0,552	1,092	1,904	3,050	4,593	-	-
30	3,53	8,64	-	-	0,355	0,718	1,272	2,063	3,139	4,549	6,342
40	2,51	11,73	-	-	-	-	0,956	1,564	2,396	3,493	4,896
50	1,93	14,87	-	-	-	-	-	1,261	1,943	2,846	4,006
IV класс бонитета											
10	13,1	2,52	0,467	0,754	1,611	2,940	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	0,332	0,757	1,436	2,430	3,804	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	0,487	0,944	1,624	2,574	3,843	5,480	-
40	2,55	11,00	-	-	-	0,701	1,220	1,950	2,933	4,208	5,817
50	1,96	13,95	-	-	-	-	0,977	1,573	2,379	3,429	4,760

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/ га	Диаметр, см	Расстояние от пня, м							
			9	10	11	12	13	14	15	16
I класс бонитета										
10	12,1	3,43	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,37	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,33	11,02	4,647	6,377	8,528	11,15	-	-	-	-
40	2,37	14,97	3,604	4,967	6,667	8,751	11,27	14,26	17,78	-
50	1,82	18,98	2,959	4,092	5,508	7,249	9,355	11,87	14,83	18,29
II класс бонитета										
10	12,6	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,57	6,14	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,45	9,45	6,837	9,139	-	-	-	-	-	-
40	2,46	12,83	5,303	7,118	9,331	11,98	-	-	-	-
50	1,89	16,27	4,354	5,864	7,709	9,927	12,56	15,64	19,21	-
III класс бонитета										
10	12,9	2,69	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,69	5,61	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,53	8,64	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,51	11,73	6,646	8,786	11,36	-	-	-	-	-
50	1,93	14,87	5,457	7,238	9,384	11,93	14,92	-	-	-
IV класс бонитета										
10	13,1	2,52	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5,77	5,27	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3,58	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,55	11,00	7,801	10,20	-	-	-	-	-	-
50	1,96	13,95	6,406	8,404	10,79	13,59	-	-	-	-

Ведомости перечета деревьев на заложенных 36 пробных площадях
(см. табл. 2.1 и 2.2)

<i>Естественные сосняки</i>									
№ 45		№ 61		№ 44		№ 46		№ 56	
<i>D*</i>	<i>n**</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>
0,5	44	0,5	5	0,5	33	0,25	2	2	1
1,0	49	1	15	1,0	32	1	37	3	7
1,5	41	2	16	1,5	20	2	31	4	9
2,0	32	3	10	2,0	19	3	33	5	21
2,5	16	4	12	2,5	13	4	31	6	18
3,0	12	5	12	3,0	9	5	23	7	15
3,5	4	6	20	3,5	10	6	19	8	11
4,0	2	7	13	4,0	10	7	22	9	12
4,5	4	8	9	4,5	7	8	6	10	8
5,0	1	9	6	5,0	9	9	9	11	6
5,5	1	10	4	5,5	4	10	3	12	6
Итого: 206		11	9	6,0	5	11	3	13	6
S*** = 25 м ²		12	2	6,5	6	12	2	14	4
		13	3	7,0	1	13	1	15	3
		14	6	7,5	2	15	1	-	-
		15	1	8,0	3	-	-	-	-
		16	1	9,0	1	-	-	-	-
		Итого: 144		Итого: 184		Итого: 223		Итого: 127	
		S = 238 м ²		S = 42 м ²		S = 112 м ²		S = 132 м ²	
№ 82		№ 78		№ 55		№ 72		№ 33	
<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>
4	2	8	2	2	4	0,6	2	1	14
8	8	10	12	4	4	2	4	2	24
12	21	12	15	6	4	4	3	3	31
16	34	14	16	8	13	6	16	4	26
20	28	16	17	10	8	8	20	5	9
24	30	18	17	12	10	10	22	6	13
28	25	20	10	14	15	12	13	7	11
32	12	22	10	16	21	14	18	8	11
36	5	24	7	18	16	16	15	9	9
40	1	26	3	20	14	18	12	10	5
-	-	-	-	22	5	20	5	11	1
-	-	-	-	24	2	22	1	12	1
-	-	-	-	26	2	24	1	-	-
-	-	-	-	-	-	26	1	-	-
Итого: 166		Итого: 109		Итого: 118		Итого: 133		Итого: 155	

S = 1230 м ²		S = 480 м ²		S = 576 м ²		S = 416 м ²		S = 81 м ²			
№ 32		№ 7		№ 6		№ 5		-	-	-	-
<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	-	-	-	-
1	78	1	50	1	12	1	152	-	-	-	-
2	44	2	64	2	18	2	67	-	-	-	-
3	17	3	63	3	20	3	34	-	-	-	-
4	17	4	43	4	15	4	15	-	-	-	-
5	9	5	22	5	12	5	11	-	-	-	-
6	2	6	11	6	3	6	14	-	-	-	-
7	2	7	5	7	3	7	10	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	8	4	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	9	2	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	10	1	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	11	1	-	-	-	-
Итого: 169		Итого: 258		Итого: 83		Итого: 311		-	-	-	-
S = 30 м ²		S = 210 м ²		S = 42 м ²		S = 70 м ²		-	-	-	-
Культуры сосны											
№ 51		№ 50		№ 13		№ 30		№ 65		№ 63	
<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>
0,4	5	2	1	3	7	1	1	0,5	5	0,4	3
1	31	3	5	4	1	2	1	1,0	6	1	21
2	38	4	8	5	4	3	3	1,5	15	2	30
3	44	5	14	6	15	4	5	2,0	36	3	23
4	35	6	10	7	7	5	9	2,5	29	4	22
5	31	7	11	8	7	6	10	3,0	17	5	17
6	4	8	17	9	4	7	7	3,5	12	6	6
-	-	9	15	10	9	8	14	4,0	6	7	4
-	-	10	17	11	6	9	15	4,5	2	-	-
-	-	11	12	12	11	10	19	-	-	-	-
-	-	12	16	13	9	11	8	-	-	-	-
-	-	13	6	14	4	12	11	-	-	-	-
-	-	14	2	15	4	13	2	-	-	-	-
-	-	16	1	16	4	14	1	-	-	-	-
-	-	-	-	17	4	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	18	3	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	19	2	-	-	-	-	-	-
Итого: 188		Итого: 135		Итого: 101		Итого: 106		Итого: 128		Итого: 126	
S = 99,6 м ²		S = 193 м ²		S = 264 м ²		S = 174 м ²		S = 111 м ²		S = 65 м ²	

№ 62		№ 49		№ 8		№ 73		№ 15		№ 38	
<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>
1	18	1	1	1	5	4	1	1	25	1,0	11
2	14	2	6	2	2	10	4	2	29	1,5	18
3	13	3	7	3	8	12	22	3	30	2,0	16
4	17	4	9	4	6	14	22	4	18	2,5	15
5	8	5	12	5	14	16	25	5	9	3,0	22
6	13	6	16	6	14	18	22	6	2	3,5	22
7	11	7	19	7	24	20	10	-	-	4,0	20
8	2	8	24	8	22	22	5	-	-	4,5	12
9	1	9	18	9	23	24	1	-	-	5,0	16
-	-	10	20	10	17	26	1	-	-	5,5	13
-	-	11	6	11	12	-	-	-	-	6,0	7
-	-	12	5	12	6	-	-	-	-	6,5	4
-	-	13	1	13	4	-	-	-	-	7,0	1
-	-	14	3	14	1	-	-	-	-	7,5	2
Итого: 97		Итого: 147		Итого: 158		Итого: 113		Итого: 113		Итого: 179	
S = 105,4 м ²		S = 331 м ²		S = 325 м ²		S = 630 м ²		S = 108 м ²		S = 185 м ²	

№ 37		№ 20		№ 25		№ 9		№ 23	
<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>
1	19	1	3	4	3	1	1	1	4
2	41	2	5	5	4	2	1	2	4
3	52	3	9	6	5	3	4	3	10
4	49	4	15	7	10	4	4	4	15
5	63	5	11	8	18	5	5	5	15
6	33	6	23	9	8	6	8	6	13
7	4	7	19	10	11	7	13	7	23
8	1	8	16	11	10	8	14	8	18
-	-	9	7	12	16	9	15	9	14
-	-	10	10	13	12	10	17	10	10
-	-	11	5	14	7	11	15	11	3
-	-	12	4	15	1	12	21	12	4
-	-	17	1	16	3	13	13	-	-
-	-	-	-	17	2	14	8	-	-
-	-	-	-	-	-	15	10	-	-
-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
-	-	-	-	-	-	17	2	-	-
-	-	-	-	-	-	18	1	-	-
Итого: 262		Итого: 128		Итого: 110		Итого: 160		Итого: 133	
S = 310,5 м ²		S = 148 м ²		S = 206 м ²		S = 416 м ²		S = 210 м ²	

№ 22		№ 16		№ 3		№ 26		№ 1	
<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>
1	2	1	8	3	3	2	3	3	1
2	-	2	10	4	4	3	2	4	2
3	1	3	15	5	7	4	1	5	10
4	6	4	13	6	12	5	5	6	14
5	8	5	11	7	15	6	11	7	11
6	20	6	19	8	8	7	14	8	22
7	12	7	14	9	11	8	8	9	21
8	25	8	8	10	20	9	10	10	21
9	11	9	6	11	15	10	14	11	14
10	10	10	3	12	23	11	9	12	14
11	4	11	4	13	17	12	10	13	4
12	2	12	2	14	22	13	5	14	1
13	1	13	-	15	19	14	3	-	-
-	-	14	1	16	8	15	3	-	-
-	-	-	-	17	14	16	1	-	-
-	-	-	-	18	4	17	1	-	-
-	-	-	-	19	1	-	-	-	-
-	-	-	-	20	1	-	-	-	-
Итого: 102		Итого: 114		Итого: 204		Итого: 100		Итого: 135	
S = 315 м ²		S = 220 м ²		S = 780 м ²		S = 236 м ²		S = 259 м ²	

Примечания: * *D* — диаметр ствола на высоте груди, или ступень толщины, см;
 ** *n* — число деревьев в ступени толщины; *** S — размер пробной площади, на которой выполнен пересчет деревьев, м².

Приложение 15

Фактические квалитетические показатели деревьев в естественных сосняках и культурах

№	№ пробной площади	№ модельного дерева	А, лет	D, см	H, м	Средневзвешенные по 10 выпилам вдоль ствола				Определенные по выпилу на высоте груди			
						$\rho_{др1}$	$\rho_{к1}$	$S_{др1}$	$S_{к1}$	$\rho_{др2}$	$\rho_{к2}$	$S_{др2}$	$S_{к2}$
Естественные сосняки													
1	45	5	13	1,34	2,56	960,5	722,8	46,7	47,3	982,5	570,2	49,0	45,0
2		1	13	1,60	3,12	947,0	637,7	44,9	45,5	978,9	805,3	43,3	38,1
3		3	13	3,08	3,50	970,2	572,0	40,9	56,5	957,6	569,1	38,6	55,3
4		6	13	2,52	3,66	879,5	638,3	42,8	48,8	908,7	631,0	44,9	43,0
5		9	13	1,17	1,98	1015	771,1	46,9	45,0	935,3	695,6	46,3	46,9
6		8	13	1,00	2,16	946,8	846,3	46,7	41,6	937,9	849,4	46,0	41,7
7		7	13	3,89	4,50	984,5	548,5	40,4	50,8	1006	581,2	39,8	50,3
8		10	13	0,37	1,43	908,3	810,7	49,2	46,0	920,8	-	52,7	44,3
9		2	13	0,50	1,48	977,8	822,5	49,9	40,6	947,6	906,3	41,0	38,9
10		4	13	1,61	3,17	979,2	715,1	43,3	47,8	995,0	934,9	40,9	41,9
11	61	5	21	4,53	5,65	883,7	584,5	39,9	51,1	849,8	701,3	43,6	46,8
12		3	21	11,65	9,92	907,6	511,4	40,7	58,9	972,4	337,5	45,0	68,9
13		1	21	12,73	9,20	926,0	438,7	42,5	60,9	937,5	334,2	45,7	71,9
14		10	21	9,63	8,70	928,1	413,5	42,7	65,7	940,6	260,9	46,9	74,3
15		8	21	4,00	5,60	948,9	468,8	44,2	66,8	912,6	436,2	47,3	69,0
16		4	21	7,50	7,86	932,8	489,2	43,0	63,0	954,4	371,6	45,9	69,2
17		6	21	1,20	2,09	923,4	683,7	49,5	53,6	894,2	878,4	46,8	47,5
18		9	21	5,20	6,03	920,2	495,4	43,5	61,9	876,3	430,7	48,1	66,0
19		7	21	2,13	3,81	908,3	736,5	49,1	50,9	926,5	821,0	48,8	43,4
20		2	21	8,35	6,72	940,1	387,2	41,0	62,9	932,0	327,2	42,9	67,9
21	44	6	22	1,19	3,10	1006	693,1	49,8	50,0	1003	963,0	50,5	42,2
22		8	22	8,25	8,50	937,1	416,3	39,1	61,8	955,8	362,8	40,3	67,1
23		1	22	1,25	3,53	-	726,2	49,2	54,8	939,9	778,9	51,4	51,2
24		2	22	2,07	4,31	921,4	696,3	47,7	51,3	929,8	816,1	48,3	47,2
25		7	22	2,59	5,72	904,7	668,8	44,1	57,0	885,0	689,0	46,0	58,8
26		4	22	3,03	6,20	934,5	608,1	47,6	61,6	947,8	521,0	48,1	67,1
27		5	22	4,96	5,81	866,1	441,9	42,6	61,6	865,9	350,3	45,1	68,0
28		9	22	0,53	1,75	952,2	828,5	49,3	47,3	910,4	854,9	46,6	47,4
29		10	22	0,30	1,31	1029	839,2	52,2	44,3	1062	931,2	41,6	44,0
30		3	22	4,39	6,72	906,9	680,0	42,2	53,2	929,4	575,9	43,8	53,2

31	46	9	32	7,55	8,86	898,8	492,6	46,4	62,3	925,0	373,6	49,0	72,3
32		6	32	4,33	7,06	901,6	606,3	43,7	62,1	876,7	571,3	48,3	65,6
33		3	32	3,03	5,31	914,3	639,9	53,8	62,7	870,1	602,4	58,1	68,2
34		1	32	1,78	3,76	947,9	756,2	54,7	56,7	977,6	858,0	58,4	53,8
35		4	32	3,54	5,95	794,4	425,7	50,4	71,6	730,2	370,7	50,1	75,6
36		2	32	2,43	4,58	861,8	599,5	49,7	59,5	847,4	589,7	49,7	59,7
37		5	32	4,04	6,72	799,5	564,5	52,6	60,7	760,2	529,1	55,9	66,7
38		8	32	6,36	8,26	935,3	526,7	48,7	61,0	946,9	510,8	49,3	60,0
39		7	32	5,33	7,55	897,3	460,8	47,6	66,0	885,0	391,4	50,6	67,0
40		10	32	11,0	12,0	898,7	401,0	45,9	64,6	915,8	320,7	49,3	72,6
41	56	1	40	13,46	16,01	878,8	579,5	46,4	60,5	911,3	343,0	51,4	74,8
42		2	40	11,6	15,82	935,8	500,3	50,2	66,1	947,0	319,5	56,4	72,8
43		3	40	9,14	12,59	806,2	514,2	49,8	65,0	880,6	356,2	49,9	73,1
44		4	40	6,39	11,57	830,2	510,0	51,0	64,0	893,8	341,1	48,8	72,8
45		5	40	7,55	11,36	842,9	522,4	49,6	64,5	875,6	410,3	51,7	70,8
46		6	40	5,91	10,31	805,0	524,1	49,7	63,8	851,2	294,6	50,8	73,2
47		7	40	6,16	11,27	865,3	521,4	48,2	64,5	878,8	356,6	49,6	75,3
48		8	40	2,82	7,06	863,7	545,2	54,1	65,4	858,0	768,8	54,5	58,6
49		9	40	6,86	12,09	885,8	503,5	52,0	64,4	916,2	285,2	53,0	72,5
50		10	40	4,35	7,74	867,7	620,5	51,7	59,7	865,5	740,6	52,2	51,6
51	82	1	110	34,5	26,1	741,3	367,7	52,9	66,0	753,9	283,9	56,3	75,0
52		2	110	27,0	24,2	829,9	524,5	51,9	61,6	802,2	367,9	53,9	68,8
53		3	110	27,2	25,1	719,0	474,2	51,4	59,5	776,0	306,7	54,2	70,4
54		4	110	24,1	19,8	604,1	297,4	56,1	72,3	628,8	265,6	57,2	79,3
55		5	110	19,6	19,2	714,9	394,3	52,8	60,0	750,1	283,8	55,3	67,3
56		6	110	18,1	19,1	749,3	410,5	51,2	58,9	746,3	265,8	51,1	72,3
57		7	110	14,9	19,0	735,0	478,4	57,6	67,1	785,7	305,0	57,9	75,5
58		8	110	14,3	15,4	753,6	438,7	55,7	62,9	795,3	310,2	56,6	73,4
59		9	110	7,08	7,12	771,0	491,6	54,8	62,1	763,7	399,4	56,0	62,0
60		10	110	6,30	8,65	735,5	509,4	60,3	68,3	708,6	381,6	61,2	71,6
61	78	1	40	24,45	17,4	918,3	464,9	39,4	53,2	905,5	355,7	41,7	64,5
62		2	40	21,25	17,7	911,8	441,4	41,6	52,7	907,4	355,0	44,9	57,9
63		4	40	16,40	14,6	889,2	376,5	40,6	58,5	922,0	278,1	42,8	68,5
64		5	40	13,90	17,0	923,1	538,7	41,6	46,1	916,2	310,6	43,8	57,7
65		6	40	11,88	13,8	829,4	423,5	39,7	54,6	875,1	399,6	41,3	60,6
66		7	40	12,60	16,1	897,3	435,0	43,2	52,9	867,2	339,6	46,2	56,7
67		8	40	10,85	15,3	889,1	462,9	41,3	52,2	891,2	324,9	42,6	53,2
68		9	40	9,35	12,3	917,6	510,3	45,5	59,2	865,7	341,3	52,6	65,5
69		10	40	8,69	11,7	873,4	396,4	41,9	59,7	856,5	291,5	42,7	72,3
70		55	1	40	2,74	4,92	657,1	541,2	57,7	63,8	621,4	743,3	58,7
71	2		40	5,82	9,02	851,4	475,7	47,1	68,3	838,9	436,4	51,4	79,0

72		3	40	3,60	4,99	827,1	494,2	48,4	64,9	773,7	743,7	46,8	54,5	
73		4	40	15,48	14,95	885,3	453,3	47,8	61,4	883,4	318,8	51,9	70,3	
74		5	40	22,10	16,60	883,1	495,9	43,2	58,4	835,9	428,3	46,5	64,9	
75		6	40	7,36	10,37	811,7	556,6	48,1	63,6	775,8	472,8	57,4	75,0	
76		7	40	18,73	16,12	783,8	445,1	48,5	58,0	701,4	344,0	54,4	66,4	
77		8	40	10,88	13,77	802,0	593,4	50,7	57,8	753,7	299,2	56,8	72,3	
78		9	40	22,05	17,40	936,5	432,7	45,0	62,0	912,8	265,8	50,1	72,1	
79		10	40	14,05	14,65	897,0	590,5	41,1	55,9	840,3	561,8	44,6	53,8	
80	72	1	40	12,91	14,5	859,4	437,6	43,4	60,9	852,6	402,0	46,4	66,8	
81		2	40	4,89	6,91	713,8	424,5	53,1	71,5	664,7	386,9	57,4	73,7	
82		3	40	9,24	10,8	706,1	377,5	56,2	68,8	725,2	274,6	54,6	75,9	
83		4	40	6,29	8,23	788,3	432,1	48,2	71,7	727,1	402,4	48,6	75,9	
84		6	40	21,00	17,0	872,6	457,7	40,0	58	888,2	296,6	46,8	70,3	
85		7	40	0,805	2,11	768,1	820,0	62,3	58,7	702,2	905,3	62,0	63,3	
86		8	40	11,95	12,3	874,8	412,4	47,6	64,1	917,2	302,6	50,8	74,6	
87		9	40	16,00	13,9	817,0	395,3	43,9	64,6	846,5	256,9	47,0	75,2	
88		10	40	8,23	11,9	793,2	578,0	53,5	-	785,0	337,4	58,1	73,3	
89		33	1	42	8,00	12,0	968,6	551,9	47,4	53,4	977,0	321,3	51,1	65,4
90	2		42	2,98	6,42	807,7	723,8	55,4	57,4	810,9	832,6	56,4	54,2	
91	4		42	2,03	4,28	869,3	524,5	59,0	58,8	815,3	538,2	65,3	57,5	
92	5		42	7,57	10,94	865,6	528,5	46,4	58,8	836,1	354,3	49,7	69,8	
93	6		42	5,51	10,45	829,3	572,5	54,3	54,7	866,4	373,9	55,3	62,2	
94	7		42	10,8	14,7	939,7	543,2	47,3	53,3	927,4	399,5	51,6	58,7	
95	9		42	1,56	5,08	805,8	707,0	61,0	55,7	815,7	834,7	62,7	66,7	
96	10		42	3,40	7,40	906,7	511,5	56,6	61,2	890,2	530,6	58,4	62,5	
97	32		1	42	5,54	7,20	-	617,9	54,1	58,4	985,0	716,5	-	45,5
98			2	42	3,82	6,51	892,0	619,1	51,7	56,9	855,4	571,7	54,2	57,8
99		4	42	2,99	5,23	984,7	599,6	50,5	54,1	986,0	601,7	53,3	53,8	
100		6	42	1,31	3,46	965,1	741,0	58,1	60,7	965,1	891,5	59,1	53,8	
101		8	42	1,68	4,30	944,2	804,0	56,5	57,8	938,8	819,2	58,8	53,8	
102		9	42	0,85	3,15	919,7	871,1	60,4	63,1	898,8	982,2	62,8	54,1	
103		10	42	0,88	2,86	896,6	690,9	-	65,4	930,6	877,6	60,9	53,7	
104		5	42	2,19	5,11	913,7	559,8	57,9	64,8	920,8	656,6	59,4	53,1	
105		7	7	20	1,84	2,43	822,9	683,8	44,9	52,7	863,1	917,7	47,1	42,3
106			6	20	1,70	2,66	882,8	749,3	43,9	49,0	919,2	879,3	49,3	42,5
107	18		20	4,95	4,76	816,9	554,1	50,1	54,0	822,2	714,8	51,0	46,0	
108	17		20	4,87	4,99	756,8	474,5	53,4	59,0	735,7	448,0	57,7	61,3	
109	14		20	1,16	1,85	897,0	523,7	43,6	55,8	919,5	853,0	36,6	43,1	
110	5		20	3,20	2,85	760,4	595,6	51,1	56,8	824,1	687,6	49,9	54,4	
111	3		20	2,25	3,11	813,9	-	51,1	45,5	765,7	808,9	53,5	48,8	
112	1		20	3,22	3,58	823,5	525,5	51,3	63,6	856,8	531,0	51,4	55,7	

113	6	1	20	5,35	4,90	837,8	637,9	43,8	50,4	832,8	698,4	41,2	45,9
114		2	20	1,33	2,84	907,5	844	54,5	47,6	955,5	806,6	48,0	46,7
115		3	20	3,11	4,40	868,3	709,3	42,1	42,0	879,6	718,7	44,2	41,2
116		5	20	2,50	4,24	899,8	719,4	48,7	48,3	902,9	891,3	50,4	42,7
117		6	20	4,59	5,37	916,4	571,4	42,3	50,6	894,0	487,2	46,8	51,9
118		8	20	6,35	5,90	928,1	608,5	44,6	49,5	935,8	620,0	51,4	52,3
119		12	20	3,46	4,22	865,3	686,5	45,5	43,3	862,5	907,5	46,8	39,4
120		5	6	20	1,82	3,66	829,8	625,7	57,3	59,9	817,3	809,6	59,2
121	7		20	3,40	4,77	919,0	578,0	44,8	55,7	894,8	640,7	46,7	52,2
122	10		20	6,86	7,05	780,4	432,4	49,1	58,6	775,3	377,4	50,0	61,1
123	12		20	0,635	1,89	874,7	863,7	58,5	53,5	927,6	979,3	51,0	47,0
124	13		20	1,04	2,50	909,3	753,7	57,1	55,6	934,0	848,6	56,4	52,0
125	14		20	0,90	2,41	864,0	838,9	63,5	51,8	826,8	946,4	64,5	45,0
126	15		20	0,63	1,92	942,1	906,7	59,8	51,7	911,3	974,0	53,7	48,7
127	16		20	8,54	8,13	886,8	500,7	46,3	60,3	874,2	426,6	48,3	60,9
128	18		20	2,69	3,80	828,6	677,2	52,0	56,8	803,2	726,8	53,7	55,1
Культуры													
1	51	1	10	3,52	4,25	911,1	501,6	41,9	49,7	937,8	474,4	40,1	52,2
2		2	10	2,02	3,36	933,2	535,9	39,6	50,7	933,2	705,2	42,8	42,1
3		3	10	5,09	5,13	907,1	439,9	40,5	58,4	906,8	390,0	40,1	58,8
4		4	10	4,56	4,77	904,3	464,1	39,4	55,6	896,5	480,1	39,1	55,1
5		5	10	2,99	3,98	891,6	542,7	40,9	50,3	868,3	771,8	42,2	44,2
6		6	10	1,01	2,44	919,2	705,6	44,9	45,5	846,7	802,7	50,4	43,3
7		7	10	1,82	3,02	947,9	674	40,1	50,1	927,3	647,6	41,7	46,5
8		8	10	2,50	3,50	846,3	506,4	41,9	58,0	842,3	597,2	43,9	50,3
9		9	10	1,39	2,56	907,0	792,3	41,0	43,4	852,0	783,9	40,9	42,9
10		10	10	1,45	3,05	937,6	663,6	44,2	43,6	925,8	733,8	46,0	37,0
11	50	1	19	13,78	10,28	910,1	470,4	38,4	61,0	887,2	338,2	42,9	72,9
12		2	19	11,93	10,73	969,1	548,5	37,5	53,3	999,9	364,0	40,5	66,5
13		3	19	11,29	10,50	948,2	537,3	36,6	50,4	938,9	383,9	39,4	65,2
14		4	19	9,91	10,23	968,9	532,0	38,3	54,0	983,8	370,6	41,3	69,0
15		5	19	3,89	6,00	929,8	550,9	42,0	57,8	927,8	598,9	43,8	58,4
16		7	19	5,07	6,72	896,0	470,1	40,2	61,2	872,8	436,9	39,8	57,2
17		6	19	3,16	8,00	720,5	596,0	51,7	55,4	576,6	814,5	62,5	45,5
18		8	19	3,37	7,77	868,6	661,0	41,7	53,4	828,4	842,7	41,8	44,4
19		9	19	10,00	10,35	932,4	550,4	38,4	51,0	941,3	400,5	42,3	67,6
20		10	19	10,37	9,60	939,8	470,5	38,4	60,9	939,6	300,3	40,0	75,0
21	13	3	23	7,95	8,10	872,7	628,7	43,8	48,9	847,0	671,5	47,5	51,5
22		5	23	4,38	5,10	848,6	584,2	46,6	60,6	804,8	609,7	43,7	55,6
23		8	23	11,4	9,97	903,7	502,0	39,7	59,6	796,6	340,3	47,4	68,5
24		9	23	17,3	11,2	899,7	466,9	43,2	57,1	854,2	322,3	45,1	67,1

25		10	23	12,88	11,0	874,1	446,0	41,4	54,8	859,7	294,7	45,8	70,3
26		14	23	6,38	7,95	864,6	617,5	45,1	50,7	847,2	734,4	46,7	-
27		15	23	3,19	4,58	802,9	611,8	51,5	65,7	793,6	719,5	51,3	54,5
28	30	1	26	8,36	9,80	893,1	428,7	42,3	63,4	826,7	271,9	48,0	74,2
29		2	26	3,72	7,06	764,2	739,3	48,9	44,3	740,0	747,3	51,8	43,5
30		3	26	12,34	11,66	908,3	479,7	38,6	54,0	876,4	274,8	41,7	67,5
31		4	26	4,85	7,74	686,1	623,0	52,9	59,5	624,8	729,4	59,4	61,2
32		5	26	6,29	9,03	787,4	558,6	44,4	52,6	821,0	414,1	46,2	63,4
33		6	26	7,26	8,34	791,4	600	47,5	54,6	774,5	758,5	48,0	43,3
34		7	26	9,15	10,44	771,0	601,3	48,1	50,4	709,5	324,8	50,2	66,4
35		8	26	11,45	11,48	873,0	569,4	44,3	47,9	917,4	230,9	48,7	61,9
36		9	26	7,87	9,35	870,1	587,6	42,8	50,0	812,4	300,9	48,5	65,0
37		11a	26	8,53	10,2	908,0	516,1	42,7	59,0	899,8	393,8	42,7	70,4
38	65	1	9	2,61	2,60	930,0	431,1	34,3	49,0	899,0	558,1	33,1	43,2
39		2	9	4,18	3,22	943,6	513,9	33,2	44,7	979,1	679,6	31,3	35,3
40		3	9	2,32	2,39	913,4	528,3	37,9	50,9	909,9	523,2	37,6	47,5
41		4	9	0,40	1,25	940,1	677,2	40,9	41,9	1092	925,2	31,0	37,2
42		5	9	3,15	2,84	915,4	586,6	34,3	46,6	934,1	868,5	30,2	38,5
43		6	9	1,23	1,97	950,8	714,1	42,7	42,5	894,2	855,6	40,2	37,0
44		7	9	3,02	3,18	939,7	502,6	37,7	47,5	888,7	703,9	38,6	40,9
45		8	9	3,03	2,53	973,1	540,9	34,1	46,7	965,8	765,3	32,6	36,5
46		9	9	2,11	2,52	949,2	551,4	35,3	44,1	922,5	783,4	36,0	35,9
47		10	9	0,87	1,72	959,9	705,6	37,8	44,6	945,8	732,7	30,9	34,6
48	63	1	12	5,25	4,20	960,9	673,4	34,2	43,4	916,1	771,2	33,9	40,5
49		2	12	3,25	3,40	988	604,3	39,0	48,8	880,9	-	38,5	-
50		3	12	5,17	4,40	967,2	555,7	40,7	49,1	949,7	590,9	39,5	50,0
51		4	12	0,63	1,63	936,4	755,4	44,5	48,5	929,0	907,3	44,8	46,4
52		5	12	3,39	3,60	964,9	612,6	40,0	43,9	953,7	815,8	39,8	37,4
53		6	12	1,58	2,40	898	779,1	39,9	45,6	911,0	847,6	35,9	39,2
54		7	12	1,59	2,50	932,5	708,1	42,3	47	893,8	837,9	38,8	43,6
55		8	12	6,59	4,17	933,6	495,7	35,1	54,5	947,8	491,3	36,2	52,9
56		9	12	1,38	2,21	918,8	602,3	45,1	52,2	946,5	777,9	46,3	46,7
57		10	12	5,78	4,84	932,0	449,0	37,3	52,7	997,2	520,3	36,3	51,7
58	62	1	13	2,50	3,75	889,3	566,8	41,8	50,6	929,8	696,7	40,6	50,0
59		2	13	4,72	4,76	883,8	519,1	38,1	53,3	876,0	628,5	37,2	49,2
60		3	13	1,13	2,30	941,9	675,6	44,0	49,3	992,3	880,7	44,8	41,5
61		4	13	6,02	4,65	871,8	450,7	37,9	51,7	849,2	449,6	37,2	50,1
62		5	13	1,23	2,62	913,2	795,1	42,5	46,7	925,4	790,1	45,3	43,4
63		6	13	4,18	3,82	976,3	590,1	36,1	47,8	994,5	672,5	34,3	42,4
64		7	13	3,68	3,57	928,1	626,8	36,8	45,6	961,5	690,3	35,5	44,6
65		8	13	7,38	5,15	945,0	532,4	37,7	47,0	939,1	576,4	36,7	40,9

66		9	13	4,53	4,40	965,1	460,0	39,2	50,1	982,4	591,1	38,4	45,0
67	49	1	19	14,91	7,80	976,3	430,7	39,3	63,3	976,1	362,9	40,9	67,0
68		2	19	5,37	6,38	911,7	616,4	43,7	58,0	872,1	525,1	47,1	64,1
69		4	19	8,78	6,64	915,3	513,7	46,1	61,2	904,5	459,5	48,1	65,6
70		5	19	10,99	8,45	932,0	461,4	43,3	60,2	937,1	388,5	46,9	64,9
71		6	19	4,14	5,53	860,9	596,7	44,9	63,0	801,6	553,2	46,4	68,1
72		7	19	7,62	6,40	877,1	413,8	46,6	69,8	837,3	351,4	49,7	75,1
73		8	19	2,93	3,65	849,1	593,0	47,4	67,2	865,3	817,9	47,2	59,2
74		9	19	7,72	6,90	946,6	581,2	41,0	57,8	921,8	516,7	43,3	60,6
75		10	19	3,70	4,26	818,2	463,3	43,8	68,9	837,2	474,2	42,3	69,1
76		8	2	22	9,06	9,02	859,3	479,8	42,4	53,9	878,9	392,4	48,7
77	3		22	12,9	9,50	820,4	502,5	45,0	-	857,0	363,0	47,6	68,4
78	4		22	7,13	7,33	797,4	442,8	44,6	56,1	749,6	366,7	48,2	59,0
79	5		22	5,04	6,90	688,7	617,8	52,5	53,7	652,0	538,8	55,7	55,8
80	8		22	9,86	8,18	772,9	689,7	48,6	51,2	702,5	573,4	53,4	50,0
81	9		22	11,6	9,25	806,7	518,4	44,6	59,2	762,1	263,3	48,2	67,3
82	10		22	2,56	3,50	664,2	503,2	58,1	62,5	593,6	724,9	58,3	58,0
83	13		22	7,66	8,20	725,0	572,6	48,6	49,8	683,5	505,4	53,7	52,6
84	14		22	6,82	7,69	781,7	580,6	47,4	56,9	771,4	552,7	51,0	64,4
85	73		1	50	19,6	16,1	718,3	-	53,7	64,0	692,1	-	56,0
86		2	50	14,6	15,4	686,5	-	54,0	51,0	720,9	252,7	56,3	66,3
87		3	50	13,3	12,7	642,6	374,1	61,2	68,6	612,5	298,2	65,5	72,4
88		4	50	21,7	16,1	709,8	554,8	58,8	60,8	552,9	244,3	61,5	70,4
89		5	50	14,8	15,6	674,6	538,4	54,4	60,7	627,6	284,6	57,0	63,1
90		7	50	12,7	14,3	685,1	540,8	57,6	60,2	679,2	313,9	62,0	65,3
91		8	50	10,1	11,2	703,0	467,2	57,2	68,1	643,8	322,8	59,6	71,3
92		9	50	10,8	13,0	618,1	412,9	64,0	66,8	648,8	275,6	68,3	76,1
93		10	50	3,36	4,10	677,5	559,2	58,4	68,9	625,8	869,9	62,0	58,5
94		15	1	11	3,81	3,18	880,6	479,9	36,3	50,8	825,2	592,8	43,9
95	7		11	2,97	2,72	881,8	641,6	40,3	42,1	903,2	783,4	36,2	39,8
96	9		11	2,29	2,64	974,8	499,2	38,0	47,0	934,7	821,6	35,8	39,4
97	38	1	14	4,83	4,06	901,5	693,8	40,6	47,5	901,7	689,0	38,2	49,1
98		2	14	2,41	2,40	905,1	762,5	38,9	38,9	919,7	898,4	37,4	35,3
99		3	14	7,06	4,65	931,0	516,2	40,7	53,6	920,6	485,1	39,7	52,6
100		4	14	2,09	2,00	979,1	739,5	43,2	47,5	923,8	946,8	39,3	37,2
101		5	14	1,71	2,14	-	796,6	36,0	42,8	932,3	786,7	35,3	38,8
102		6	14	6,32	4,04	909,8	525,6	39,1	55,5	908,2	537,1	39,2	51,7
103		7	14	3,15	2,94	968,1	605,4	38,5	52,7	981,4	771,5	37,5	44,2
104		10	14	2,45	2,88	921,8	652,6	40,7	57,1	899,2	884,6	41,6	52,4
105	37	1	15	6,10	5,16	835,6	505,3	43,8	53,9	800,4	576,1	44,2	48,2
106		2	15	4,54	4,74	878,1	483,0	40,3	56,5	902,4	634,3	38,6	45,2

107		3	15	4,36	4,50	860,1	493,0	38,4	54,3	870,0	539,4	37,3	49,2
108		4	15	4,99	4,83	902,1	511,9	42,7	54,9	903,8	676,0	42,8	45,9
109		5	15	5,66	5,10	924,3	459,9	39,9	55,1	934,1	369,5	40,4	57,3
110		6	15	3,10	3,54	981,4	662,8	37,9	46,2	979,0	827,5	34,3	36,5
111		7	15	3,63	3,57	923,0	527,9	35,7	48,2	830,6	863,5	36,7	38,2
112		8	15	1,74	2,50	851,0	659,1	38,6	41,8	901,3	762,3	38,7	35,1
113		9	15	2,49	3,04	921,8	622,1	41,9	49,3	919,9	892,7	38,2	41,4
114		10	15	4,18	3,80	936,1	510,5	41,3	54,4	884,1	438,4	44,7	54,7
115	20	1	25	3,82	5,57	857,9	459,6	48,0	66,8	818,4	399,1	46,2	67,6
116		2	25	3,35	4,97	721,8	487,6	58,9	69,2	719,7	607,9	53,3	68,0
117		3	25	4,52	6,67	883,2	701,2	42,3	49,8	851,9	658,7	45,2	54,5
118		4	25	12,31	10,42	907,4	573,5	40,5	52,3	894,6	477,0	44,9	62,1
119		5	25	3,98	6,49	803,9	611,7	49,4	66,7	808,0	633,7	50,2	70,6
120		6	25	5,70	7,61	903,2	717,9	42,9	50,4	895,2	707,0	45,1	50,6
121		7	25	9,60	9,22	864,2	565,7	41,6	50,2	854,0	381,7	46,2	67,9
122		8	25	7,00	8,60	882,0	729,6	43,2	-	837,9	798,4	47,4	45,1
123		9	25	8,04	8,52	793,9	496,4	43,8	62,0	736,9	272,5	49,1	77,3
124		11	25	4,88	8,06	845,3	608,6	46,8	59,5	815,5	668,7	50,0	59,0
125	25	1	24	8,95	10,35	944,2	568,0	39,9	43,5	946,0	319,2	41,9	54,4
126		2	24	11,72	11,85	939,8	567,3	38,9	45,8	963,4	435,5	42,2	49,0
127		5	24	5,14	8,60	906,3	505,1	42,5	56,0	876,2	288,3	43,8	60,7
128		6	24	4,99	7,80	854,1	485,5	48,6	58,0	872,2	525,3	46,3	53,2
129		7	24	7,27	9,60	910,1	568,2	39,3	55,4	901,1	355,0	39,1	66,2
130		8	24	13,56	11,9	959,4	555,5	37,9	45,9	978,0	420,0	39,5	53,5
131		9	24	6,30	11,06	921,2	550,3	40,8	46,6	891,5	465,0	41,5	54,0
132		10	24	8,40	10,15	945,9	641,9	44,6	45,9	973,8	351,0	45,7	59,9
133		10a	24	9,06	11,8	899,4	523,8	41,0	52,5	902,1	345,6	42,1	62,6
134		11	24	6,54	7,32	922,7	467,3	42,5	53,7	879,8	470,4	43,9	54,1
135		11a	24	10,33	11,0	895,9	481,6	39,3	54,1	933,6	382,8	41,2	57,0
136	9	1	22	9,87	9,90	839,6	553,1	42,9	51,3	847,0	398,3	44,1	61,1
137		2	22	9,85	9,10	878,9	570,0	38,2	47,7	897,7	411,8	43,0	52,6
138		3	22	6,50	7,94	857,1	573,4	40,0	47,3	862,5	630,2	42,3	43,1
139		4	22	11,93	10,2	887,0	472,6	45,4	47,0	732,6	396,4	-	57,9
140		7	22	16,95	10,04	843,1	492,9	40,4	46,8	867,9	364,6	41,3	58,9
141		8	22	9,18	9,25	853,0	593,6	38,2	44,0	821,8	463,7	41,6	61,5
142		9	22	11,34	10,13	933,6	494,4	39,3	49,1	923,4	330,5	46,6	60,4
143		10	22	6,71	7,86	911,4	529,1	44,1	49,9	880,5	528,4	46,7	52,4
144	23	1	20	11,3	8,44	974,4	577,0	37,1	48,6	963,5	337,4	41,1	61,0
145		2	20	3,22	5,25	868,8	524,2	45,5	54,9	868,3	591,1	44,8	49,2
146		3	20	9,73	7,82	891,8	474,1	41,4	51,7	880,8	418,1	43,0	57,2
147		4	20	5,77	6,05	906,9	503,0	41,0	49,8	882,0	554,6	42,8	56,1

148		5	20	8,80	7,18	917,0	552,3	41,5	52,3	904,9	545,7	43,7	56,8
149		6	20	8,00	6,66	847,1	533,8	40,9	52,2	830,9	395,2	42,6	60,3
150		7	20	8,64	8,15	819,3	488,4	45,2	52,8	792,0	365,0	47,9	57,2
151		8	20	4,22	5,71	886,1	650,3	44,2	47,3	870,9	617,6	45,4	50,9
152		9	20	4,01	6,13	830,8	551,1	44,8	51,9	792,2	532,2	48,4	57,6
153		10	20	9,98	8,57	920,1	600,3	34,8	39,9	959,0	577,5	35,2	38,2
154	22	1	21	10,65	6,97	933,6	499,4	38,3	49,0	950,0	419,9	39,5	51,8
155		2	21	11,77	6,50	852,8	408,4	44,7	54,0	825,1	328,8	47,0	58,8
156		3	21	5,67	5,40	822,2	536,5	42,7	53,3	762,2	511,2	44,8	56,6
157		4	21	6,75	5,16	871,9	516,5	42,8	55,6	856,7	632,7	40,9	47,6
158		5	21	5,95	5,45	893,5	587,9	43,5	52,6	879,4	544,2	44,8	55,3
159		6	21	7,75	5,75	919,2	521,6	40,5	48,8	913,0	406,9	41,7	50,8
160		8	21	7,18	6,05	817,6	469,0	46,2	58,5	790,6	441,6	48,9	64,9
161		10	21	3,83	5,39	752,7	681,5	53,7	54,8	702,0	595,7	59,6	61,2
162	16	1	21	8,83	6,85	906,6	503,0	46,5	57,1	901,0	453,4	48,2	60,6
163		4	21	6,58	4,40	844,9	466,3	46,2	66,0	806,2	570,5	47,2	69,4
164		5	21	7,40	4,50	875,2	489,0	45,6	61,0	889,7	492,4	48,4	59,0
165		13	21	5,80	5,14	873,6	537,3	46,4	58,0	849,1	500,3	47,0	60,6
166	3	1	22	6,40	9,80	765,3	604,6	-	57,2	822,6	429,9	42,6	63,8
167		2	22	10,87	9,40	872,4	428,2	40,8	61,6	843,7	368,7	44,5	70,4
168		3	22	16,88	10,94	870,2	561,3	39,6	48,3	849,1	394,3	42,8	60,0
169		7	22	8,48	8,80	807,2	558,6	42,2	49,0	785,7	393,8	47,9	59,4
170		10	22	6,40	6,56	832,6	488,1	45,9	58,2	818,7	501,0	47,4	54,4
171		11	22	12,45	10,94	907,2	450,3	41,8	61,3	846,3	334,6	43,0	67,5
172		12	22	13,9	10,70	834,6	464,2	40,5	53,5	868,6	393,7	44,3	66,2
173		16	22	9,93	10,25	880,0	492,0	44,1	53,0	858,2	259,6	49,6	70,1
174		17	22	8,40	9,80	845,5	504,6	43,9	60,5	835,0	429,5	47,4	66,8
175	26	1	22	9,54	9,88	917,0	636,7	38,3	46,0	876,1	399,5	41,1	58,9
176		2	22	11,89	10,7	940,2	589,5	40,2	42,9	991,5	318,1	42,8	50,5
177		3	22	11,32	9,95	948,1	546,4	38,9	49,0	947,1	366,7	41,0	59,5
178		4	22	7,87	8,53	878,9	508,0	43,8	45,9	919,0	368,8	44,6	63,5
179		6	22	13,04	11,17	979,2	520,9	36,1	42,3	991,2	402,9	40,3	49,3
180		7	22	5,86	7,22	914,4	443,5	42,5	55,0	900,6	269,4	42,4	60,2
181		8	22	3,34	5,81	937,7	677,0	42,5	47,1	941,8	804,3	43,0	41,7
182		9	22	6,30	6,41	925,0	457,2	49,9	51,5	908,3	406,2	49,8	50,1
183		10	22	5,33	7,77	890,8	603,1	43,4	51,8	865,3	722,2	46,4	46,1
184	1	1	22	5,18	7,95	778,1	657,2	47,9	-	748,3	719,3	49,6	47,8
185		2	22	11,86	9,50	828,5	460,5	45,3	60,5	823,1	276,0	46,9	73,2
186		3	22	7,91	9,00	701,2	484,5	46,6	55,7	681,2	345,6	49,5	52,9
187		5	22	6,86	7,90	831,0	608,9	47,2	52,5	807,2	707,6	50,1	51,1
188		6	22	9,56	9,47	724,6	572,2	47,7	53,9	706,4	326,1	52,4	67,6

189		7	22	4,50	5,39	716,7	416,8	50,4	66,0	650,9	401,9	50,2	59,7
190		9	22	10,32	10,0	853,6	501,0	44,4	57,9	814,8	271,4	49,5	69,7
191		10	22	9,45	9,90	795,9	475,7	45,1	60,9	700,9	227,1	49,4	67,7
192		12	22	3,94	6,50	775,1	634,3	53,3	55,3	709,2	708,9	58,6	53,8

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ.....	8
1.1. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) и ее трансформация лесным пологом.....	8
1.2. Вертикально-фракционное распределение фитомассы древостоя как характеристика его структурно-функциональной организации. Два метода определения.....	18
1.2.1. <i>Деструктивные методы.....</i>	<i>21</i>
1.2.2. <i>Недеструктивные методы.....</i>	<i>28</i>
1.3. Закономерности изменения фитонасыщенности (объемной фитомассы) древесного полога..	35
1.4. Моделирование вертикально-фракционного распределения фитомассы.....	41
1.4.1. <i>Общие положения.....</i>	<i>41</i>
1.4.2. <i>Распределение фитомассы по возрастным слоям кроны в сосняках...48</i>	<i>48</i>
1.4.3. <i>Распределение фитомассы по возрастным слоям кроны в березняках.....57</i>	<i>57</i>
1.5. Дистанционное зондирование лесов, геоинформационные системы и 3-D модели архитектуры деревьев и морфологии древесного полога.....	58
1.6. Оценка квалиметрических показателей фитомассы деревьев как необходимая составляющая при исследовании их фитомассы.....	68
ГЛАВА 2. РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ, ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ.....	73
2.1. Район исследований	73
2.2. Объекты исследования.....	76
2.3. Выбор и обоснование методов исследований.....	78
2.4. Методика полевого опыта. Закладка пробных площадей.....	82
2.5. Обработка модельных деревьев на пробной площади.....	85
2.6. Объем выполненных экспериментальных работ.....	98
ГЛАВА 3. МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОМАССЫ МУТОВОК В КРОНЕ ДЕРЕВА.....	99
3.1. Возрастное распределение фитомассы мутовок	99
3.2. Распределение фитомассы мутовок по вертикальному профилю кроны.....	106
3.3. Анализ вертикально-фракционного распределения фитомассы кроны на основе метода кумулянт	113
ГЛАВА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОНАСЫЩЕННОСТИ (ОБЪЕМНОЙ МАССЫ) КРОН ДЕРЕВЬЕВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКАХ И КУЛЬТУРАХ СОСНЫ.....	118
4.1. Изменение фитонасыщенности (объемной массы) крон деревьев по их вертикальному градиенту	118

4.2. Закономерности изменения средней фитонасыщенности крон деревьев.....	123
ГЛАВА 5. ВЕРТИКАЛЬНО-ФРАКЦИОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ КОРНЕЙ В СОСНЯКАХ АМАН-КАРАГАЙСКОГО БОРА.....	127
5.1. Подготовка исходных данных для моделирования вертикально-фракционного распределения массы корней деревьев.....	127
5.2. Регрессионный анализ вертикально-фракционного распределения массы корней деревьев.....	131
5.2.1. Версия 1.....	132
5.2.2. Версия 2.....	142
ГЛАВА 6. ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКАХ И КУЛЬТУРАХ СОСНЫ.....	150
6.1. Количественный анализ содержания сухого вещества в хвое и скелетной части кроны и составление справочно-нормативных таблиц	150
6.2. Количественный анализ плотности и содержания сухого вещества в древесине и коре ствола и составление справочно-нормативных таблиц	154
6.2.1. <i>Определение интегральных квалиметрических показателей стволов по их связи с легко измеряемыми дендрометрическими показателями.....</i>	<i>161</i>
6.2.2. <i>Определение интегральных квалиметрических показателей стволов по выявленной связи с квалиметрическими показателями, определенными по одному выпилу на высоте груди модельного дерева.....</i>	<i>166</i>
Заключение	169
Список литературы.....	174
Приложения.....	195
Приложение 1. Фактические данные фитомассы корней в абсолютно сухом состоянии (г) по грациям их толщины и глубине слоя почвогрунта в сосняках Аман-Карагайского бора (получены совместно с И.С. Крепким).....	196
Приложение 2. Характеристика модельных деревьев, распределение массы корней которых приведено в приложении 1. Номера пробных площадей те же, что в табл. 2.1 и 2.2 (данные получены совместно с И.С. Крепким).....	204
Приложение 3. Характеристика почвенно-грунтовых условий по результатам раскопки корневых систем модельных деревьев, фитомасса которых приведена в приложениях 1 и 2 (данные получены совместно с И.С. Крепким).....	206
Приложение 4. Фактические данные о фитомассе модельных деревьев сосны в абсолютно сухом состоянии.....	207
Приложение 5. Результаты измерений мутовок модельных деревьев на пробных площадях в естественных сосняках (см. табл. 2.1)	213
Приложение 6. Результаты измерений мутовок модельных деревьев на пробных площадях в культурах сосны (см. табл. 2.2)	247

Приложение 7. Показатели содержания сухого вещества (%) в фракциях фитомассы кроны при взятии модельных деревьев в естественных сосняках и культурах	297
Приложение 8. Квалиметрические показатели древесины и коры, полученные по выпилам ствола при взятии модельных деревьев в естественных сосняках	303
Приложение 9. Квалиметрические показатели древесины и коры, полученные по выпилам ствола при взятии модельных деревьев в культурах сосны	325
Приложение 10. Распределение фитомассы мутовок (кг) в естественных сосняках и культурах по их возрасту в зависимости от возраста дерева и класса бонитета древостоя	366
Приложение 11. Фитомасса мутовки (кг) в кроне дерева естественных сосняков и культур сосны в зависимости от ее расстояния от пня, возраста дерева и класса бонитета древостоя	382
Приложение 12. Распределение кумулятивной фитомассы кроны дерева (кг) по 1-метровым секциям вертикального профиля в естественных сосняках и культурах	397
Приложение 13. Изменение фитонасыщенности хвои и ветвей (кг/м ³) по 1-метровым слоям кроны деревьев в естественных сосняках и культурах.....	411
Приложение 14. Ведомости перечета деревьев на заложенных 36 пробных площадях	421
Приложение 15. Фактические квалиметрические показатели деревьев в естественных сосняках и культурах	425
Оглавление	434